

# KANATLI HAYVAN YETİŞTİRME

Editörler

Sezen ÖZKAN

Servet YALÇIN



© Copyright 2025

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

<b>ISBN</b> 978-625-375-255-2	<b>Sayfa ve Kapak Tasarımı</b> Akademisyen Dizgi Ünitesi
<b>Kitap Adı</b> Kanatlı Hayvan Yetiştirme	<b>Yayıncı Sertifika No</b> 47518
<b>Editörler</b> Sezen ÖZKAN ORCID iD: 0000-0002-9637-882X Servet YALÇIN ORCID iD: 0000-0003-4194-0536	<b>Baskı ve Cilt</b> Vadi Matbaacılık <b>Bisac Code</b> MED089030
<b>Yayın Koordinatörü</b> Yasin DİLMEN	<b>DOI</b> 10.37609/akya.3560

**Kütüphane Kimlik Kartı**  
Kanatlı Hayvan Yetiştirme / ed. Servet Yalçın, Sezen Özkan.  
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.  
406 s. : çizelge, şekil, resim. ; 160x235 mm.  
Kaynakça var.  
ISBN 9786253752552

**GENEL DAĞITIM**  
**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara  
Tel: 0312 431 16 33  
siparis@akademisyen.com

[www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com)

# ÖNSÖZ

Kanatlı hayvanlardan elde edilen et ve yumurta uygun fiyat ve yüksek değerli protein kaynağı olma avantajları ile insan beslenmesinde vazgeçilmez olan hayvansal gıdalardır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği çok sayıda hayvan türünü kapsamaktadır. Tavuk, hindi ve alternatif kanatlı hayvan yetiştiriciliği konularında önceden yayınlanmış çok kapsamlı ve değerli temel nitelikte kaynak kitaplar mevcuttur.

“Kanatlı Hayvan Yetiştirme” başlığı altında sunulan bu kitap- diğerlerinden farklı olarak- Zootečni alanında lisans eğitimi gören öğrencilere verilmekte olan ve aynı ismi taşıyan ders için güncel bir kaynak oluşturması hedefi ile hazırlanmıştır. Bu amaçla farklı üniversitelerde Zootečni Bölümü öğrencilerine kanatlı hayvan yetiştiriciliği konusunda zorunlu ders olarak verilmekte olan ders içerikleri incelenerek kitap içeriğinde olabildiğince ortak bir zemin oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu kitap tavukçuluk alanında temel bir kaynak kitap olarak tasarlanmamıştır. Ders içeriği ile uyumlu olarak tavuk yetiştiriciliği ile bilgilere ağırlık verilmeyle birlikte hindi ve diğer kanatlı türlerinin yetiştiriciliğine dair bilgiler de sunulmuştur. Kanatlı hayvanların beslenmesi hemen tüm öğretim programlarında ayrı bir ders olarak okutulduğu için kanatlıların beslenmesine ilişkin ayrı bölüm açılmamıştır. Dolayısı ile “Kanatlı Hayvan Yetiştirme” dersi içeriğinde verilemeyen detaylar için mevcut temel kitaplar başvuru kaynağı olmaya devam edecektir. Ayrıca, bu kitabın yurtiçi öğrenci değişim programları ve yaz okulu öğrencileri dikkate alındığında ortak bir bilgi platformu oluşturacağı düşünülmektedir.

Bu kapsamda kitap içeriğini oluşturan toplam 13 bölüm 9 farklı Üniversiteden (alfabetik sıra ile: Ankara, Adnan Menderes, Bursa Uludağ, Çanakkale Onsekiz Mart, Çukurova, Ege, Ondokuz Mayıs, Selçuk ve Yozgat Bozok Üniversitesi) değerli bilim insanlarının katkıları ile yazılmıştır. Ebette, derse zenginlik katacak olan dersi veren öğretim üye/üyelerinin kişisel birikim ve deneyimleri olacaktır.

Yetişmemizde emeği olan tüm hocalarımızı saygı ile anarken kitaba katkı veren meslektaşlarımızı kutluyor; kitabın Zootečni öğrencilerinin yetişmelerine katkıda bulunacak bir kaynak olmasını diliyoruz.

*Prof. Dr. Sezen ÖZKAN - Prof. Dr. Servet YALÇIN*

# İÇİNDEKİLER

<b>BÖLÜM 1</b>	<b>Dünyada ve Türkiye'de Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliğine Genel Bakış .....</b>	<b>1</b>
	Sezen ÖZKAN Servet YALÇIN	
<b>BÖLÜM 2</b>	<b>Tavuğun Yapısal Özellikleri, Tavuk Irkları ve Hibritler.....</b>	<b>21</b>
	Türker SAVAŞ Ali KARABAYIR	
<b>BÖLÜM 3</b>	<b>Tavuk Genetiği ve Islahı.....</b>	<b>59</b>
	Mustafa AKŞİT Aydın İPEK	
<b>BÖLÜM 4</b>	<b>Yumurta, Besin Değeri ve Kalite Özellikleri .....</b>	<b>89</b>
	Çiğdem ŞEREMET	
<b>BÖLÜM 5</b>	<b>Kuluçkahane Yönetimi ve Embriyonik Gelişim .....</b>	<b>123</b>
	Serdar ÖZLÜ	
<b>BÖLÜM 6</b>	<b>Tavukçulukta Kümesler ve Donanımlar .....</b>	<b>153</b>
	Özer Hakan BAYRAKTAR İskender YILDIRIM Ali AYGÜN	
<b>BÖLÜM 7</b>	<b>Etlik Piliç Yetiştiriciliği .....</b>	<b>193</b>
	Servet YALÇIN	
<b>BÖLÜM 8</b>	<b>Etlik Piliç Kesimi.....</b>	<b>221</b>
	Servet YALÇIN	
<b>BÖLÜM 9</b>	<b>Yumurta Tavuğu Yetiştiriciliği.....</b>	<b>235</b>
	Mikail BAYLAN Kadriye KURŞUN	

<b>BÖLÜM 10</b>	<b>Damızlık Tavuk Yetiştiriciliği .....</b>	<b>275</b>
	Aydın İPEK Mustafa AKŞİT	
<b>BÖLÜM 11</b>	<b>Hindi Yetiştiriciliği .....</b>	<b>305</b>
	Sezen ÖZKAN	
<b>BÖLÜM 12</b>	<b>Alternatif Kanatlı Türlerinin Genel Verim Özellikleri.....</b>	<b>339</b>
	Mehmet Akif BOZ Kadir ERENŞOY Ahmet UÇAR Musa SARICA	
<b>BÖLÜM 13</b>	<b>Kanatlı Yetiştiriciliğinde Sağlık Koruma .....</b>	<b>365</b>
	Ali USLU	

# YAZARLAR

**Prof. Dr. Mustafa AKŐIT**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Ali AYGÜN**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Mikail BAYLAN**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Özer Hakan BAYRAKTAR**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ**

Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Dr. Kadir ERENŞOY**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Aydın İPEK**

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Ali KARABAYIR**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

**Dr. Kadriye KURŞUN**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Sezen ÖZKAN**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Doç. Dr. Serdar ÖZLÜ**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Musa SARICA**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. Türker SAVAŞ**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

**Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ŞEREMET**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Doç. Dr. Ahmet UÇAR**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Dr. Öğr. Üyesi Ali USLU**

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Klinik Öncesi Bilimleri Bölümü

**Prof. Dr. Servet YALÇIN**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

**Prof. Dr. İskender YILDIRIM**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Zootečni Bölümü

# Dünyada ve Türkiye'de Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliğine Genel Bakış

## BÖLÜM

### 1



Sezen ÖZKAN<sup>1</sup>  
Servet YALÇIN<sup>2</sup>

## GİRİŞ

Kanatlı hayvanlar, hayvansal gıdalar içinde uygun fiyatı, besleyiciliği, yüksek değerli protein içeriği ile öne çıkan et ve yumurta gibi sağlıklı ürünler üretir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği başta tavuk olmak üzere hindi, kaz, ördek, beç tavuğu, sülün, keklik ve bıldırcın gibi çok sayıda türün yetiştiriciliğini kapsar. Bu türler içinde Dünya genelinde en çok yetiştiriciliği yapılan tavuk olup hayvansal üretim içinde yumurta ve piliç eti üretim işletmeleri en gelişmiş sektörleri oluşturmaktadır. Bu başarıda en önemli etken tüketiciye uygun fiyatlı gıda maddelerini sağlarken iyi bir yapısal organizasyon içinde kalite ve gıda güvenliği gibi tüketici taleplerini de karşılayabilecek şekilde gelişmiş üretim ve işleme teknolojilerinin kullanılmasıdır. Bu bölümde hayvansal protein kaynakları içinde kanatlı ürünlerinin önemi, Dünyada ve Türkiye'de kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve bugünkü başarıya ulaşmasında etkili olan önemli kilometre taşları ana hatlarıyla verilmiş; Türkiye'de kanatlı hayvan yetiştiriciliğine ilişkin başlıca sorunlar irdelenmiştir.

## İNSAN BESLENMESİNDE KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİNİN ÖNEMİ

Sağlıklı bir yaşam için yeterince protein tüketmek önemlidir. Dünya genelinde insan beslenmesine, bitkisel ve hayvansal kaynaklı proteinlerin katkı oranı sıra-

<sup>1</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, sezen.ozkan@ege.edu.tr, ORCID iD:0000-0002-9637-882X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Servet.yalcin@ege.edu.tr, ORCID iD:0000-0003-4194-0536

dır. Protein yapısında olan hormonlar ağız yolu ile verilirse sindirim sisteminde parçalanarak etkisiz hale gelir ve yararlanılamaz. Bu hormonların deri altına implant olarak uygulanması söz konusu olabilir. Bu şekilde kullanılan hormon 100-120 gün gibi bir sürede yavaş yavaş salınarak etkisini gösterir. Etlik piliçlerin kesim yaşınının 35-42 günler arasında değiştiği göz önüne alınırsa bu tür bir uygulamanın piliçlerde mümkün olamayacağı daha iyi anlaşılabilir. Sonuç olarak kanatlı eti üretiminde hormon kullanımı söz konusu değildir. Piliç eti ve yumurtanın üretimine yönelik bilimsel gerçekleri içeren programların yapılması ve yayınlanması bu konudaki bilgi kirliliğinin yayılmasını engelleyebilir.

## KAYNAKLAR

1. Alexander P, Brown C, Arneith A, Finnigan J, et al. Human appropriation of land for food: The role of diet. *Global Environmental Change*; 2016; 41:88-98. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.09.005>
2. Ahmad RS, Imran A and Hussain MB. Nutritional composition of meat. In: Arshad MS (edt). *Meat Science and Nutrition*. *InTech Open*. 2018;61-77. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.77045>
3. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tarım Havzaları Daire Başkanlığı *Ürün Masaları, Mısır Bülteni*. Erişim 5.11.2024. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/M%C4%B0L-L%C4%B0%20TARIM/MISIR%20KASIM%20B%C3%9CLTEN%C4%B0.pdf>
4. Compassion in World Farming, Food Business, Laying Hens. *Info Sheet 1 - Egg Production – Global*. Erişim 11 Aralık 2024. <https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/7455153/review-of-global-egg-production-2023.pdf>
5. Elmadfa I, Alexa L, Meyer AL. Animal Proteins as Important Contributors to a Healthy Human Diet. *Animal Reviews, Annu. Rev. Anim. Biosci.* 2017;. 5:111–31 .
6. Global Coalition for Animal Welfare. *Cage Free Eggs: A GCAW Global Landscape Review*. 2023. Erişim:14 Kasım 2024. <https://www.gc-animalwelfare.org/wp-content/uploads/2024/02/GCAW-Knowledge-Share-Cage-Free-Eggs-Global-Landscape-Review-Executive-Summary.pdf>
7. Shahbandeh M. Global poultry meat consumption 2021-2033 2024; [https://www.statista.com/statistics/739951/poultry-meat-consumption-worldwide/#:~:text=The%20statistic%20shows%20the%20projected,2033%20\(carcass%20weight%20equivalent\)](https://www.statista.com/statistics/739951/poultry-meat-consumption-worldwide/#:~:text=The%20statistic%20shows%20the%20projected,2033%20(carcass%20weight%20equivalent))
8. Gülaç, ZN. *Durum ve Tahmin, KÜMES HAYVANCILIĞI 2024*. Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Tepge Yayın No: 402. 2024; S:54. ISBN: 978-625-97549-6-3.
9. Miranda JM, Anton X, Redondo-Valbuena C, et al. Egg and Egg-Derived Foods: Effects on Human Health and Use as Functional Foods. *Nutrients*. 2015; 7(1):706-729. <https://doi.org/10.3390/nu7010706>
10. Özcan, M. *Ürün raporu, Soya 2023*. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/teppe/Belgeler/PDF%20%C3%9Cr%C3%B-Cn%20Raporlar%C4%B1/2023%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporlar%C4%B1/Soya%20%C3%9BCn%20Raporu%20TEPGE-389.pdf>
11. Réhault-Godbert S, Guyot N, Nys Y. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health. *Nutrients*. 2019; 22, 11(3):684. doi: 10.3390/nu11030684. PMID: 30909449; PMCID: PMC6470839.



12. Ritchie H. What are the trade-offs between animal welfare and the environmental impact of meat? *OurWorldinData.org*. 2024. Erişim 5.Ocak 2025. <https://ourworldindata.org/what-are-the-trade-offs-between-animal-welfare-and-the-environmental-impact-of-meat>
13. USDA, *Top Producing Countries, Chicken Meat*. Erişim 11 Aralık 2024. <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/0115000>
14. de Vries M, de Boer I.J.M. Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments. *Livestock Science*. 2010; 128:1–3, 2010, Pages 1-11, ISSN 1871-1413,
15. Windhorst HW. A projection of egg production until 2030. *Zootecnica International*; 8 March 2022. Erişim Aralık 2024. <https://zootecnicainternational.com/focus-on/a-projection-of-egg-production-until-2030/>
16. Windhorst HW. Remarkable dynamics of the global egg industry. *Poultry World*, 2023. Erişim 11 Aralık 2024. <https://www.poultryworld.net/poultry/layers/remarkable-dynamics-of-the-global-poultry-industry/>
17. YUMBİR sektör verileri 2024. Erişim Mart 2025. <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/Veri-2024.pdf>

# Tavuğun Yapısal Özellikleri, Tavuk Irkları ve Hibritler

## BÖLÜM 2

Türker SAVAŞ<sup>1</sup>  
Ali KARABAYIR<sup>2</sup>

### | TAVUKLARIN EVRİMİ VE EVCİLLEŞTİRİLMESİ

Kuşların kökeni, Dünya'daki yaşama ilişkin evriminin bir parçasıdır. Ancak evrimin büyüleyiciliği yanı sıra, insanoğlunun en önemli çiftlik hayvanlarından biri olan tavuğun evcilleştirilmesi ve günümüz ırklar çeşitliliğine ilişkin yolculuğu da bir o kadar etkileyicidir.

Kuşların evrimi mezozoik çağa, yani dinazorlar çağına dayanmaktadır. Elde edilen fosiller, ilk kuşların theropod adı verilen bir dinazor grubundan köken aldığına işaret etmektedir. Bu dinazorların, günümüz kuşları gibi boş kemikleri vardı ve ilkel de olsa tüy de geliştirmişlerdi. Bu grubun en ünlü temsilcisi, geç Jura dönemine ait bir fosil buluntusu olan ve hem dinazorların hem de kuşların özelliklerini taşıyan “Archaeopteryx”tir. Kanatları tam olarak gelişmemiş olan bu dinazorun ayrıca modern kuşlarda bulunmayan dişleri ve uzun bir kuyruğu bulunmaktaydı. “Archaeopteryx” dinazorlar ve kuşlar arasındaki evrimde önemli bir halkayı temsil etmektedir.

Yaklaşık 66 milyon yıl önce, dinazorların yok olması sonrasında hızlı denebilecek bir süreçte farklı habitat ve nişlerin farklı kuş türleri ile kaplandığı görülmektedir. Günümüzde, Dünyanın canlılığa “düşman” bölgeleri de dahil olmak üzere tümüne yerleşmiş olan 10,000'den fazla kuş türü bulunmaktadır. Memeliler ve kuşların en son ortak atası 300 milyon yıl önce yaşamıştır. Örneğin tavuk (*Gallus gallus*) ve bıldırcın (*Coturnix coturnix*) arasındaki en son ortak ata ise 40 milyon yıl öncesine dayanır.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, tsavas@comu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3558-2296

<sup>2</sup> Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, alikarabayir@comu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-9386-5999

**Çizelge 3. Hızlı büyüyen bazı etlik piliç hibritlerine ait canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranları**

Hibrit	42 günlük yaşta canlı ağırlık, g	Yemden yararlanma oranı
Anadolu-T (yerli hibrit)	2790	1.66
Ross 308	2998	1.53
Cobb 500	3278	1.55
Hubbard	3028	1.54
Arbor Acres Plus	2981	1.55

Kaynak: Anonim. Management guide NOVOgen brown. <https://novogen-layers.com/wp-content/uploads/2020/12/2020-10-CS-Management-guide-Novogen-Brown-GB-.pdf>; Hubbard conventional. <https://www.hubbardbreeders.com/media/leaflet-efficiency-plus-en-20230102.pdf>; Cobb500 broiler performance & nutrition supplement.; 2022; <https://www.cobbgenetics.com/assets/Cobb-Files/2022-Cobb500-Broiler-Performance-Nutrition-Supplement.pdf>; Ross 308/308 FF broiler: performance objectives. 2022; [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/RossxRoss308-BroilerPerformanceObjectives2022-EN.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/RossxRoss308-BroilerPerformanceObjectives2022-EN.pdf); Anadolu T. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Toprak%20Su-Bitki%20Laboratuvar/Anadolu-T%20Leaflet.pdf>

## Kaynaklar

1. Anadolu T. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Toprak%20Su-Bitki%20Laboratuvar/Anadolu-T%20Leaflet.pdf> (Erişim 10.09.2024).
2. Andalusian. <https://www.poultryhub.org/all-about-poultry/species/fancy-chicken-breeds/andalusian> (Erişim: 29.08.2024)
3. Atasoy F. Bir Denizli tavuğu sürüsünde canlı ağırlık ve yumurta ağırlığı özellikleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi; 2000; 47(03): 265-269
4. Barua A, Devanath SC, Hamid MA. A study on the performance of Rhode Island Red, White Leghorn and their cross with Naked neck chicken. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences; 1992; 5(1): 25-27.
5. Bianchi FJJA, Mikos V, Brussaard L, Delbaere B, Pulleman MM. Opportunities and limitations for functional agrobiodiversity in the European context. Environmental Science & Policy; 2013; 27, 223-231.
6. Brusatte SL, O'Connor JK, Jarvis ED. The origin and diversification of birds. Current Biology; 2015; 25 (19): 888-898.
7. Calik J. Assessment of productivity and egg quality in Rhode Island Red (R-11, R-22) and Rhode Island White (A-33) laying hens. Wiadomości Zootechniczne; 2017; 1: 17-25
8. Campo JL, Álvarez C. Further study on the plumage pattern of the Blue Andalusian breed. Poultry science; 1991; 70(1): 1-5.
9. Cardinale BJ, Duffy JE, Gonzalez A, Hooper DU, Perrings C, Venail P, Naeem S. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature; 2012; 486(7401): 59-67.
10. Çebi, Ç., Akçay, E. Tavuklarda Reprodüktif Hormonal Regülasyon (Derleme). Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg. 2010, 50 (2) 103-115.

11. Cooper T. Breed profile: Cornish chicken. Cornish hen vs chicken: Understanding the difference. *Backyard Poultry*; 2021; <https://backyardpoultry.iamcountryside.com/chickens-101/cornish-chicken-breed-profile/> (Erişim: 02.09.2024).
12. Csapo E. Cockfights, contradictions, and the mythopoetics of ancient Greek culture. *Arts: The Journal of the Sydney University Arts Association*; 2006; 28: 9-41.
13. Cutter RJ. Brocade and blood: the cockfight in Chinese and English poetry. *Journal of the American Oriental Society*; 1989; 109(1): 1-16.
14. Darwin C. *The variation of animals and plants under domestication*. John Murray, London; 1868.
15. Detilleux J. Genetic improvement of resistance to infectious diseases in livestock. *Journal of Dairy Science*; 2001; 84: E39-E46.
16. Dharmayanthi AB, Terai Y, Sulandari S, Zein MSA, Akiyama T, Satta Y. The origin and evolution of fibromelanosis in domesticated chickens: genomic comparison of Indonesian Cemani and Chinese Silkie breeds. *Plos one*; 2017; 12(4): e0173147.
17. Dharmayanthi AB, Terai, Y., Sulandari, S., Zein, M. S. A., Akiyama, T., & Satta, Y.. The origin and evolution of fibromelanosis in domesticated chickens: genomic comparison of Indonesian Cemani and Chinese Silkie breeds. *Plos one*; 2017; 12(4): e0173147.
18. Doherty S. New perspectives on urban cockfighting in Roman Britain. *Archaeological Review from Cambridge*; 2013; 28(2): 82-95.
19. Emanuilova JV, Egorova AV, Efimov DN, Komarov AA. Productivity and morphological indicators of egg quality of meat hens of maternal lines of the Cornish and Plymouth Rock breeds of the new Smena-9 cross. *BIO Web of Conferences*; 2022; 48: 03006.
20. Eskiöglu K, Özdemir D. History and Specific Characteristics of Sultan Fowl. *1st International Congress of Alternative Poultry and Ornamental Birds, Antalya, Bildiriler Kitabı*; 2019; 29-34
21. Ewonetu KS, Kasaye A. Effect of egg weight on post-hatch performance of White Leghorn chicken breed from day-old to laying age. *Journal of Poultry Research*; 2018; 15(2): 16-22.
22. FAO. *The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, edited by B.D. Scherf & D. Pilling. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome; 2015; <http://www.fao.org/3/a-i4787e/index.html> (Erişim 03.09.2024)
23. Gerhardt L. *Common Breeds of Backyard Poultry*. *Backyard Poultry Medicine and Surgery: A Guide for Veterinary Practitioners*; 2015; 18-26.
24. Gerze tavuğu YÖREX'e damga vurdu; 2021; <https://www.alanyaadres.com/genel/gerze-tavuğu-yorex-e-damga-vurdu-h66630.html> (Erişim: 23.08.2024).
25. Hamre ML. *Araucana chickens and their unusual eggshell colors*. Agricultural Extension Service, University of Minnesota; 1980.
26. History of Wyandottes. <https://sedgwickcommon.co.uk/wyandotte-poultry-characteristics/history-of-wyandotte-breed/> (Erişim: 31.08.2024)
27. Hybrid chickens. <https://www.omlet.co.uk/breeds/chickens/hybrid> (Erişim 10.09.2024).
28. Iwasawa A, Rahman MA, Roy TK, Moriyama A, Yoshizaki N. Morphological and histochemical changes in the uterus epithelium during eggshell formation in quail. *J Poult Sci.*; 2010; 47: 183-189.
29. Jacob J, Pescatore T. *Avian Female Reproduction System*. ASC-201. University of Kentucky Martin-Gatton College of Agriculture, Food and Environment, Department of Animal & Food Sciences; 2013; Issued 11. <https://afs.ca.uky.edu/poultry/poultry-publications>. (Erişim: 21.09.2024).
30. Jacob J, Pescatore T. *Avian male respiratory system*. ASC-2009. University of Kentucky Martin-Gatton College of Agriculture, Food and Environment, Department of Animal & Food Sciences; 2013; Issued 11. <https://afs.ca.uky.edu/poultry/poultry-publications>. (Erişim:

- 21.09.2024).
31. Jacob J, Pescatore T. Avian Muskular System. ASC-204. University of Kentucky Martin-Gatton College of Agriculture, Food and Environment, Department of Animal & Food Sciences; 2013; Issued 11. <https://afs.ca.uky.edu/poultry/poultry-publications>. (Erişim: 21.09.2024).
  32. Jacob J, Pescatore T. Avian skeletal system. ASC-202. University of Kentucky Martin-Gatton College of Agriculture, Food and Environment, Department of Animal & Food Sciences; 2013; Issued 11. <https://afs.ca.uky.edu/poultry/poultry-publications>. (Erişim: 21.09.2024).
  33. Jacob J. External anatomy of chickens. Small and Backyard Poultry. USDA National Institute of Food and Agriculture; 2020; Grant No: 41595-30123. <https://poultry.extension.org/articles/poultry-anatomy/external-anatomy-of-chickens/>. (Erişim: 22.09.2024).
  34. Jacob, J., Pescatore, T. Avian Digestive System. ASC-203. University of Kentucky Martin-Gatton College of Agriculture, Food and Environment, Department of Animal & Food Sciences; 2013; Issued 11. <https://afs.ca.uky.edu/poultry/poultry-publications>. (Erişim: 21.09.2024).
  35. Kabir A, Hawkeswood TJ. Serama chicken: origin, taxonomic characteristics and basics of its breeding. *Calodema*; 2023; 1032: 1-3.
  36. Kahane R, Hodgkin T, Jaenicke H, Hoogendoorn C, Hermann M, Keatinge JDH, Looney N. Agrobiodiversity for food security, health and income. *Agronomy for sustainable development*; 2013; 33: 671-693.
  37. Karabayır A. Tavukçuluk. Bilge Kültür Yayınları. Çağaloğlu-İstanbul; 2007; 22-41.
  38. Khamas W, Rutllant J, Noriega K. Skeletal system. Anatomy and histology of the domestic chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch2>. (Erişim: 27.09.2024).
  39. Khamas W, Rutllant J. External Features of Chicken. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken; 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch1>. (Erişim: 27.09.2024).
  40. Khamas W, Rutllant J. Urinary eystem. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch6>. (Erişim: 27.09.2024).
  41. Khamas, W, Rutllant J, Smodlaka H. Nervous system. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch12> (Erişim: 27.09.2024).
  42. Kim JV. The endocrine regulation of chicken growth. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*; 2010; 23(12): 1668-1676.
  43. Knox CW, Olsen MW. A test of crossbred chickens, single comb White Leghorns and Rhode Island Reds. *Poultry Science*; 1938; 17(3): 193-199.
  44. Koçak RY, Özaydın T. Kanatlı sindirim sisteminin fonksiyonel histolojisi. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*; 2019; 12(2): 157-162.
  45. Lattmann C. Die Welt im Modell. In “Zur Geburt der systematischen Modellierung in der Antike. Wissenschaft und Kunst der Modellierung. Kieler Zugang zur Definition, Nutzung und Zukunft”, (Ed. Thalheim, B., Nissen, I.) 1. Auflage, Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston; 2015.
  46. Lawal RA, Hanotte O. Domestic chicken diversity: Origin, distribution, and adaptation. *Animal Genetics*; 2025; 2(4): 385-394.
  47. Liu YP, Wu GS, Yao YG, Miao YW, Luikart G, Baig M, Zhang Y. P. Multiple maternal origins of chickens: out of the Asian jungles. *Molecular Phylogenetics and Evolution*; 2006; 38(1), 12-19.
  48. Lopez-Bejar M. Endocrine system. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch8>. (Erişim: 27.09.2024).
  49. Lovejoy, T. E. (). Biodiversity: what is it. (Ed. Marjorie L. Reaka-Kudla, Don E. Wilson, and

- Edward O. Wilson) Biodiversity II. Understanding and protecting our biological resources, A Joseph Henry Press book, 1997; ISBN: 0-309-52075-4, 7-14.
50. Marino T, Khamas W. The Cardiovascular System. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch10>. (Erişim: 27.09.2024).
  51. Moonga E, Chitambo H. The role of indigenous knowledge and biodiversity in livestock disease management under climate change. In 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in Semi-arid Regions August 2010 (pp. 16-20).
  52. New Hampshire Red Chickens. Breeds of Livestock. Oklahoma Stat University. <https://breeds.okstate.edu/poultry/chickens/new-hampshire-red-chickens.html> (Erişim: 02.09.2024).
  53. Noriega K, Marino T, Khamas W. Muscular System. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024. <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch3>. (Erişim: 27.09.2024).
  54. Özdemir D. İспенç tavuğu ve horozlarında bazı morfolojik özellikler. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi; 2019; 23: 155-162.
  55. Özdoğan N, Gürcañ İŞ. Denizli ve Gerze yerli tavuk ırklarında yumurta verimine ait bazı özellikler. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg; 2006; 46(2); 13–21.
  56. Özdoğan N. Some characteristics obtained from Denizli and Gerze chicken breed conservation flocks. In 3rd International Livestock Science Congress; 2023; p. 87.
  57. Padian K, Chiappe L. M. The origin and early evolution of birds. Biological reviews; 1998; 73 (1): 1-42.
  58. Paleja HI, Savalia FP, Patel AB, Khanna K, Vataliya PH, Solanki JV. Genetic parameters in White Leghorn (IWN line) chicken. Indian Journal of Poultry Science; 2008; 43(2): 151-154.
  59. Pater H. The Minorca. Aviculture Europe; 2009; <http://www.aviculture-europe.nl/nummers/09E02A03.pdf> (Erişim: 30.08.2024)
  60. Peters J, Lebrasseur O, Deng H, Larson G. Holocene cultural history of Red jungle fowl (*Gallus gallus*) and its domestic descendant in East Asia. Quaternary Science Reviews; 2016; 142: 102-119.
  61. Peters J, Lebrasseur O, Irving-Pease EK, Paxinos PD, Best J, Smallman R, Larson G. The biocultural origins and dispersal of domestic chickens. Proceedings of the National Academy of Sciences; 2022; 119(24): e2121978119.
  62. Plumer K. History of the Rosecomb; 1998; [https://www.rosecombs.com/documents/history\\_rosecomb.pdf?page\\_id=100](https://www.rosecombs.com/documents/history_rosecomb.pdf?page_id=100) (Erişim: 01.09.2024)
  63. Poultry extension. External anatomy of chickens. <https://poultry.extension.org/articles/poultry-anatomy/external-anatomy-of-chickens/>. (Erişim: 23.09.2024).
  64. PoultryHub-a. The digestive system. <https://www.poultryhub.org/anatomy-and-physiology/body-systems/digestive-system> (Erişim: 23.09.2024)
  65. PoultryHub-c. The Reproductive System. <https://www.poultryhub.org/anatomy-and-physiology/body-systems/reproductive-system> (Erişim: 23.09.2024)
  66. Prakash A, Singh Y, Chatli M, Sharma A, Acharya P, Singh M. Review of the black meat chicken breeds: Kadaknath, Silkie, and Ayam Cemani. World's Poultry Science Journal; 2023; 79(4): 879-891.
  67. Rahman MA. An introduction to morphology of the reproductive system and anatomy of hen's egg. J. Life Earth Sci.; 2013; 8: 1-10.
  68. Rath NC, Durairaj V. Avian bone physiology and poultry bone disorders. Academic Press. *Sturkie's Avian Physiology (Seventh Edition)*; 2022; 549-563. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819770-7.00037-2>. (Erişim: 27.09.2024).
  69. Ritchison, G. Endocrine System. DOI:10.1007/978-3-031-14852-1\_8. In book: In a Class of Their Own (pp.1085-1184). (Erişim 25.11.2024).

70. Rutllant J, Khamas W. Digestive System. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch4>. (Erişim: 27.09.2024).
71. Sawai H, Kim HL, Kuno K, Suzuki S, Gotoh H, Takada M, Akishinonomiya F. The origin and genetic variation of domestic chickens with special reference to junglefowls *Gallus g. gallus* and *G. varius*. *PloS one*; 2010; 5(5), e10639.
72. Scanes C. G. Perspectives on the endocrinology of poultry growth and metabolism. *General and Comparative Endocrinology*; 2009; 163(1-2): 24-32. doi:10.1016/j.ygcen.2009.04.013.
73. Scanes CG, Christensen KD. Poultry science. Fifth Edition; 2020; 47-78. [https://books.google.com.tr/books?id=G2\\_KDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=G2_KDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr#v=onepage&q&f=false). (Erişim:28.09.2024).
74. Schreiter R, Freick M. Laying performance characteristics, egg quality, and integument condition of Saxonian chickens and German Langshan bantams in a free-range system. *Journal of Applied Poultry Research*; 2023; 32(3): 1-16.
75. Şekeroğlu, A. & Özen, N.. Gerze (Hacıkadın) und Denizli Tavuk Irklarının Bazı Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 1997; 10(1): 41-57.
76. Şenköylü N. Modern Tavuk Üretimi. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tekirdağ*; 2001; 29-44.
77. Shcherbatov IV, G. Shkuro GA. Cycles and Intervals in Hen Egg Laying. *E3S Web of Conferences* 285, 04009; 2021; ABR. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128504009>.
78. Siddiqui SA, Toppi V, Syiffah L. A comparative review on Ayam Cemani chicken—A comparison with the most common chicken species in terms of nutritional values, LCA, price and consumer acceptance. *Tropical Animal Health and Production*; 2024; 56(4), 1-41.
79. Smodlaka H, Khamas W. Respiratory System. Anatomy and Histology of the Domestic Chicken. (ed. W. Khamas and J. Rutllant); 2024; <https://doi.org/10.1002/9781119841739.ch5>. (Erişim: 27.09.2024).
80. Sonderverein Belgische Bartzwerge. <https://www.belgischebartzwerge.de/die-belgischen-bartzwerge/antwerpener-bartzwerge/> (Erişim 01.09.2024)
81. Sterckx R. Animals, gaming and entertainment in traditional China. *Perfect bodies: sports, medicine and immortality*. (ed. V Lo), London: British Museum Research Publication; 2012; 2012; 188: 1-10.
82. Sykes N. A social perspective on the introduction of exotic animals: the case of the chicken. *World Archaeology*; 2012; 44(1): 158-169.
83. Tetik K, Sareyüpoğlu B. Tavuklarda sindirim sistemi mikrobiyotası ve önemi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*; 2022; 11(2): 269-276. DOI:10.31196/huvfd.1141341.
84. The story of the ISA Dual. <https://www.integrabcice.cz/en/product/isa-dual/> (Erişim 10.09.2024).
85. Tienhoven AV. The nervous system of birds: a review. *Poultry Science*; 1969; 48(1): 10-16.
86. Tixier-Boichard M, Bed'Hom B, Rognon X. Chicken domestication: from archeology to genomics. *Comptes Rendus. Biologies*; 2011; 334(3); 197-204.
87. Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M, Erensayın C. Tavukçuluk Bilimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara; 1997; 36-53.
88. Uruk E, Yenilmez F. Ayam Cemani tavuk ırkı. *Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi Bildiriler Kitabı, Samsun 5-8 Ekim*; 2016; 115
89. van Ballekom W. Asian Gamfowl Breeds: The Aseel. *Aviculture Europe*; 2006; <http://www.aviculture-europe.nl/nummers/06E04A05.pdf> (Erişim: 29.08.2024)
90. Veszy-Wagner L. The symbolism of the bird. *American Imago*; 1973; 30(1): 97-112.
91. Vogelhaar E. The Orpington. *Aviculture Europe*; 2008; <http://www.aviculture-europe.nl/num>

- mers/08e03a04.pdf (Erişim: 31.08.2024)
92. Warshuis A. Japanese Bantam. *Aviculture Europe*; 2012; <http://www.aviculture-europe.nl/nummers/12E02A04.pdf> (Erişim: 01.09.2024)
  93. Weigend S, Janßen-Tapken U, Erbe M, Ober U, Weigend A, Preisinger R., Simianer H.. Biodiversität beim Huhn—Potenziale für die Praxis. *Züchtungskunde*; 2014; 86 (1): 25-41.
  94. Xiang H, Gao J, Yu B, Zhou H, Cai D, Zhang Y, Zhao X. Early Holocene chicken domestication in northern China. *Proceedings of the National Academy of Sciences*; 2014; 111(49), 17564-17569.





Mustafa AKŞİT<sup>1</sup>

Aydın İPEK<sup>2</sup>

## | GENLER VE KROMOZOMLAR

Genetik, canlıların kalıtsal özelliklerini ve bu özelliklerin gelecek kuşaklara aktarılma mekanizmalarını inceleyen bir bilim dalıdır. Modern genetiğin temeli, Mendel'in 1865 yılında kalıtımın temel yasalarını keşfetmesiyle atılmış, 1953'te James Watson ve Francis Crick'in DNA'nın çift sarmal yapısını ortaya koymalarıyla genetik bilginin aktarımı, saklanması, kopyalanması ve ifade edilmesi konularında önemli bir anlayış geliştirilmiştir. Devam eden süreçte, yaşanan bilimsel ve teknolojik ilerlemeler sayesinde, farklı türlerdeki çeşitli özelliklerin ortaya çıkmasında etkili olan genler tanımlanmış ve genetik düzenlemelere olanak sağlayan teknolojiler geliştirilmiştir.

Kromozomlar, canlılara ait genetik bilgiyi taşıyan temel yapılardır ve DNA'nın yoğun şekilde paketlenmiş halinden oluşurlar. Bu yapılar, hücre çekirdeğinde bulunur ve DNA ile proteinlerin birleşiminden meydana gelir (Şekil 1). DNA, iki zincirli bir sarmal yapı gösterir ve nükleotid adı verilen yapı taşlarından oluşur. Her nükleotid, bir şeker (deoksiriboz), bir fosfat grubu ve Adenin (A), Timin (T), Guanin (G) ve Sitozin (C) bazlarından birini içerir. Genler, uzun ve ipliksi bir yapıya sahip olan DNA üzerinde yer alan belirli bölgelerdir ve kendilerine özgü proteinleri üretirler. Ayrıca, genler, canlıların kalıtsal özelliklerinin belirlenmesinde ve bu özelliklerin kuşaktan kuşağa aktarılmasında önemli bir rol oynar.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, maksit@adu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8074-8208

<sup>2</sup> Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, aipek@uludag.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5544-2330

miştir. Bu materyalden yararlanılarak beyaz yumurtacı ATABEY ve kahverengi yumurtacı ATAK ve ATAK-S hibritleri geliştirilmiştir. Geliştirilen bu hibritler 2004 yılından itibaren ticari olarak değerlendirilmiştir.

Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünün kurulmasından sonraki yıllarda New Hampshire, Plymouth Rock, Rhode Island Red ve Beyaz Cornish ırkları melezerleri ile etlik piliç üretimi yapılması hedeflenmiştir. Ancak etkin seleksiyonun sürdürülememesi nedeni ile hibrit üretimi gerçekleşmemiştir. İlk yerli etçi ebeveynler 1968 yılından sonra Beyaz Cornish, Beyaz Plymouth Rock ırkları ile Hybro ve Hubbard hibrit ebeveynleri kullanılarak üretilmeye başlanmıştır. Çalışmalar sürdürülerek ülke ihtiyacının %1 ile 2.5 arasında değişen kısmını karşılayan ERBRO hibriti geliştirilmiştir. Ancak 1987 yılında değişen politikalar nedeni ile çalışmalar sonlandırılmıştır. Daha sonra yavaş gelişen etçi ebeveyn üretimi için Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan iki yumurtacı hat (BAR II ve RIR II) ile ROSS ebeveynlerinden yararlanılarak baba ve ana ebeveyn hatları bir proje kapsamında Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Ziraat Fakültesinde geliştirilmiştir. TAGEM bünyesinde 2010 yılından itibaren bu çalışmalar dikkate alınarak Etlik Piliç ıslah çalışmalarının yeniden başlatılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla Eskişehir Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsüne bağlı bir Tavukçuluk birimi kurulmuştur. Buraya yurt dışından iki baba (B1 ve B2) ve üç ana (A1, A2, A3) saf hattı getirilmiştir. Bu saf hatlarla 2013 yılında başlatılan çalışmaların sonucunda 2017 yılında Anadolu-T etlik piliç genotipi geliştirilmiştir. Anadolu-T etlik piliç ırkı 2020 yılında tescil edilmiştir. Anadolu-T etçi damızlıkları ülkemizde damızlık yetiştiriciliği yapan firmalara verilmiş, hibritlerle piliç eti üretimine başlanmıştır. Anadolu-T genotipinin rekabetçi bir duruma getirilmesi amacıyla gerekli çalışmalara devam edilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Avise, J. C. (2012). Molecular markers, natural history and evolution. Springer Science & Business Media. ISBN 978-0-412-03781-8. DOI 10.1007/978-14615-2381-9.
2. Hendrix Genetics. Eggshell color Eggsplained. <https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/articles/eggshell-color-eggsplained/#:~:text=Brown%20Eggs%3A%20Chickens%20that%20produce,known%20for%20laying%20brown%20eggs.> (Erişim tarihi: 30.12.2024)
3. Hendrix Genetics. Feather sexing in Day-Old chicks. [https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/articles/Feather\\_sexing-Day\\_old\\_chicks-sexing\\_chicks-vent\\_sexing-in\\_ovo\\_sexing-brown\\_chickens-black\\_chickens-white\\_chickens-poultry/](https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/articles/Feather_sexing-Day_old_chicks-sexing_chicks-vent_sexing-in_ovo_sexing-brown_chickens-black_chickens-white_chickens-poultry/) (Erişim tarihi: 30.12.2024)
4. Kerje, S., et al. (2003). The dominant white, dun, and smoky color variants in chicken are associated with insertion/deletion polymorphisms in the PMEL17 gene. *Genetics*, 163(1), 295-304.

5. Merat, P. (1984) The sex-linked dwarf gene in the broiler chicken industry. WPSA Journal, 40 (1), pp.10-17. <https://hal.inrae.fr/hal-02716926v1>
6. Nort, M. O., (1984). Commercial Chicken Production Manual. 710 pages. (3th ed.) Avi Publishing Co. Inc., U.S.A. ISBN:0-88055-446-8
7. Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2011). Campbell Biology (9th ed.). Pearson Education, 1464 pages. ISBN:032183030X, 9780321830302.
8. Sarıca, M., Camcı, Ö., Mızrak, C., Akbay, R., Türkoğlu, M., & Yamak, U. S. (2012). Türkiye'de kanatlı ıslah stratejilerine bakış. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi Bildiriler Kitabı, S: 27-48. 3-5 Ekim, İzmir.
9. Schwochow Thalmann D, Ring H, Sundström E, Cao X, Larsson M, Kerje S, Höglund A, Fogelholm J, Wright D, Jemth P, Finn Hallböök, Bertrand Bed'Hom, Ben Dorshorst, Michèle Tixier-Boichard, Leif Andersson (2017). The evolution of Sex-linked barring alleles in chickens involves both regulatory and coding changes in CDKN2A. PLoS Genet 13: e1006665. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1006665>
10. Şenköylü, N. Modern Tavuk Üretimi, 3. Baskı, Anadolu matbaası, İstanbul; 2001, 538 sf.
11. Simm, G., Pollot, G., Mrode, R., Houston R., M.Karren. Genetic Improvement of Farmed Animals / Çiftlik Hayvanlarının Genetik Islahı. Çeviri Editörü: M.İ. Soysal., 1.Baskı, Atlas Akademik Basım Yayın Dağıtım, Ankara; 2022, 469 sf.
12. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tavukculuk/Menu/48/Tarihce> (Erişim tarihi: 30.12.2024)
13. Tagem, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Toprak%20Su-Bitki%20Laboratuvar/Anadolu-T%20Leaflet.pdf> (Erişim tarihi: 30.12.2024)
14. Tixier-Boichard, M., Leenstra, F., Flock, D. K., Hocking, P. M., & Weigend, S. (2012). A century of poultry genetics. World's Poultry Science Journal, 68(2), 307-321.
15. Türkoğlu, M, Sarıca M. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme Hastalıklar, 4. Baskı, Bey Ofset, Ankara; 2014, 671 sf.
16. Warren, W. C., Hillier, L. W., Tomlinson, C., Minx, P., Kremitzki, M., Graves, T., & Cheng, H. H. (2017). A new chicken genome assembly provides insight into avian genome structure. G3: Genes, Genomes, Genetics, 7(1), 109-117.

# Yumurta, Besin Değeri ve Kalite Özellikleri

BÖLÜM

4



Çiğdem ŞEREMET<sup>1</sup>

## |GİRİŞ

Yumurta insan vücudunun ihtiyacı olan tüm temel amino asitleri içeren yüksek kaliteli bir protein kaynağıdır. Sağlıklı bir diyetin parçası olarak tüketildiğinde omega -3 ve omega -6 gibi yağ asitleri, A, B, D, E ve K vitaminleri, demir, fosfor, selenyum ve çinko minerallerinin önerilen günlük dozlarının önemli bir kısmını tek bir gıda ürünü olarak karşılamaktadır. Ayrıca lutein ve zeaksantin gibi anti-oksidanlar ile hücre zarlarının yapısında bulunan ve beyin sağlığı için de önemli olan kolin içeriği nedeniyle her yaş grubunda vazgeçilmez bir gıda maddesidir.

Tavukçuluk sektöründe özellikle ıslah alanındaki bilimsel gelişmeler ve buna paralel olarak da teknolojideki ilerlemeler sayesinde üretim hızla artmış, yumurtanın diğer hayvansal protein kaynaklarına göre oldukça ekonomik olarak üretilmesi sağlanmıştır. 1990'lı yıllardan bu yana son otuz yıllık dönemde Dünya yumurta üretiminin %150 oranında artarak yaklaşık 90 milyon tona ulaştığı görülmektedir. Türkiye'de ise 2023 Mart ayında yaklaşık 1.73 milyar adet olan tavuk yumurtası üretimi, bir yıl içerisinde %3.3 oranında artarak 2024 Mart ayında 1 milyar 790 milyon 81 bin adet olarak gerçekleşmiş ve yıllık bazda 20.6 milyar adede ulaşmıştır. Dünya kişi başına düşen yumurta tüketimi, ülkeler arasında büyük farklılıklar olmakla birlikte (Hindistan: 66 ve Hong Kong: 430 adet gibi), ortalama 189 adet olarak belirlenirken, Türkiye'de bu rakam 210 adet olarak açıklanmıştır.

İstatistiksel verilerden anlaşılacağı üzere bu kadar yüksek miktarlarda üretilen ve tüketilen yumurta ayrıca gıda endüstrisinin de önemli ve yaygın kullanılan

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, cigdem.seremet@ege.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-9642-1648

sağlamaları nedeniyle endüstriyel işletmelerde zaman ve maliyet avantajı sunar. Ayrıca, dondurulmuş yumurta ürünleri, yıl boyunca kesintisiz üretim sağlamak için ideal bir hammadde olarak kullanılmakta ve sıcaklık kontrollü ortamlarda muhafaza edildiklerinde tazeliğini uzun süre koruyabilmektedir.

Yumurta ürünleri unlu mamuller, tatlılar, soslar, emülsiyon ürünleri ve işlenmiş et ürünlerinde stabilite, köpürme, bağlama ve emülsiyon gibi fonksiyonel özellikleriyle ürün kalitesini arttırmakta, ayrıca standart üretim süreçlerine de uyum sağlamaktadır.

Gıda sanayisi için işlevsel ve ekonomik katkılar sunan ve depolama kolaylığı sağlayan başlıca yumurta ürünleri aşağıda sıralanmıştır.

1. **Sıvı Yumurta:** Kabukları çıkarılarak pastörize edilen sıvı yumurta, endüstriyel üretimde doğrudan kullanım kolaylığı sağlar. Yumurta akı, sarısı veya tam yumurta olarak satılabilir.
2. **Dondurulmuş Yumurta:** Taze yumurtanın dondurulmuş formu olup uzun süre muhafaza edilebilir. Çeşitli gıda ürünlerinde tazelik ve işlevsellik açısından tercih edilir.
3. **Yumurta Tozu:** Yumurtanın kurutulmasıyla elde edilen yumurta tozu, düşük nem içeriği sayesinde uzun raf ömrüne sahiptir ve kolay taşınır. Çörek, kek ve bisküvi gibi kuru gıda karışımlarında yaygın olarak kullanılır.
4. **Yumurta Akı Tozu:** Özellikle protein içeriği yüksek olduğu için sporcu gıdalarında, unlu mamuller ve tatlılarda köpürme ve bağlama özelliklerinden yararlanır.
5. **Yumurta Sarısı Tozu:** Zengin yağ içeriği sayesinde emülsiyon yeteneği güçlüdür; soslar, mayonez ve dondurma gibi ürünlerde stabilite sağlar.
6. **Yumurta Likidi:** Hazırlık aşaması olmayan, doğrudan kullanıma hazır bir formda sunulan bu ürünler (şekerli veya tuzlu yumurta, omler karışımları vb.), büyük ölçekli işletmeler için zaman ve iş gücü tasarrufu sağlar.

## KAYNAKLAR

1. ABP Kontrol Cihazları. Kabuk direnci ölçüm cihazı. (01/11/2024 tarihinde <https://abp.com.tr/yumurta-kalite-test-cihazi-haugh-birimi/> adresinden ulaşılmıştır).
2. Alltech. Eggshell quality problems and causes. (20/01/2025 tarihinde <https://store.alltech.com/blogs/poultry/20-common-egg-shell-quality-problems-and-causes> adresinden ulaşılmıştır).
3. Altan Ö. Yumurta – Oluşumu, kalitesi ve biyoaktif komponentleri. İzmir: Ege Üniversitesi; 2015.
4. Anonim. Yumurta sektörünün sorunları ve çözüm önerileri. (10/04/2024 tarihinde [https://istib.org.tr/resim/siteici/files/12\\_%20BMSK%20Yumurta%202023.pdf](https://istib.org.tr/resim/siteici/files/12_%20BMSK%20Yumurta%202023.pdf) adresinden ulaşılmıştır).

- tır).
5. Arias JL, Fernandez MS. Role of extracellular matrix molecules in shell formation and structure. *World's Poultry Science Journal*. 2001;57: 349-357.
  6. Attia Y, Al Sagan AA, Hussein EOS, et al. Enhancing the nutritional values of egg yolks of laying hens by different dietary sources of omega-3 fatty acids, vitamin e and trace elements. *Livestock Science*. 2024;289: 105573.
  7. Kashimori A. *The illustrated egg handbook*. UK, Context Pub., 2017.
  8. Back JF, Bain JM, Vadehra DV, et al. Proteins of the outer layer of the vitelline membrane of hen's eggs. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Protein Structure and Molecular Enzymology*. 1982;705: 12-19.
  9. Backyardchickens. Egg pic. (28.01.2025 tarihinde <https://www.backyardchickens.com/threads/why-are-eggs-speckled>. 1144478/ adresinden ulaşılmıştır).
  10. Bailey LB, Gregory JF. Folate metabolism and requirements. *The Journal of Nutrition*. 1999;129(4): 779-782.
  11. Bangor Daily News. Blood spots. (01/11/2024 tarihinde <https://www.bangordailynews.com/2021/04/04/homestead/those-dark-blemishes-in-eggs-are-called-blood-spots-and-theyre-fine-to-eat/> adresinden ulaşılmıştır).
  12. Bradbury J. Docosahexaenoic acid (DHA): An ancient nutrient for the modern human brain. *Nutrients*. 2011;3(5): 529-554.
  13. Cunningham RE. Egg-product pasteurization. In: Stadelman WJ, Cotterill OJ (eds.) *Egg Science and Technology*. 4th ed. USA: CRC Press;1995.
  14. Delange F. The role of iodine in brain development. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2000;59(1): 75-79.
  15. Dennis JE, Xiao SQ, Agarwal M, et al. Microstructure of matrix and mineral components of eggshells from white leghorn chicken (*Gallus gallus*). *Journal of Morphology*. 1996;228: 287-306.
  16. Dillon VM. Natural anti-microbial systems – Preservative effects during storage. *Encyclopedia of Food Microbiology*. 2014; 941-947.
  17. DSM. Sarı renk skalası. (01/11/2024 tarihinde <https://www.dsm.com/anh/products-and-services/tools/yolkfan.html> adresinden ulaşılmıştır).
  18. FAO. Statistics between 2020-2022. (10/04/2024 tarihinde <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/688bd002-4ad2-4e42-aef5-a0b6aaa4e895/content> adresinden ulaşılmıştır).
  19. Ferraboschi P, Ciceri S, Grisenti P. Applications of lysozyme, an innate immune defense factor, as an alternative antibiotic. *Antibiotics*. 2021; 10: 1534.
  20. Ferrier LK, Caston LJ, Leeson S, et al. Alpha-linolenic acid- and docosahexaenoic acid-enriched eggs from hens fed flaxseed: Influence on blood lipids and platelet phospholipids in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1995;62(1): 81-86.
  21. Freepik. Glossy egg. (28.01.25 tarihinde <https://www.freepik.com/vectors/egg-png> adresinden ulaşılmıştır).
  22. Gautron J, Rehault-Godbert S, Nys Y, et al. Use of high-throughput technology to identify new egg components. In Nys Y, Bain M, Van Immerseel F (eds.) *Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products*. Cambridge: Woodhead Publ Ltd; 2011. p. 133-150.
  23. Grashorn MA. Enrichment of eggs and poultry meat with biologically active substances by-feed modifications and effects on the final quality of the product. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2005;14/55: 15-20.
  24. Hincke MT, Nys Y, Gautron J, et al. The eggshell: structure, composition and mineralization.

- Frontiers in Bioscience. 2012;17: 1266-1280.
25. Holick MF. Vitamin D deficiency. *The New England Journal of Medicine*. 2007;357: 266-281.
  26. Jeffrey FP. Blood and meat spots in chicken eggs. *Journal Series Paper of the New Jersey Agricultural Experiment Station, Rutgers University*. 1945; 363-374.
  27. Jia W, Slominski BA, Guenter W, et al. The effect of enzyme supplementation on egg production parameters and omega-3 fatty acid deposition in laying hens fed flaxseed and canola seed. *Poultry Science*. 2008;87: 2005-2014.
  28. Jiang Y, Noh SK, Koo SI. Egg phosphatidylcholine decreases the lymphatic absorption of cholesterol in rats. *The Journal of Nutrition*. 2001;131: 2358-2363.
  29. Kaspers B. An egg a day—the physiology of egg formation. *Lohmann Information*. 2016; 50(2): 12-17.
  30. Keener KM, Lacrosse JD, Curtis PA, et al. The influence of rapid air cooling and carbon dioxide cooling and subsequent storage in air and carbon dioxide on shell egg quality. *Poultry Science*. 2000; 79:1067-1071.
  31. Leeson S, Caston L. Vitamin enrichment of eggs. *Journal of Applied Poultry Research*. 2003;12: 24-26.
  32. Lewis NM, Seburg S, Flanagan NL. Enriched eggs as a source of N-3 polyunsaturated fatty acids for humans. *Poultry Science*. 2000;79(7): 971-974.
  33. Mann K. Proteomic analysis of the chicken egg vitelline membrane. *Proteomics*. 2008;8: 2322-2332.
  34. McDowell LR. *Vitamins in animal and human nutrition*. Iowa State University Press/Ames. 2000.
  35. McNamara DJ. The impact of egg limitations on coronary heart disease risk: do the numbers add up? *Journal of the American College of Nutrition*. 2000;19(sup5): 540S-548S.
  36. Noh SK, Koo SI. Egg sphingomyelin lowers the lymphatic absorption of cholesterol and  $\alpha$ -tocopherol in rats. *The Journal of Nutrition*. 2003;133: 3571-3576.
  37. Nys Y, Bain M, Van Immerseel F. *Improving the safety and quality of eggs and egg products*. Sawston: Woodhead Publishing; 2011.
  38. Nys Y, Gautron J, McKee MD, et al. Biochemical and functional characterisation of eggshell matrix proteins in hens. *World's Poultry Science Journal*. 2001;57(4): 401-413.
  39. Nys Y, Sauveur B. Valeur nutritionnelle des oeufs. *INRA Productions Animales*. 2004;17:385-393.
  40. OECD-FAO. *Agricultural Outlook 2023-2032*. (19/04/2024 tarihinde <https://www.oecd.org/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-19991142.htm> adresinden ulaşılmıştır).
  41. Ozawa Y, Sasaki M. Lutein and oxidative stress- Mediated retinal neurodegeneration in diabetes. In: Preedy VR (ed.) *Diabetes: Oxidative Stress and Dietary Antioxidants*. Cambridge: Academic Press; 2014. p. 223-229.
  42. Pasreform. Egg candling. Egg mottling (01/11/2024 tarihinde <https://www.pasreform.com/en/solutions/1/egg-handling/21/egg-candling-booth> ve <https://www.pasreform.com/en/knowledge/126/eggshell-mottling-does-it-affect-incubation-resultsadresindenulaşılmıştır>).
  43. Patten BM. *The early embryology of the chick*. Philadelphia: P. Blakiston's Son & Co; 1920.
  44. Payne RL, Lavergne TK, Southern LL. Effect of inorganic versus organic selenium on hen production and egg selenium concentration. *Poultry Science*. 2005;84(2): 232-237.
  45. Pereira EPV, van Tilburg ME, Florean EOPT, et al. Egg yolk antibodies (IgY) and their applications in human and veterinary health: A review. *International Immunopharmacology*. 2019; 73: 293-303.
  46. Permies. Cloudy albumen. (30.01.2025 tarihinde <https://permies.com/t/84094/Egg-thick-albumen> adresinden ulaşılmıştır).
  47. Pixels. Double-shelled egg. (30.01.2025 tarihinde <https://pixels.com/featured/double-shel->

- led-egg-pascal-goetgheluckscience-photo-library.html adresinden ulaşılmıştır).
48. Poultry Keeper. Double-multi yolk eggs. (30.01.2025 tarihinde <https://poultrykeeper.com/egg-problems/double-or-multi-yolk-eggs/> adresinden ulaşılmıştır).
  49. Poultry Sites. Watery albumen. (30.01.2025 tarihinde <https://www.thepoultrysite.com/publications/egg-quality-handbook/30/watery-whites> adresinden ulaşılmıştır).
  50. Poultry World. Pale yolk. (30.01.2025 tarihinde <https://www.poultryworld.net/health-nutrition/how-to-ensure-yolk-colour/> adresinden ulaşılmıştır).
  51. Rayman MP. The importance of selenium to human health. *The Lancet*. 2000;356(9225): 233-241.
  52. Reddit. Green egg white. (30.01.2025 tarihinde [https://www.reddit.com/r/foodsafety/comments/15wi45s/neon\\_green\\_egg\\_whites/](https://www.reddit.com/r/foodsafety/comments/15wi45s/neon_green_egg_whites/) adresinden ulaşılmıştır).
  53. Réhault-Godbert S, Guyot N, Nys Y. The golden egg: Nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. *Nutrients*. 2019;11: 684.
  54. Rehault-Godbert S, Guyot N. Vitellogenesis and Yolk Proteins, Birds. In Skinner M (ed.) *Encyclopedia of Reproduction*. London: Elsevier; 2018.
  55. Simopoulos AP. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental Biology and Medicine*. 2008;233(6): 674-688.
  56. Singh RS, Singh T, Singh AK. Enzymes as diagnostic tools. In Singh RS, Singhania RR, Pandey A, Larroche C (eds.) *Advances in Enzyme Technology*. Amsterdam: Elsevier; 2019. p.225-271.
  57. Stadelman W J, Cotterill O J. *Egg Science and Technology*. USA: CRC Press; 1995.
  58. STATISTA. Global egg production. (18/04/2024 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/263972/egg-production-worldwide-since-1990/> adresinden ulaşılmıştır).
  59. Strong Animals. Blood spot (<https://www.getstronganimals.com/post/is-it-safe-to-eat-eggs-with-blood-spots> adresinden ulaşılmıştır).
  60. Sumaiya S, Nayak S, Baghel RPS, et al. Effect of dietary iodine on production of iodine enriched eggs. *Veterinary World*. 2016;9(6): 554-558.
  61. Surai PF. Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *World's Poultry Science Journal*. 2002;58: 333-347.
  62. Şeremet Ç. Sofralık yumurtaların kaplanmasında protein, lipit ve polisakkarit biyomoleküller. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 2024; 12(11).
  63. Şeremet Tuğalay Ç, Güler HC. Yumurta Üretiminde Sürdürülebilirlik: Ürün Yaşam Döngüsü ve Karbon-Nötr Yumurta Açısından Değerlendirilmesi. Bağdatlıoğlu N (ed.) *Sürdürülebilir Gıda Sistemleri Üzerine Araştırmalar içinde*. Manisa: Sidas Yayınevi; 2022. p. 21-31.
  64. TGK. Türk gıda kodeksi yumurta tebliği 2024/7. (16/10/2024 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141220-5.htm> adresinden ulaşılmıştır).
  65. Thalacker-Mercer AE, Fleet JC, Craig BA, et al. Inadequate protein intake affects skeletal muscle transcript profiles in older humans. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2007;85(5): 1344-1352.
  66. TS 1068. Türk Standardı. Tavuk yumurtası-kabuklu. Ekim 2015.
  67. TÜİK. Kümes hayvancılığı üretimi. (16/03/2024 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Poultry-Production-March-2024-53564> adresinden ulaşılmıştır).
  68. University of Kentucky. Dr. Jacqueline Jacob. (01/11/2024 tarihinde <https://national4hpoultry.ca.uky.edu/file/marketeggs-candling-figure3-aircells.png> adresinden ulaşılmıştır).
  69. University of Minnesota. Sale of locally raised eggs to food facilities. (01/11/2024 tarihinde <https://www.mda.state.mn.us/sites/default/files/inline-files/egg-sales.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
  70. Wang X, Qin X, Demirtas H, et al. Efficacy of folic acid supplementation in stroke prevention-a meta-analysis. *Lancet*. 2007;369: 1876-1882.
  71. Wen J, Livingston KA, Persia ME. Effect of high concentrations of dietary vitamin D3 on



- pullet and laying hen performance, skeleton health, eggshell quality, and yolk vitamin D3 content when fed to W36 laying hens from day of hatch until 68 wk of age. *Poultry Science*. 2019;98: 6713–6720.
72. Xu X, Gammon MD, Zeisel SH, et al. Choline metabolism and risk of breast cancer in a population-based study. *Federation of American Sciences for Experimental Biology*. 2008;22(6): 1-8.
  73. Xu Y, Li X, Jin L, et al. Application of chicken egg yolk immunoglobulins in the control of terrestrial and aquatic animal diseases: A review. *Biotechnology Advances*. 2011; 29: 860-868.
  74. Yang SC, Baldwin RE. Functional properties of eggs in foods. In: Stadelman WJ, Cotterill OJ (eds.) *Egg Science and Technology*. 4th ed. NY: Food Products Press; 1995.
  75. Yonhap News. Double shelled egg. (30.01.2025 tarihinde <https://en.yna.co.kr/view/PY-H20210517034100315adresindenulaşılmıştır>)
  76. Zaheer K. Hen egg carotenoids (lutein and zeaxanthin) and nutritional impacts on human health: A review. *CyTA-Journal of Food*. 2017;15(3): 474-487.
  77. Zeisel SH. Choline: an essential nutrient for humans. *Nutrition*. 2000;16(7-8): 669-671.
  78. Zeisel SH. Importance of methyl donors during reproduction. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(2): 673S-677S.
  79. Zhao F, Li R, Liu Y, et al. Perspectives on lecithin from egg yolk: Extraction, physicochemical properties, modification, and applications. *Frontiers in Nutrition*. 2023;9: 1082671.
  80. Zhao H, Chen Y, Wang S, et al. Effects of dietary natural vitamin E supplementation on laying performance, egg quality, serum biochemical indices, tocopherol deposition and antioxidant capacity of laying hens. *Italian Journal of Animal Science*. 2021;20(1): 2254–2262.

Çiftlik hayvanları içerisinde kanatlılar diğerleriyle karşılaştırıldığında üreme kabiliyetleri bakımından üstünlükler göstermektedir. Bunun yanı sıra embriyonik gelişim memelilerden farklı olarak anne vücudundan bağımsız meydana gelmektedir. Kuluçka olarak adlandırılan bu işlem doğal veya yapay kuluçka şeklinde gerçekleşebilmektedir.

## | KULUÇKACILIK TARİHİ VE DOĞAL KULUÇKA

Tavukların evcilleştirilmesi M.Ö. 1400'lü yıllara dayanmaktadır. Yapay kuluçka işlemlerinin Mısır'da M.Ö. 400'lü yıllarda, Çin'de M.Ö. 200'lü yıllarda başlatıldığı kayıtlarda yer almaktadır.

Mısır'daki ilkel kuluçka makinaları, kerpiç binalar içindeki küçük odalardan oluşmuştur. Günümüzdeki taş fırınlara benzeyen yapıların altında ateş yakılarak odacıkların ısınması sağlanmış ve yumurtaların sıcaklıkları, odacıklara giren çalışanların vücutlarının hassas bir bölgesi olan göz kapaklarıyla kontrol edilmiştir. Ayrıca çalışanlar, kontrol sırasında yumurtaların kuluçka sürecindeki çevirme işlemini de gerçekleştirmişlerdir. Dahası günümüzde hâlihazırda bahsi geçen kuluçkahanelerde üretim yapılmaya devam edilmektedir.

Çin'de ise kazan benzeri büyük toprak yapılar içerisinde kuluçka işlemi yürütülmüştür. Isıtma olarak zeminde hazırlanan alanda çeltik kavuzları yakılmış üzerine ise yumurtaların olduğu sepetler sarkıtılmıştır. Kaynaklara göre yumurta sepetlerine yaklaşık 175 adet kaz, 400 adet ördek veya 600 adet tavuk yumurtası yerleştirilebilmekte ve bu sepetler yumurtaların havalandırılması ve çevrilmesi için belirli aralıklarla dışarı çıkarılmaktaydı.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ozlu@ankara.edu.tr,  
ORCID iD: 0000-0002-7037-6244

- » Cıvcıvlerin uzunluğu da ölçülebilir. Cıvciv uzunluğu, gaga ucundan orta parmak ucuna kadar olan uzunluk olarak tanımlanır ve bir cetvel yardımı ile ölçülür. Cıvciv uzunluğu 19-21 cm arasında olmalıdır. Cıvciv uzunluğunun 19 cm'den kısa olması cıvcivin sarı kesesinden yeterince yararlanamadığının bir göstergesi olarak tanımlanır.
- » Cıvciv sarı kese miktarı: Kuluçkadandan çıkmadan önce cıvcıvlerin sarı kesesinden yeterince yararlanmış olması istenir. Kuluçkadandan geç çıkan (makinadan almadan önceki son 12 saatte çıkan) cıvcıvlerde sarı kese miktarı daha önce çıkan cıvcıvlerden daha fazladır. Cıvciv çıkış zamanının yalnızca cıvciv kalitesi değil aynı zamanda büyüme performansı açısından da önemli olduğu görülmektedir.

Tartım ve ölçülerin yanı sıra Tona ve Pasgar derecelendirilme yöntemleri cıvcıvlerin derecelendirilmesinde kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Bu yöntemlerde, hareketlilik, göbek, bacak, ayak ve gözlerin durumu yanı sıra sarı kese emilim düzeyine göre cıvcıvlere verilen ağırlıklı puanlardan yararlanılarak cıvcıvler derecelendirilir.

## KAYNAKLAR

1. Anonim. The Hatch Window. Cobb-Vantress, Arkansas, US, 2008.
2. Anonim. Investigating hatchery practice. Aviagen, Newbridge, UK. 2009.
3. Anonim. How to measure eggshell temperature. In., Aviagen, Newbridge, UK,2011
4. Anonim. Hatchtraveller Chick Transport. In: Hatchtech G. 2016.
5. Anonim. Hatchery Management Guide. Cobb-Vantress, Arkansas, US. 2020.
6. Avşar KO, Uçar A, Özlü S, Elibol O. Effect of high eggshell temperature during the early period of incubation on hatchability, hatch time, residual yolk, and first-week broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*. 2022;31(1):100197.
7. Bauer F, Tullett S, Wilson H. Effects of setting eggs small end up on hatchability and posthatching performance of broilers. *British poultry science*. 1990;31(4):715-724.
8. Bourassa D, Buhr R, Wilson J. Elevated egg holding-room temperature of 74 F (23 C) does not depress hatchability or chick quality. *Journal of Applied Poultry Research*. 2003;12(1):1-6.
9. Brake J, Elibol O, Sariyuz KU, editors. Effect of egg position and turning frequency during storage and incubation on hatchability of broiler hatching eggs.2006.
10. Brake J, Walsh T, Vick S. Relationship of egg storage time, storage conditions, flock age, eggshell and albumen characteristics, incubation conditions, and machine capacity to broiler hatchability-Review and model synthesis. *Zootech Int*. 1993;16(1):30-41.
11. Burnham M, Peebles E, Gardner C, Brake J, Bruzual J, Gerard P. Effects of incubator humidity and hen age on yolk composition in broiler hatching eggs from young breeders. *Poultry Science*. 2001;80(10):1444-1450.
12. Canan K. Effects of Short-Term Storage or Pre-Storage Heating of Hatching Eggs from Young Broiler Breeder Flock before Incubation on Hatching Parameters and Chick Quality. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*. 2019;8(2):116-120.

13. Careghi C, Tona K, Onagbesan O, Buyse J, Decuypere E, Bruggeman V. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. *Poult Sci.* 2005;84(8):1314-1320.
14. Damaziak K, Koznaka-Lipka M, Gozdowski D, Golebiowska A, Kedziorek E. Effects of broiler breeder strain, age, and eggs preheating profile in single-stage systems on the hatchability of eggs and quality of chicks. *Animal : an international journal of animal bioscience.* 2021;15(1):100057.
15. Damaziak K, Paweńska M, Gozdowski D, Niemiec J. Short periods of incubation, egg turning during storage and broiler breeder hens age for early development of embryos, hatching results, chicks quality and juvenile growth. *Poultry Science.* 2018;97(9):3264-3276.
16. Dişa R, Özlü S, Elibol O. Research Note: Interaction between hatching time and chick pull time affects broiler live performance. *Poultry Science.* 2022;101(6):101845.
17. Dymond J, Vinyard B, Nicholson AD, French NA, Bakst MR. Short periods of incubation during egg storage increase hatchability and chick quality in long-stored broiler eggs. *Poultry Science.* 2013;92(11):2977-2987.
18. Elibol O, Özlü S. Embriyo Gelişimi ve Kuluçka. Editör: Sarıca M, Türkoğlu M, Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar , Ankara: Elektronik, 2024, p. 133-166.
19. Elibol O, Brake J. Effect of frequency of turning from three to eleven days of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry science.* 2003;82(3):357-359.
20. Elibol O, Brake J. Identification of critical periods for turning broiler hatching eggs during incubation. *British Poultry Science.* 2004;45(5):631-637.
21. Elibol O, Brake J. Effect of Egg Turning Angle and Frequency During Incubation on Hatchability and Incidence of Unhatched Broiler Embryos with Head in the Small End of the Egg. *Poultry Science.* 2006;85(8):1433-1437.
22. Elibol O, Brake J. Effect of flock age, cessation of egg turning, and turning frequency through the second week of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry science.* 2006;85(8):1498-1501.
23. Elibol O, Brake J. Effect of egg position during three and fourteen days of storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science.* 2008;87(6):1237-1241.
24. Elibol O, Özlü S, Erkuş T, Nicholson D. Effects and Interactions of Incubation Time and Preplacement Holding Time on Mortality at Placement, Yolk Sac Utilization, Early Feeding Behavior and Broiler Live Performance. *Animals.* 2023;13(24):3827.
25. Elibol O, Peak SD, Brake J. Effect of flock age, length of egg storage, and frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science.* 2002;81(7):945-950.
26. Fasenko G, Hardin R, Robinson F, Wilson J. Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, hatchability, viability, and preincubation embryonic development in broiler breeders. *Poultry science.* 1992;71(8):1374-1383.
27. Fasenko GM, Robinson FE, Whelan AI, Kremeniuk KM, Walker JA. Prestorage incubation of long-term stored broiler breeder eggs: 1. Effects on hatchability. *Poultry Science.* 2001;80(10):1406-1411.
28. French N. Effect of short periods of high incubation temperature on hatchability and incidence of embryo pathology of turkey eggs. *British Poultry Science.* 2000;41(3):377-382.
29. French N. *Embryo Development and Hatchery Practice in Poultry Production: Burleigh Dodds Science Publishing; 2023.*
30. Gucbilmez M, Özlü S, Shiranjang R, Elibol O, Brake J. Effects of preincubation heating of broiler hatching eggs during storage, flock age, and length of storage period on hatchability. *Poultry Science.* 2013;92(12):3310-3313.

31. Hamissou Maman A, Özlü S, Uçar A, Elibol O. Effect of chick body temperature during post-hatch handling on broiler live performance. *Poultry Science*. 2019;98(1):244-250.
32. Ipek A, Sahan U, Baycan SC, Sozcu A. The effects of different eggshell temperatures on embryonic development, hatchability, chick quality, and first-week broiler performance. *Poultry Science*. 2014;93(2):464-472.
33. Jessen CT, Foldager L, Riber AB. Effects of hatching on-farm on performance and welfare of organic broilers. *Poultry Science*. 2021;100(9):101292.
34. Joseph NS, Moran ET. Effect of Flock Age and Postemergent Holding in the Hatcher on Broiler Live Performance and Further-Processing Yield. *Journal of Applied Poultry Research*. 2005;14(3):512-520.
35. Kamanli S, Durmuş İ, Aygören H. Effect of different temperature and period pre-warming on hatching traits. *Journal of Poultry Research*. 2009;8:20-22.
36. Kustra K, Trela M, Hejdys M, Kaczmarek S, Węsierska E, Babuszkiewicz M, et al. A conventional hatchery vs. "on-farm" hatching of broiler chickens in terms of microbiological and microclimatic conditions. *Animal : an international journal of animal bioscience*. 2024;101223.
37. Lapao C, Gama L, Soares MC. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. *Poultry Science*. 1999;78(5):640-645.
38. Lourens A, Van Den Brand H, Meijerhof R, Kemp B. Effect of eggshell temperature during incubation on embryo development, hatchability, and posthatch development. *Poultry Science*. 2005;84(6):914-920.
39. Maatjens CM, van Rovert-Reijrink IAM, Engel B, van der Pol CW, Kemp B, van den Brand H. Temperature during the last week of incubation. I. Effects on hatching pattern and broiler chicken embryonic organ development. *Poultry Science*. 2016;95(4):956-965.
40. Maman AH, Yildirim I. The effect of short periods of incubation during egg storage (SPIDES) on internal egg quality, hatchability and chick quality of long stored old layer breeder eggs. *European Poultry Science*. 2022;86.
41. Meijerhof R. Theoretical and Empirical Studies on Temperature and Moisture Loss of Hatching Eggs during the Pre-Incubation Period: University of Wageningen, The Netherlands; 1994.
42. Melo E, Araújo I, Triginelli M, Castro F, Baião N, Lara L. Effect of egg storage duration and egg turning during storage on egg quality and hatching of broiler hatching eggs. *Animal : an international journal of animal bioscience*. 2021;15(2):100111.
43. Molenaar R, Stockhofe-Zurwieden N, Giersberg MF, Rodenburg TB, Kemp B, van den Brand H, et al. Effects of hatching system on chick quality, welfare and health of young breeder flock offspring. *Poult Sci*. 2022;102(3):102448.
44. Molenaar R, Van Den Anker I, Meijerhof R, Kemp B, Van Den Brand H. Effect of eggshell temperature and oxygen concentration during incubation on the developmental and physiological status of broiler hatchlings in the perinatal period. *Poultry Science*. 2011;90(6):1257-1266.
45. Nanguay A, Meijerhof R, van den Anker I, Heetkamp MJW, Morita VDS, Kemp B, et al. Effects of breeder age, broiler strain, and eggshell temperature on development and physiological status of embryos and hatchlings. *Poultry Science*. 2016.
46. Nariç D, Aygun A. Effects of Species-Specific Auditory Stimulation on Broiler Embryos on Hatchability, Developmental Stability, Behavior, and Performance Characteristics. *Animals*. 2023;13(23):3739.
47. Nariç D, Erdoğan S, Tahtabiçen E, Aksoy T. Effects of thermal manipulations during embryogenesis of broiler chickens on developmental stability, hatchability and chick quality. *Animal : an international journal of animal bioscience*. 2016;FirstView(Supplement -1):1-8.

48. Narushin V, and, Romanov MN. Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal*. 2002;58(3):297-303.
49. Okur N, Eleroğlu H, Türkoğlu M. Impacts of Breeder Age, Storage Time and Setter Ventilation Program on Incubation and Post-Hatch Performance of Broilers. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 2018;20(1):27-36.
50. Onagbesan O, Bruggeman V, Smit LD, Debonne M, Witters A, Tona K, et al. Gas exchange during storage and incubation of Avian eggs: effects on embryogenesis, hatchability, chick quality and post-hatch growth. *World's Poultry Science Journal*. 2007;63(04):557-573.
51. Özkan S, Yalçın S, Bayraktar ÖH, Bilgen G, Dayıoğlu M, Bolhuis JE, et al. Effects of incubation lighting with green or white light on brown layers: hatching performance, feather pecking and hypothalamic expressions of genes related with photoreception, serotonin, and stress systems. *Poultry Science*. 2022;101(11):102114.
52. Özlü S. Effects of Hatch Time and Holding Time in Hatcher on Broiler Performance. Graduate School of Natural and Applied Science: Ankara University; 2016.
53. Özlü S. Research Note: Storage period and prewarming temperature effects on synchronous egg hatching from broiler breeder flocks during the early laying period. *Poultry Science*. 2021;100(3):100918.
54. Özlü S, Elibol O. Rapid egg cooling rate after oviposition influences the embryonic development, hatchability, and hatch time of young and old broiler hatching eggs. *Poultry Science*. 2023;102(12):103083.
55. Özlü S, Elibol O, Brake J. Effect of storage temperature fluctuation on embryonic development and mortality, and hatchability of broiler hatching eggs1. *Poultry Science*. 2018;97(11):3878-3883.
56. Özlü S, Erkuş T, Kamanlı S, Nicholson AD, Elibol O. Influence of the preplacement holding time and feeding hydration supplementation before placement on yolk sac utilization, the crop filling rate, feeding behavior and first-week broiler performance. *Poultry Science*. 2022;101(10):102056.
57. Özlü S, Uçar A, Banwell R, Elibol O. The effect of increased concentration of carbon dioxide during the first 3 days of incubation on albumen characteristics, embryonic mortality and hatchability of broiler hatching eggs1. *Poultry Science*. 2019;98(2):771-776.
58. Özlü S, Uçar A, Erkuş T, Nicholson AD, Elibol O. Research Note: Effects of turning and short period of incubation during long-term egg storage on embryonic development and hatchability of eggs from young and old broiler grandparent flocks1. *Poultry Science*. 2021;100(4):101026.
59. Özlü S, Uçar A, Erkuş T, Yasun S, Nicholson AD, Elibol O. Effects of flock age, storage temperature, and short period of incubation during egg storage, on the albumen quality, embryonic development and hatchability of long stored eggs. *British Poultry Science*. 2021;62(4):611-619.
60. Özlü S, Uçar H, Erkuş T, Nicholson A, Elibol O, editors. Physiological status of embryos from broiler breeder hens under different temperatures during storage period. *Incubation and Fertility Research Group 2022 Meeting; 2022; Leiden/The Netherlands*.
61. Pokhrel N, Cohen EB-T, Genin O, Ruzal M, Sela-Donenfeld D, Cinnamon Y. Effects of storage conditions on hatchability, embryonic survival and cytoarchitectural properties in broiler from young and old flocks. *Poultry science*. 2018;97(4):1429-1440.
62. Reijrink IAM, Berghmans D, Meijerhof R, Kemp B, van den Brand H. Influence of egg storage time and preincubation warming profile on embryonic development, hatchability, and chick quality. *Poultry Science*. 2010;89(6):1225-1238.

63. Sozcu A, İpek A. Acute and chronic eggshell temperature manipulations during hatching term influence hatchability, broiler performance, and ascites incidence. *Poultry Science*. 2015;peu080.
64. Sözcü A, İpek A, van den Brand H. Eggshell temperature during early and late incubation affects embryo and hatchling development in broiler chicks. *Poultry Science*. 2022;102054.
65. Tainika B, Abdallah N, Damaziak K, Waithaka Ng'ang'a Z, Shah T, Wójcik W. Egg storage conditions and manipulations during storage: effect on egg quality traits, embryonic development, hatchability and chick quality of broiler hatching eggs. *World's Poultry Science Journal*. 2023;1-33.
66. Uçar A, Özlü S, Elibol O. Research Note: The effects of chick pipping location on broiler live performance. *Poultry Science*. 2021;100(9):101381.
67. Uçar HS. Sürü yaşı, depo sıcaklığı ve süresinin embriyo gelişimi ve bazı yumurta kalite kriterleri üzerine etkisi Ankara University, 2023
68. Uyanga VA, Onagbesan OM, Abiona JA, Egbeyale LT, Oke OE, Akinjute OF. Blastodermal development, hatchability and chick quality of Marshall\* broiler breeders of different flock ages during egg storage. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2020.
69. Vick S, Brake J, Walsh T. Relationship of incubation humidity and flock age to hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*. 1993;72(2):251-258.
70. Willemsen H, Kamers B, Dahlke F, Han H, Song Z, Pirsaraei ZA, et al. High-and low-temperature manipulation during late incubation: Effects on embryonic development, the hatching process, and metabolism in broilers. *Poultry science*. 2010;89(12):2678-2690.
71. Willemsen H, Tona K, Bruggeman V, Onagbesan O, Decuypere E. Effects of high CO2 level during early incubation and late incubation in ovo dexamethasone injection on perinatal embryonic parameters and post-hatch growth of broilers. *British poultry science*. 2008;49(2):222-231.
72. Yalçın S, Çabuk M, Babacanoğlu E, Buyse J, Decuypere E, Siegel P, editors. Heat acclimation during incubation and breeder age influences on hatching performance of broilers. XII Eur Poult Conf, Verona, Italy(Abstr); 2006.
73. Yassin H, Velthuis AG, Boerjan M, van Riel J, Huirne RB. Field study on broiler eggs hatchability. *Poultry Science*. 2008;87(11):2408-2417.
74. Yildirim I, Yetisir R. Effects of different hatcher temperatures on hatching traits of broiler embryos during the last five days of incubation. *South African Journal of Animal Science*. 2004;34(4):p. 211-216.
75. Zakaria AH, Plumstead PW, Romero-Sanchez H, Leksrisompong N, Brake J. The effects of oviposition time on egg weight loss during storage and incubation, fertility, and hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*. 2009;88(12):2712-2717.

# Tavukçulukta Kümesler ve Donanımlar

BÖLÜM

6



Özer Hakan BAYRAKTAR <sup>1</sup>  
İskender YILDIRIM <sup>2</sup>  
Ali AYGÜN <sup>3</sup>

## |GİRİŞ

Hayvansal protein üretimindeki payı ve önemi giderek artan tavukçuluk sektörü, özellikle son elli yılda önemli ilerleme kaydetmiştir. Bu gelişmelerin ardında yatan temel güç hiç şüphesiz eğitim, bilimsel araştırmalar ve teknoloji kullanımıdır. İslah, besleme, bakım-yönetim, hayvan refahı, biyogüvenlik alanındaki gelişmeleri büyük bir hızla hayata geçiren tavukçuluk sektörü, inşaat, otomasyon ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeleride yakından takip etmektedir. Yaklaşık yüzyıllık bir mirasa sahip olan tavukçuluk sektörü, endüstriyel gelişim ve değişim sürecini başarıyla tamamlamıştır. Robotik ve yapay zekâ alanındaki gelişmelerin de kullanılmaya başlandığı tavukçuluk sektörünün, 2030 sonrasında dünyanın en büyük hayvansal protein üreticisi olması beklenmektedir.

Tüm bu olumlu gelişmelere karşın mevcut ticari genotiplerin verimleri kadar, çevre koşulları ve hastalıklara karşı duyarlılıkları da artmıştır. Genetik açıdan üstün bu hayvanların, potansiyellerine uygun şekilde beslenmesi ve uygun çevre koşullarında yetiştirilmesi gerekir. Bu temel prensip doğrultusunda gelişen modern kümeslerin teknik kapasiteleri, tıpkı üretimde kullanılan genetik materyaller gibi sınırlarını zorlar hale gelmiştir.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, bayraktar.h@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-7071-5947

<sup>2</sup> Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, iyildir@selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-1818-2856

<sup>3</sup> Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, aaygun@selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0546-3034



## KAYNAKLAR

1. Akkuş, B., Yıldırım, İ. Beyaz ve kahverengi ticari yumurtacı tavuklarda, tavuk yaşı ve kafes katının yumurta dış kalite parametreleri üzerine etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi*. 2018; 7(2): 211-218.
2. Anonim, (2014). Yumurtacı tavukların korunması ile ilgili asgari standartlara ilişkin yönetmelik. Ankara, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
3. Anonim. 2010. Organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik, Sayı, 27676, (18.08), 2010.
4. Aviagen. Doğru Uygulanan Çevre Yönetiminin Ekonomik Önemi. In: B. Kolgu, editor. *Bilimsel Doğrularla Kanatlı Sağlığı Yetiştirilmesi Ve Beslenmesi*. Infonet; 2014. p. 248-305.
5. Aviagen. Havalandırma Sevk ve İdare Esasları. [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/TR\\_TechDocs/AviagenEssentialVentilationManagement-2019-TR.pdf#page=3.31](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/TR_TechDocs/AviagenEssentialVentilationManagement-2019-TR.pdf#page=3.31)
6. Aygun, A. The Eggshell Microbial Activity. In: *Egg Innovation and Strategies for Improvement*. Eds: Hester P. Oxford, United Kingdom: Academic Press, Elsevier, 2017, p. 135-144.
7. Aygun, A., Narinc, D., Özköse, A., Arısoy, H., Acar, R., Uzal, S, Bulut, C. Effects of outdoor plant varieties on performance, egg quality, behavior, and economic analysis of Turkey local chicken from 20 to 36 weeks of age. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*; 2024; 75, (1), 7007-7018. DOI:10.12681/jhvms.33984
8. Bell, D.D., Weaver, W.D. *Commercial chicken meat and egg production*. 5th ed. Assinippi Park: Kluwer Academic Publishers; 2002.
9. Burley, R.W., Vadehra, V.D. The macroscopic structure, physical properties, and chemical composition of avian eggs. In: *The avian egg chemistry and biology*. New York, NY: Wiley-Interscience Publication; 1989. p. 1-17.
10. Dedousi, A., Stojčić, MĐ, Sossidou, E. Effects of housing systems on keel bone damage and egg quality of laying hens. *Veterinary Research Forum*; 2020; 11, (4), 299-304.
11. Denli, M., Bukun, B, Tutkun, M. Comparative performance and egg quality of laying hens in enriched cages and free-range systems. *Scientific Papers Series D Animal Science*; 2016; 59, 29-32.
12. Dikmen, BY., İpek, A., Şahan, Ü., Petek, M, Sözcü, A. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poultry Science*; 2016; 95, (7), 1564-1572.
13. European Parliament. *Environment policy: general principles and basic framework*. [Online] Available from: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/71/environment-policy-general-principles-and-basic-framework:-:text=This%20law%20binds%20the%20EU,aimed%20at%20achieving%20climate%20goals>. [Accessed 3rd July 2024].
14. Farkas, J., Mohácsi-Farkas, C. History and future of food irradiation. *Trends in Food Science & Technology*. 2011; 22(2-3): 121-126.
15. Güres Teknoloji web sitesi. <https://www.guresteknoloji.com.tr> (Erişim tarihi: 05.01.2025).
16. H. Zhang and C. Chen, "Design of Sick Chicken Automatic Detection System Based on Improved Residual Network," 2020 IEEE 4th Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC), Chongqing, China, 2020, pp. 2480-2485, doi: 10.1109/ITNEC48623.2020.9084666. Keywords: {Diseases; Training; Expert systems; Predictive models; Feature extraction; Residual neural networks; Production; Intelligent farming; Sick chicken identification; ResNet; Data augmentation}.
17. Hatipoğlu, K., Açık, İP., Buluncak, A., Yılmaz, N, Baylan, M. Farklı Yetiştirme Sisteminin Akbay Yerli Yumurtacı Hibritten Elde Edilen Yumurta ve Dışkıdaki Mikrobiyolojik Yüke Etkisi. *Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*; 2024; 4, (2), 438-453.

18. Işık, Ş., 2023. Farklı Sistemlerde Yetiştirilen Yumurta Tavuklarının Yumurta Verimi, Yumurta Kalitesi, Kabuk Mikrobiyal Yükü ve Ekonomik Analiz Yönünden Karşılaştırması, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
19. Karunarathne, G.G.K.W.M.S.I.R., Kulawansa, K.A.D.T., Firdhous, M.F.M. Wireless Communication Technologies in Internet of Things: A Critical Evaluation. 2018 International Conference on Intelligent and Innovative Computing Applications (ICONIC); 2018 Dec 6-7; Mon Tresor, Mauritius. p. 1-5. doi: 10.1109/ICONIC.2018.8601226.
20. Kutlusan Kafes Ekipman ve Hayvancılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. web sitesi. <https://www.kutlusan.com.tr/tr/> (Erişim tarihi: 05.01.2025).
21. Leeson, S., Summen, J.D. Commercial Poultry Nutrition. 5th ed. Guelph, Ontario, Kanada: University Books; 1997.
22. Majewski, E., Potori, N., Sulewski, P., Waś, A., Mórawska, M., Gębska, M., Erdős, A. End of the Cage Age? A Study on the Impacts of the Transition from Cages on the EU Laying Hen Sector. *Agriculture*; 2024; 14, (1), 111.
23. Olanrewaju, H.A., Thaxton, J.P., Dozier III, W.A., Purswell, J., Roush, W.B., Branton, S.L. A Review of Lighting Programs for Broiler Production. *International Journal of Poultry Science*. 2006; 5(4): 301-308. ISSN 1682-8356.
24. Özdemir, E., Yıldırım, I. Yumurta tavuğu işletmelerinde ortaya çıkan atık yumurtaların kurularak, fare rasyonlarında protein, yağ ve kalsiyum ikame kaynağı olarak kullanımı ve hazırlanan yemlerin hayvan performansına etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Konya, Türkiye; 2022.
25. Philippe, F-X., Mahmoudi, Y., Cinq-Mars, D., Lefrançois, M., Moula, N., Palacios, J., Godbout, S. Comparison of egg production, quality and composition in three production systems for laying hens. *Livestock Science*. 2020. 232, 103917.
26. Şenköylü, N. Modern Tavuk Üretimi. Tekirdağ: Çiftlik Yayıncılık; 1991.
27. Sharma, MK., McDaniel, CD., Kiess, AS., Loar, RE, Adhikari, P. Effect of housing environment and hen strain on egg production and egg quality as well as cloacal and eggshell microbiology in laying hens. *Poultry Science*; 2022; 101, (2), 101595. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101595>
28. Stadelman, W.J., Cotterhill, O.J. *Egg Science and Technology*. New York: The Haworth Press, Inc; 1995.
29. Stiller, B., Schiller, E., Schmitt, C., Ziegler, S., James, M. An overview of network communication technologies for IoT. *Handbook of Internet-of-Things*. 2020.
30. Tavsan Tavukçuluk Ekipman Sanayi ve Ticaret A.Ş. web sitesi. <https://tavsan.com.tr/> (Erişim tarihi: 05.01.2025)
31. Thomason, D.M., Lepley, K.C., Dendy, M. *Tavuk Yetiştirme*. (Çeviri: Prof. Dr. Kamil Doğan). Amerikan Soya Birliği Yayınları; 1987.
32. TÜİK. Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması 2014. [Online] Available from: <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16198>. [Accessed 16th June 2015].
33. Vergroesen, A.J., Crawford, M. *The Role of Fats in Human Nutrition*. London: Academic Press; 1989.
34. Wen, T., Zhao, L., Wang, G., Liang, R. Review of the internet of things communication technologies in smart agriculture and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2021; 189: 106352. ISSN 0168-1699.
35. Yıldırım, İ. The effects of various essential oils (Carvacrol, Cinnamaldehyde, Thymol) having antimicrobial properties that are applied to broiler litter on litter hygiene and broiler performance. *Vet. Journal of Ankara University*. 2011; 58: 123-127.

36. Yildirim, I., Mou, C., Czarick, M., Fairchild, B. The effects increased air movement on water activity in a commercial broiler house. 2019 PSA Annual Meeting; 2019 Jul 15-18; Montreal, Canada.
37. Yıldırım, İ., Parlat, S.S., Tiryaki, S., Bülbül, H. Effects of monochromatic illuminance from light emitting diodes (led) on broiler performance. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences. 2009; 23(47): 73-76.
38. Zuidhof, M.J.; Schneider, B.L.; Carney, V.L.; Korver, D.R.; Robinson, F.E. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. Poultry Sci. 2014, 93, 2970–2982.
39. Evolution of U.S. Egg Farming. Available online: <https://unitedegg.com/about/evolution-of-u-s-egg-farming/> [Accessed 23th December 2024].



## | GİRİŞ

Etlik piliç yetiştiriciliği, et üretimi amacıyla geliştirilmiş etlik damızlık sürüden elde edilen dişi ve erkek civcivlerle yapılan yetiştiriciliktir. Tanımlamada ilk 0-2 hafta arasında civciv, 3.haftadan kesim yaşına kadar olan dönemde ise piliç ifadesi kullanılır. Dişi ve erkek civciv ayırımı yapılmadan kuluçkadan çıkan civcivler bir arada yetiştirilerek kesime gönderilir.

Piliç eti üretiminde hızlı ya da yavaş gelişen etlik civcivler kullanılır. Hızlı gelişenler günde ortalama 60g'dan daha fazla ağırlık kazanır. Kesim yaşı ve ağırlığı, pazarlama yöntemine (bütün karkas ya da parça karkas) göre değişir. Hızlı gelişen piliçler 28-30 günler arasında yaklaşık 1500 g, 32-35 günler arasında yaklaşık 2000 g ya da 38-42 günler arasında ortalama 2500 g ağırlıkta kesilirler. Yavaş gelişen piliçler, hızlı gelişenlerin canlı ağırlığına erişmek için daha uzun süreye gereksinim duyarlar. Yavaş gelişen piliçler günde 45-50 g'dan daha az ağırlık kazanırlar ve en erken 8.haftada en geç 12.haftada 2000-2500 g kesim ağırlığına ulaşır. Hızlı gelişen piliçler endüstriyel ya da entansif yetiştiricilik olarak tanımlanan kapasitesi 10 000-100 000 arasında değişen işletmelerde tercih edilirken, serbest gezinmeli sistemlerde, organik piliç eti yetiştiriciliğinde ve ekstansif olarak tanımlanabilecek küçük aile işletmelerinde yavaş gelişen genotipler tercih edilmektedir.

## | İŞLETME TİPLERİ

Etlik piliç yetiştiriciliği yapan işletmeler ya sözleşme yolu ile bir entegre damızlık işletmesine bağımlı ya da bağımsız olarak çalışırlar.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Servet.yalcin@ege.edu.tr, ORCID iD:0000-0003-4194-0536

**Çizelge 15. Etlik piliç yetiştiriciliğinde karşılaşılabilecek problemler ve olası nedenleri - Devamı**

Problem	Nedeni
Islak altlık	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlık kalitesinin nem çekme özelliğinin yetersiz olması</li> <li>• Suluk ayarlarının yapılmamış olması</li> <li>• Birim alandaki piliç sayısının fazla olması</li> <li>• Yemde aşırı protein ve tuz</li> <li>• Yetersiz havalandırma</li> </ul>
Üçüncü haftadan sonra ölüm oranının artması	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kümes içinde optimum sıcaklıkların sağlanmaması</li> <li>• Birim alandaki piliç sayısının fazla olması</li> <li>• Hızlı gelişme</li> </ul>
Ayak tabanı kontakt dermatitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlık kalitesinin kötü olması</li> <li>• Yetersiz havalandırma</li> <li>• Birim alandaki piliç sayısının fazla olması</li> </ul>
Piliçlerin hareket etmeden oturmayı tercih etmesi (bacak problemleri) <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfeksiyon kaynaklılar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Enterococcus</i> sp, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> gibi bakteriyel ajanlar.</li> </ul> </li> <li>• Enfeksiyon kaynaklı olmayanlar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canlı ağırlık kazanma hızının çok fazla olması</li> <li>• Yemde Ca:P dengesizliği</li> <li>• Yemde aflotoxin ve diğer toksinleri bulunması</li> <li>• Embriyonal gelişme sırasında kuluçkada uygun sıcaklıkların kullanılmaması</li> <li>• Aydınlatma programının uygun olmaması</li> <li>• Isı stresi</li> </ul> </li> </ul>

<sup>1</sup>Etlik piliç yetiştiriciliğinde hızlı gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkan bacak problemleri piliçlerin refahını ve performansını olumsuz etkiler. Bacak problemleri enfeksiyon kaynaklı (femur başı nekrozu, artrit) olabileceği gibi enfeksiyon kaynaklı olmadan (bacakların içe ya da dışa dönmesi, tibial discondroplasia, raşitizm) da ortaya çıkabilir. Her iki durumda da yürümeyi engellediği için piliçlerde zamanla ağırlık kaybına ve amonyak yanığı, göğüste su toplanması gibi karkas kusurlarına yol açar.

## KAYNAKLAR

1. Abdo SE, El-Kassas S, El-Nahas AF, Mahmoud S. Modulatory effect of monochromatic blue light on heat stress response in commercial broilers. *Oxid. Med. Cell Longev.* 2017; 2017 doi: 10.1155/2017/1351945
2. Aviagen. Ross 308 performance objectives, 2022. [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)
3. Awad EA, Najaa M, Zulaikha ZA, Zulkifli I, Soleimani AF. Effects of heat stress on growth performance, selected physiological and immunological parameters, caecal microflora, and meat quality in two broiler strains. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2019, 33(5), 778–787. <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0208>
4. Bessei W. Stocking density. Eds Weeks C, Butterworth A., In *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. CABI Publishing, USA, 2004, 133-144.

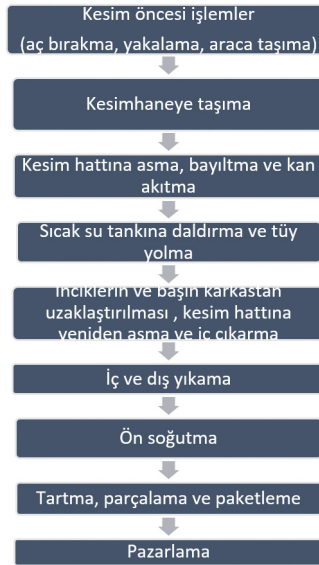
5. Cobb Vantress. Cobb500 broiler, performance and Nutrition supplement. 2022.www.cobb-vantress.com
6. Deaton JW, Branton SL, Simmons JD, Lott BD. The effect of brooding temperature on broiler performance. *Poultry Science*, 1996, 75:1217-1220.
7. Decuyper E, Bruggeman, V. The Endocrine Interface of environmental and egg factors affecting chick quality. *Poultry Science*, 2007, 86(5), 1037-1042.<https://doi.org/10.1093/ps/86.5.1037>
8. Deeb N, Cahaner A. Genotype-by-environment interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 3. Growth rate and water consumption of broiler progeny from weight-selected versus nonselected parents under normal and high ambient temperatures. *Poultry Science*, 2002, 81(3), 293–301. <https://doi.org/10.1093/ps/81.3.293>
9. de Jong IC, Bos B, van Harn J, Mostert P, te Beest D. Differences and variation in welfare performance of broiler flocks in three production systems. *Poultry Science*, 2022, 101:101933, doi: 10.1016/j.psj.2022.101933
10. Dozier WA, Thaxton JP, Branton SL, Morgan GW, Miles DM, Roush WB, Lott BD, Vizzier-Thaxton Y. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. *Poultry Science*, 2005, 84:1332–1338
11. EFSA. AHAW panel on animal health and welfare. Eds Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Rojas JLG, Schmidt CG. et al. In *Welfare of broilers on farm. EFSA J.* **2023**, *21*, e07788.
12. Estevez I. Density allowances for broilers: Where to Set the Limits? *Poult. Sci.* 2007, 86:1265–1272.
13. Gous RM. Nutritional and environmental effects on broiler uniformity. *World's Poultry Science Journal*, 2018, 74(1), 21–34.
14. Grimes JL, Smith J, Williams CM. Some alternative litter materials used for growing broilers and turkeys. *J. World's Poultry Science*, 2002, 58: 515-526.
15. Gülaç ZN. Durum Tahmin. Kümes hayvancılığı, 2023. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. TEPGE yayın no 381. ISBN: 978-625-8451-66.5
16. Hall AL. The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. *Anim. Welf.* 2001, 10:23–40.
17. Helva IB, Aksit M, Yalcin S. Effects of monochromatic light on growth performance, welfare and hormone levels in broiler chickens. *Eur. Poultry Science*, 2019; 83.
18. Ipek A, Sahan U. Effect of cold stress on broiler performance and ascides susceptibility. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 2006, 19(5) 734-738.
19. Kapell DNRG, Hocking PM, Glover PK, Kremer VD, Avendaño S. Genetic basis of leg health and its relationship with body weight in purebred turkey lines, *Poultry Science*, 2017, 96 (6):1553-1562. <https://doi.org/10.3382/ps/pew479>.
20. Lara LJ, Rostagno MH. Impact of heat stress on poultry production. *Animals* 3, 2013, 356-369. doi:10.3390/ani3020356
21. Liu L, Ren M, Ren K, Jin Y, Yan M. Heat stress impacts on broiler performance: A systematic review and meta-analysis. *Poultry Science*, 2020, 99, 6205–6211. doi:10.1016/j.psj.2020.08.019
22. Nasri H, van den Brand H, Najari T, Bouzouaia M. Interactions between egg storage duration and breeder age on selected egg quality, hatching results, and chicken quality. *Animals* 2020,10 1719. doi: 10.3390/ani10101719.
23. North MO, Bell DD. Commercial chicken production manual. 1990, 4th Edition, New York, NY: Van Nostrand Reinhold.
24. Olfati A, Mojtahedin A, Sadeghi T, Akbari M, Martinez-Pastor F. Comparison of growth performance and immune responses of broiler chicks reared under heat stress, cold stress and thermoneutral conditions. *Spanish Journal of Agricultural research* 2018, 16 (2) c505. <https://doi.org/10.5424/sjar/2018162-12753>.

25. OVIODED
26. Poudel S, Chakraborty D, Prasad R. Evaluation of the efficacy of amendment types and rates in reducing ammonia emissions from broiler litter, *Poultry Science*, 2024, 103(12), <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104467>.
27. Ritz CW, Fairchild BD, Lacy MP. Litter quality and broiler performance. University of Georgia Extension/publications, 2024, Bulletin 1267.
28. Renaudeau D, Collin A, Yahav S, De Basilio V, Gourdine JL, Collier RJ. *Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. Animal*, 2012, 6, 707-728. doi:10.1017/S1751731111002448.
29. Ritz CW, Brian DF, Lacy MP. Litter quality and broiler performance. Cooperative Extension Service, The University of Georgia College of Agricultural & Environmental Sciences. 2005, Bulletin 1267.
30. Shynkaruk T, Long K, LeBlanc C, Schwean-Lardner K. Impact of stocking density on the welfare and productivity of broiler chickens reared to 34 d of age, *Journal of Applied Poultry Research*, 2023, 32, 2, 100344, <https://doi.org/10.1016/j.japr.2023.100344>.
31. Sultana S, Hassan MR, Choe HS, Ryu KS. The effect of monochromatic and mixed LED light colour on the behaviour and fear responses of broiler chicken. *Avian Biol. Res.* 2013;6:207-214. doi:10.3184/175815513X13739879772128.
32. Shynkaruk T, Long K, LeBlanc C, Schwean-Lardner K. Impact of stocking density on the welfare and productivity of broiler chickens reared to 34 d of age, *Journal of Applied Poultry Research* 2023, 32 (2), 100344, ISSN 1056-6171.
33. Toppel K, Kaufmann F, Schön H, Gaulty M, Andersson R. Effect of pH-lowering litter amendment on animal-based welfare indicators and litter quality in a European commercial broiler husbandry. *Poultry Science*, 2019, 98 (3), 1181-1189, <https://doi.org/10.3382/ps/pey489>.
34. van der Eijk JAJ, Gunnink H, Melis S, van Riel JW, de Jong IC. Reducing stocking density benefits behaviour of fast- and slower-growing broilers. *Applied Animal Behavior Science*, 2022, 257, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105754>.
35. Wu Y, Huang J, Quan S, Yang Y. Light regimen on health and growth of broilers: an update review. *Poultry Science*, 2022 101(1):101545. doi: 10.1016/j.psj.2021.101545.
36. Yalçın S, Özkan S, Türkmüt L, Siegel PB. Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks: I. Performance traits. *British Poultry Science*, 2001, 42: 149-152.



## GİRİŞ

Kesim ağırlığına 5-7 hafta arasında ulaşan etlik piliçler, kesime hazırlama, yakalayarak taşıma kafeslerine yerleştirme, kesimhaneye taşıma, kesim hattına asma, bayıltma, kan akıtma, sıcak suya daldırma, iç organların çıkarılması, yıkama, ön soğutma ve paketleme gibi aşamalardan geçerek markete sunulur (Şekil 1). Bu aşamalarda yapılacak hatalar karkas kalitesini olumsuz etkiler.



Şekil 1. Kesim işlemlerinin akış şeması

<sup>1</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Servet.yalcin@ege.edu.tr, ORCID iD:0000-0003-4194-0536



Paketlemede kullanılacak materyal su kaybını ve mikroorganizma bulaşmasını engelleyecek nitelikte olmalıdır.

Uzun süre depolanacak karkaslar dondurularak saklanır. Karkasın dondurulması işlemi hızlı ya da yavaş dondurma şeklinde yapılabilir. **Hızlı dondurma:** Sıcaklık yaklaşık bir saat içinde  $-20^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürülür. **Yavaş dondurma:** İstenen sıcaklığa ulaşma 3-72 saat arasında gerçekleşir. Dondurma işlemi, çok soğuk bir ortama (örneğin sıvı nitrojen) daldırma, etin soğuk bir tabakla veya çok soğuk hava ile doğrudan teması ile yapılır. Dondurma işlemi için uygulama sırasındaki sıcaklık  $-12-35^{\circ}\text{C}$  arasında değişir.

Karkas  $+4^{\circ}\text{C}$ 'de 5-7 gün,  $0^{\circ}\text{C}$ 'de 11-12 gün saklanabilir. Eğer donmuş olarak pazarlanacaksa  $-10^{\circ}\text{C}$ 'de en fazla 6 ay  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de en fazla 15 ay saklanabilir.

## | KARKAS RANDIMANI

Karkas randımanı, karkas ağırlığının canlı ağırlığa oranlanması ile bulunur, % 69-74 arasında değişir.

$$\text{Karkas randımanı} = (\text{Karkas ağırlığı} / \text{canlı ağırlık}) \times 100$$

Benzer olarak karkas parça ağırlıklarını da hesaplamak mümkündür. Çizelge 2'de kesim ağırlığına göre karkas ve karkas parça randımanları Ross 308 piliçeri için verilmiştir.

Çizelge 2. Kesim ağırlığına bağlı olarak karkas ve karkas parçalarının randımanı (%)

Kesim ağırlığı kg	Karkas randımanı	Göğüs oranı	Üst but oranı	Alt but oranı	Kanat oranı
2.0	71.3	23.4	13.3	9.9	7.6
2.2	71.9	24.1	13.5	9.9	7.6
2.4	72.3	24.6	13.7	9.8	7.6
2.6	72.7	25.1	13.8	9.8	7.5
3.0	73.4	25.9	13.9	9.8	7.5

Kaynak Aviagen, 2022

## | KAYNAKLAR

1. Aviagen. Ross308 Performance objectives. 2022.chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcg-cllefndmkaj/https://aviagen.com/assets/Tech\_Center/Ross\_Broiler/RossxRoss308-broiler-Performan ceObjectives2022-EN.pdf.
2. Barbut, S. The Science of Poultry and Meat Processing. 2015. Library and Archives Canada Cataloguing in Publication.ISBN 978-0-88955-625-6 (bound).

3. Berg C, Raj M. A review of different stunning methods for poultry-animal welfare aspects (Stunning Methods for Poultry). *Animals (Basel)*. 2015, 30;5(4):1207-19. doi: 10.3390/ani5040407.
4. Bilgili SF. Recent advances in electrical stunning. *Poultry Science* 1999, 78: 282-286.
5. Buhr, R.J, Walker JM, Bourassa DV, Causill AB, Kiepper BH, Zhuang H. Impact of broiler processing scalding and chilling profiles on carcass and breast meat yield. *Poultry Science*, 2014, 93, 1534-1541. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03535>.
6. Chambers PG, Grandin T. Effects of stress and injury on meat and by-product quality. Chapter 2, In *Guidelines for humane handling, transport and slaughter of livestock*. Edited by H. Heinz and T. Srisuvan, 2001, pp3-10. Rap Publication
7. EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare), Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Depner K, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gortázar Schmidt C, Miranda Chueca MÁ, Roberts HC, Sihvonen LH, Spoolder H, Stahl K, Velarde Calvo A, Viltrop A, Winckler C, Candiani D, Fabris C, Van der Stede Y and Michel V, 2019. Scientific opinion on Slaughter of animals: poultry. *EFSA Journal* 2019;17(11):5849, 91 pp.
8. Harris CE, Gottilla KA, Bourassa DV, Bartenfeld LN, Kiepper BH, Buhr RJ. Impact of scalding duration and scalding water temperature on broiler processing wastewater loadings, *Journal of Applied Poultry Research*, 2018, 27 (4.), 522-531. <https://doi.org/10.3382/japr/pfy041>.
9. Hayat MN, Ismail-Fitry MR, Kaka U, Rukayadi Y, Ab Kadir MZA, Radzi MAM, Kumar P, Nurulmahbub NA, Sazili AQ. Assessing meat quality and textural properties of broiler chickens: the impact of voltage and frequency in reversible electrical water-bath stunning, *Poultry Science*, 2024, 103 (7), 103764. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103764>
10. Kittelsen K, Granquist E, Aunsmo A, Moe R, Tolo E. An evaluation of two different broiler catching methods, *Animals*, 8 (2018), p. 141
11. Joseph P, Schilling MW, Williams JB, Radhakrishnan V, Battula V, ChristensenVK, Vizzier-Thaxton Y, Schmidt TB. Broiler stunning methods and their effects on welfare, rigor mortis, and meat quality. *J World's Poultry Sci.* 2013 .69, 99-112. <https://doi.org/10.1017/S0043933913000093>.
12. Owens CM, Alvarado CZ, Sams AR. First processing—Slaughter through chilling. A.R. Sams (Ed.), *Poultry Meat Processing* (2nd ed.), CRC Press, Boca Raton, FL, 2010, 25-50.
13. Petracci M, Fletcher DL, Northcutt J.K. The effect of holding temperature on live shrink, processing yield, and breast meat quality of broiler chickens. *Poultry Science*, 2001, 80(5):670.
14. Pilecco M, lmeida Paz ICL, Tabaldi LA, Nääs IA, Garcia RG, Caldara FR, Francisco NS. Training of catching teams and reduction of back scratches in broilers. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 2013, 15(3), 283–286. doi: 10.1590/ S1516-635X201300030001
15. Prinz S, Van Oijen G, Ehinger F, Bessei W, Coenen A. Electrical water bath stunning: Influence of different waveform and voltage settings on the induction of unconsciousness and death in male and female broiler chickens. *Poultry Science*, 2012, 91 (4): 998-1008, <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00137>.
16. Siqueira TS, Borges TD, Rocha RMM, Figueira PT, Luciano FB, Macedo REF. Effect of electrical stunning frequency and current waveform in poultry welfare and meat quality. *Poultry Science*, 2017, 96 (8), 2956-2964, <https://doi.org/10.3382/ps/pex046>. <https://doi.org/10.3382/ps/pex046>.
17. Van Horne, P. 2018. Competitiveness of the EU poultry meat sector, base year 2017. Wageningen Economic Research. Report 2018-116. Wageningen University.
18. Young LL, Smith DP. Moisture retention by water- and air-chilled chicken broilers during processing and cutup operations. *Poultry Science*, 2004, 83: 119-122. DOI: 10.1093/ps/83.1.119



## |GİRİŞ

Yumurta tavukçuluğu, insan beslenmesinde temel bir gıda olan yumurtanın üretimi açısından çok önemli bir yetiştiricilik faaliyetidir. Günümüzde yumurta tavukçuluğu işletmeleri, insanlara yüksek kaliteli ve ekonomik bir protein kaynağı olan yumurtayı tüketme imkanı sunan ve yoğun teknoloji içeren devasa üretim birimlerine dönüşmüştür.

Yumurta tavukçuluğu teknolojik gelişmelerle beraber hızla değişmektedir. Yumurtacı tavuk genotiplerinin geliştirilmesi, hijyenik koşulların sağlanması ve verimliliği artırmak için yapılan çalışmalar sektörün ilerlemesine büyük katkı sağlamaktadır. Tüm bu gelişmelerle birlikte Türkiye’de ve dünyada yumurta tavukçuluğu çok önemli bir sektör haline gelmiştir. Bugün Çin, ABD, Hindistan, Brezilya ve Meksika gibi ülkeler en büyük yumurta üreticileri arasında yer almaktadır. Türkiye ise 2023 yılında 20.6 milyar adet yumurta üretimiyle dünyada ilk on içerisinde yer almaktadır.

Yumurta tavukçuluğu; civciv döneminde bakım-yönetim uygulamaları bakımından etlik piliç yetiştiriciliği ile benzerlikler gösterse de, yetiştirme döneminin uzun olması, canlı ağırlığın sürekli olarak kontrol edilmesi ve üretim periyodunun uzunluğu nedeniyle damızlık tavuk yetiştiriciliğine daha çok benzemektedir.

Yirmi haftalık büyütme döneminde yapılan tüm uygulamalar, yumurta verim dönemini de etkilediğinden bu dönemde yapılacak hatalar sürü verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Yakın zamana kadar yumurta tavukları 76-80

<sup>1</sup> Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, mbylan@cu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-6299-5811

<sup>2</sup> Arş. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, khatipoglu@cu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9533-7391

## KAYNAKLAR

1. Alphin RL. *Impact of light on poultry*. Delaware: University of Delaware Extension; 2013.
2. Altan A, Bayraktar H. Kümesler ve donanımları. Türkoğlu M, Sarıca M (Eds.), *Tavukçuluk Bilimi: Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. Ankara: Bey Ofset; 2009. p. 208–214.
3. Anderson KE. *Final report of the thirty-fourth North Carolina layer performance and management test: Production report*. (Vol. 34, No. 4). Raleigh: North Carolina Cooperative Extension; 2002.
4. Anonim. *Minimum standards for the protection of laying hens*. Council Directive 99/74/EC; Brussel: 1999.
5. Anonim. *Resmi gazete*. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/11/20141122-7.html> (Erişim tarihi: 26.09.2024).
6. Appleby MC. The European Union ban on conventional cages for laying hens: History and prospects. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 2003; 6: 103-121. doi: [https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0602\\_03](https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0602_03)
7. Aygun A, Yetisir R. Effect of hen age and forced molting programs on egg quality traits in laying hens. *Selcuk Journal of Applied Poultry Research*, 2014; 2(1): 7-11.
8. Bell DD. A case study with laying hens. *Proc. Animal Behaviour and the Design of Livestock and Poultry Sciences International Conference*, 1995, Indianapolis, Indiana. (1995). 307-319.
9. Biggs PE, Douglas MW, Koelkebeck KW, et al. Evaluation of non-feed removal methods for molting programs. *Poultry Science*, 2003; 82: 749–753. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/82.5.749>
10. Bohren CF, Clothiaux EE. *Fundamentals of Atmospheric Radiation: An Introduction with 400 Problems*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA; 2006.
11. Boni IJ, Paes AOS. Programa de luz para matrizes: machos e fêmeas., Paes AOS (Ed.), *Anais do Simpósio Técnico Sobre Matrizes de Frangos de Corte*. Florianópolis: 1999. p. 17-39.
12. Bozkurt Z. Kafes ve alternatif sistemlerde yumurtacı tavukların refahı. *Kocatepe Veterinary Journal*; 2009; 2(1): 59-67.
13. Cedden F, Göger H. Kanatlılarda foto periyodun etkisi ve yumurtanın oluşumu. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 1999; 1: 51-54.
14. Christmas RB, Harms RH, Sloan DR. Effect of light stimulation on pullets. *Journal of Applied Poultry Research*, 1996; 5: 173–179. doi: <https://doi.org/10.1093/japr/5.2.173>
15. Compassion in World Farming. *Alternatives to the barren battery cage in the EU*. <https://www.ciwf.org.uk/research/species-laying-hens/alternatives-to-the-barren-battery-cage-in-the-eu/> (Erişim tarihi: 27.01.2025)
16. Cooper JJ, Albentosa MJ. Behavioural priorities of laying hens. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 2003; 14(3): 127–149. doi: <https://doi.org/10.3184/147020603783637508>
17. Council Directive 86/113/EEC. *Laying down minimum standards for the protection of laying hens kept in battery cages*. Official Journal of the European Communities; 25.03.1986.
18. Craig JV, Swanson JC. Welfare perspectives on hens kept for egg production. *Poultry Science*, 1994; 73(7): 921–938. doi: <https://doi.org/10.3382/ps.0730921>
19. Cunha RGT. A brazilian perspective of layer welfare. *World Poultry*, 2007; 23(6): 35-36.
20. Davis GS, Anderson KE, Carrol AS. The effects of long-term caging and molt of Single Comb White Leghorn hens on heterophil to lymphocyte ratios, corticosterone and thyroid hormones. *Poultry Science*, 2000; 79: 514–518. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/79.4.514>.
21. Donalson LM, Kim WK, Woodward CL, Herrera P, Kubena LF, Nisbet DJ, Ricke SC. Utilizing different ratios of alfalfa and layer ration for molt induction and performance in commercial laying hens. *Poultry Science*; 2005; 84: 362–369. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/84.3.362>
22. Durmuş İ, Yenice E, Demirtaş ŞE. Yumurta anormallikleri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2007; 7(1): 66-71.

23. Elgar MA, Crespi BJ. *Cannibalism: Ecology and evolution among diverse taxa*. Oxford: Oxford University Press; 1992.
24. Ellis MR. *Moulting - A natural process*. <https://www.thepoultrysite.com/articles/moulting-a-natural-process> (Erişim tarihi: 18.09.2024).
25. Etches RJ. Estimulo luminoso na reprodução., Pinheiro MR (Ed.), *Fisiologia da Reprodução de Aves*, Campinas, Brazil: FACTA; 1994. p. 59-75.
26. Fidan DE. Türkiye’de çiftlik hayvanları ile ilgili refah uygulamaları. *Animal Health, Production and Hygiene*, 2012; 1: 39-46.
27. Gencoglan S. The effects of heat stress on yield and fertility of laying hens and precautions to be taken. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 2023; 11(1): 140-150. doi: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i1.140-150.5798>
28. Hassan MD, Sultana S, Choe SH, et al. Effect of combinations of monochromatic LED light color on the performance and behaviour of laying hens. *The Journal of Poultry Science*, 2014; 51(3): 321-326. doi: <https://doi.org/10.2141/jpsa.0130105>
29. Huber-Eicher B, Suter A, Spring-Stähli P. Effects of colored light-emitting diode illumination on behavior and performance of laying hens. *Poultry Science*, 2013; 92(4): 869–873. doi: <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02679>
30. Hussein AS, Cantor AH, Johnson TH. Use of high dietary levels of aluminium and zinc for inducing pauses in egg production of Japanese quail. *Poultry Science*, 1989; 67: 1157-1165. doi: <https://doi.org/10.3382/ps.0671157>
31. İzmirlirli S, Yaşar A. Yumurtacı tavuk gönenci (refah) ve avrupa birliği sürecinde ilgili mevzuatın karşılaştırılması. *Journal of Bahri Dıgdas Animal Research*, 2017; 6(2): 9-14.
32. Jones DR. Conserving and monitoring shell egg quality. *Proceedings of the 18th Annual Australian Poultry Science Symposium*, 2006: 157–165.
33. Karimi S, Khajali F, Rahmani HR. Chemical and non-chemical molting methods as alternatives to continuous feed withdrawal in laying hens. *Poultry Science*, 2009; 88(2): 423-429.
34. Kirkwood JK. Non-domesticated animals as pets. *Proceedings of the British Society of Animal Science*. Cambridge: Cambridge University Press; 2003.
35. Koelkebeck KW, Anderson KE. Molting layers—Alternative methods and their effectiveness. *Poultry Science*, 2007; 86(6): 1260-1264. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/86.6.1260>
36. Kuenzel WJ. Neurobiology of molt in avian species. *Poultry Science*, 2003; 82(7): 981-991. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/82.6.981>
37. Küçükylmaz K, Bozkurt M, Herken EN, Çınar M, Çatlı AU, Bintaş E, Çöven F. Effects of rearing systems on performance, egg characteristics, and immune response in two layer hen genotypes. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2012; 25(4): 559-566. doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11382>
38. Landers KL, Woodward CL, Li X, et al. Alfalfa as a single dietary source for molt induction in laying hens. *Bioresource Technology*, 2005; 96(5): 565-570. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2004.06.013>
39. Leeson S, Lewis PD. Changes in light intensity during the rearing period can influence egg production in domestic fowl. *British Poultry Science*, 2004; 45(3): 316-319. doi: <https://doi.org/10.1080/00071660410001730806>
40. Li X, Chen D, Li J, Bao J. Effects of furnished cage type on behavior and welfare of laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2016; 29(6): 887-894. doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.15.0576>
41. Lidia L, Ewa G. Effect of housing system on egg quality in laying hens. *Annals of Animal Science*, 2011; 11(4): 607-616. doi: <https://doi.org/10.2478/v10220-011-0012-0>
42. Lolli S, Hidalgo A, Alamprese C, et al. Layer performances, eggshell characteristics, and bone strength in three different housing systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 2013; 29(4): 591-606. doi: <https://doi.org/10.2298/BAH1304591L>

43. Min JK, Hossan MS, Nazma A, et al. The relationship of spectral sensitivity with growth and reproductive response in avian breeders (*Gallus gallus*). *Scientific Reports*, 2016; 6: 19291. doi: <https://doi.org/10.1038/srep19291>
44. Morris TR, Butler EA. New intermittent lighting programme (The Reading System) for laying pullets. *British Poultry Science*, 1995; 36(4): 531-535. doi: <https://doi.org/10.1080/00071669508417799>
45. Mumma JO, Thaxton JP, Vizzier-Thaxton Y, et al. Physiological stress in laying hens. *Poultry Science*, 2006; 85(4): 761-769. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/85.4.761>
46. Newberry RC. Cannibalism., Perry GC (Ed.), *Welfare of the Laying Hen*. Wallingford: CAB International; 2004. p. 239-258.
47. North MO, Bell DD. *Commercial chicken production manual*. New York: Van Nostrand Reinhold; 1990.
48. Onbaşlar EE. Yumurta tavuklarında zorlamalı tüy döküm yöntemleri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2006; 3(2): 111-115.
49. Osorio D, Vorobyev M. A review of the evolution of animal colour vision and visual communication signals. *Vision Research*, 2008; 48(20): 2042-2051. doi: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2008.06.018>
50. Pedersen S, Nonnenmann M, Rautiainen R, et al. Dust in pig buildings. *Journal of Agricultural Safety and Health*; 2000; 6(3): 261-274. doi: <https://doi.org/10.13031/2013.1909>
51. Petek M, Alpay F, Gezen SS, et al. Effects of housing system and age on early-stage egg production and quality in commercial laying hens. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2009; 15(1): 57-62.
52. Polat ÖD. Tavuklarda farklı zorlamalı tüy döküm yönteminin yumurta kalitesi ve verim performansına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*; 2021. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
53. Prayitno DS, Phillips CJ, Stokes DK. The effects of color and intensity of light on behaviour and leg disorders in broiler chickens. *Poultry Science*, 1997; 76(12): 1674-1681. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/76.12.1674>.
54. Ruszler PL. The keys to successful induced molting of Leghorn-type hens. *Virginia Tech Cooperative Extension*, 1997; No: 408-026. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/77.12.1789>
55. Sarıca M, Erensayın C. Yumurta tavuğu yetiştiriciliği. Türkoğlu M, Sarıca M (Ed.), *Tavukçuluk bilimi: Yetiştirme, besleme, hastalıklar*. Ankara: Bey Ofset; 2018. p. 101-200.
56. Sauveur B. Photoperiodism and reproduction in female domestic birds. *Productions Animales*, 1996; 9(1): 25-34. doi: <https://doi.org/10.20870/productions-animales.1996.9.1.4032>
57. Savory CJ. Laying hen welfare standards: A classic case of power to people. *Animal Welfare*, 2004; 13(Suppl.): 153-158.
58. Soe HY, Makino Y, Uozumi N, Yayota M, Ohtani S. Evaluation of non-feed removal induced molting in laying hens. *The Journal of Poultry Science*, 2007; 44(2): 153-160. doi: <https://doi.org/10.2141/jpsa.44.153>
59. Sözcü A, Yılmaz E. Yumurta tavuğu yetiştirme sistemlerinde refah problemleri. *Hayvansal Üretim*, 2014; 55(2): 38-42. <https://doi.org/10.29185/hayuretim.363948>
60. Şekeroğlu A, Pekin A. Dünyada ve Türkiye'de yumurtacı hibritlerin performansındaki gelişmeler. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 2009.
61. Şenköylü N. *Modern Tavuk Üretimi*. Genişletilmiş 3. Baskı. Tekirdağ: Anadolu Matbaası, 2001.
62. Tarım B. Klasik ve zenginleştirilmiş yer sistemlerinin damızlık yumurtacılar da performansa ve bazı kan parametrelerine etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı; 2018. Ankara.

63. TÜİK. *Tarım istatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim tarihi: 23.06.2024).
64. Wang XL, Zheng JX, Ning ZH, et al. Laying performance and egg quality of blue-shelled layers as affected by different housing systems. *Poultry Science*, 2009; 88: 1485-1492. doi: <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00417>
65. Yıldırım İ, Parlat SS, Aygün A, et al. Apartman tipi kafeste uygulanan askılı aydınlatma sisteminin kahverengi yumurtacı hibritlerin performans, yumurta kalite özellikleri ve stres düzeyine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2008; 22(44): 7-11.
66. Yngvesson J, Keeling LJ, Newberry RC. Individual production differences do not explain cannibalistic behaviour in laying hens. *British Poultry Science*, 2004; 45. doi: <https://doi.org/10.1080/00071660412331286163/>
67. YUM-BİR. *Yumurta üreticileri merkez birliği, yumurta tavukçuluğu verileri* <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/yumurta-veriler2019web.pdf> (Erişim tarihi: 10.08.2024).



Aydın İPEK<sup>1</sup>  
Mustafa AKŞİT<sup>2</sup>

## |GİRİŞ

Damızlık sürülerin oluşturulması ve yönetimi, modern tavukçuluğun temel unsurlarından biridir. Bu sürüler, belirli genetik özelliklere sahip sağlıklı ve üretken bireylerin özenle seçilip çoğaltılmasıyla oluşturulur ve gelecek nesillerin genetik potansiyelini belirlemede kritik bir rol oynar. Dünyada 1000'den fazla tavuk ırkı olmasına rağmen, günümüzde üretim, ıslah işletmelerinin saf ırklardan genetik ıslah yoluyla geliştirdiği farklı özelliklere sahip hatlar üzerinden yürütülmektedir. Ticari beyaz yumurtacı damızlıklar genetik olarak White Leghorn ırkından, kahverengi yumurtacı damızlıklar ise Rhode Island Red ve White Plymouth Rock ırklarından geliştirilmiştir. Etlik damızlıklar ise Cornish ırkından ve kahverengi yumurtacıların ıslahında kullanılan kombine verim yönlü saf ırklardan (Barred Plymouth Rock, White Plymouth Rock, New Hampshire) elde edilmiştir.

Damızlık işletmeleri, erkek ve dişilerin bir arada bulunduğu, belirli bir ıslah programının hedeflerine uygun seçilmiş bireylerin yetiştirildiği birimlerdir. Islah sürecinde genetik testler, fenotipik değerlendirmeler ve diğer modern tekniklerden faydalanarak yetiştirme amacına uygun olarak seçilen damızlık hayvanlarla gelecek nesillerde istenilen özelliklere sahip bireylerin üretilmesi sağlanmaktadır. Dolayısıyla, damızlık işletmelerinin amacı sofralık piliç eti ve yumurta üretimi yapan işletmelere civciv temin etmektir.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, aipek@uludag.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5544-2330

<sup>2</sup> Prof. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, maksit@adu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8074-8208



## KAYNAKLAR

1. Aviagen. *A practical guide to managing feather cover in breeding stock females*. [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Broiler\\_Breeder\\_Tech\\_Articles/English/AviagenBrief\\_Feathering-in-Broiler-Breeder-Females\\_2024\\_EN.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Broiler_Breeder_Tech_Articles/English/AviagenBrief_Feathering-in-Broiler-Breeder-Females_2024_EN.pdf) (Erişim tarihi:26.01.2025).
2. Aviagen. *Ross damızlık sevk idare kitabı*. [https://staging.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/TR\\_TechDocs/RossPSHandBook2018-TR.pdf](https://staging.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/TR_TechDocs/RossPSHandBook2018-TR.pdf) (Erişim tarihi: 30.10.2024).
3. Aviagen. *Ross parent stock management handbook*. [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_PS/Aviagen-Ross-PS-Handbook-2023-Interactive-EN.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_PS/Aviagen-Ross-PS-Handbook-2023-Interactive-EN.pdf) (Erişim tarihi: 26.01.2025)
4. Avigen. *Ross 308 parent stock performance objectives*. [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_PS/Ross308-ParentStock-PerformanceObjectives-2021-EN.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_PS/Ross308-ParentStock-PerformanceObjectives-2021-EN.pdf) (Erişim tarihi: 02.11.2024).
5. Brillard JP. Natural mating in broiler breeders: present and future concerns. *World's Poultry Science Journal*, 2004; 60(4): 438-445. doi: <https://doi.org/10.1079/WPS200427>
6. Cobb. *Breeder management guide*. <https://www.cobbgenetics.com/assets/Cobb-Files/Breeder-Management-Guide.pdf> (Erişim tarihi: 26.01.2025).
7. Cobb. *Cobb breeder management guide*. <https://www.cobbafrica.com/wp-content/uploads/Cobb-500-Breeder-Management-Guide.pdf> (Erişim tarihi: 16.06.2024).
8. Cobb. *Cobb500 fast feather breeder management supplement*. <https://www.cobbgenetics.com/assets/Cobb-Files/Cobb500-Fast-Feather-Breeder-Management-Supplement.pdf> (Erişim tarihi: 02.11.2024)
9. Cobb. *Male management supplement*. <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/43cca14228/Cobb-Male-Supplement.pdf> (Erişim tarihi: 16.06.2024).
10. Erensayın C. *Bilimsel - teknik pratik tavukçuluk - Et tavukçuluğu ve kuluçka* Cilt: 1. (Geliştirilmiş 2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., 2000.
11. Hendrix Genetics. *Management guide parent stock*. [https://layinghens.hendrix-genetics.com/documents/1494/Management\\_Guide\\_Parent\\_Stock\\_EN\\_L2250-2.pdf](https://layinghens.hendrix-genetics.com/documents/1494/Management_Guide_Parent_Stock_EN_L2250-2.pdf) (Erişim tarihi: 02.11.2024).
12. HN International. *Nick Chick parent stock performance data*. <https://hn-int.com/wp-content/uploads/2022/11/HN-leaflet-Nick-Chick-Parent-Stock.pdf> (Erişim tarihi: 02.11.2024).
13. Hubbard. *Breeder management manual*. <https://www.hubbardbreeders.com/media/ps-breeders-management-manual-en-20230322-ld.pdf> (Erişim tarihi: 26.01.2025)
14. Kleyn FJ. Broiler breeder nutrition., Kleyn FJ (Ed.), *Chicken Nutrition: A Guide for Nutritionists and Poultry Professionals*. Leicestershire: Context Publications; 2013. p. 191–208.
15. Leeson S, Summers JD. *Broiler Breeder Production*. Guelph: University Books; 2000.
16. Lohmann. *Lohmann Brown and Lohmann LSL parent stock management guide*. <https://lohmann-breeders.com/media/2020/07/LOHMANN-ParentStock.pdf> (Erişim tarihi: 26.01.2025)
17. North MO, Bell D. *Commercial Chicken Production Manual*. New York: AVI Book; 1990.
18. Simm G, Pollott G, Mrode RA, et al. *Genetic Improvement of Farmed Animals*. Wallingford: CAB; 2020.
19. Şenköylü N. *Modern Tavuk Üretimi*. Genişletilmiş 3. Baskı. Tekirdağ: Anadolu Matbaası, 2001.
20. Thiele HH. Housing and management of layer breeders in rearing and production., Sandilands V, Hocking PM (Eds.), *Alternative Systems for Poultry – Health, Welfare and Productivity*. Wallingford: CAB International; 2012. p. 169–189.
21. Türkoğlu M, Sarıca M. *Tavukçuluk Bilimi: Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. (4. Baskı). Ankara: Bey Ofset; 2014.



## GİRİŞ

Dünya toplam et üretimi miktarı 2021 yılında 357 milyon ton olup bu miktar içinde kanatlı etlerinin payı %40 civarındadır. Dünyada hindi eti üretim miktarı 2021 FAO verilerine göre 5.8 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup kanatlı eti üretimi içindeki payı %4.2 düzeyindedir.

Hindi eti yüksek değerli bir protein kaynağıdır. Düşük yağ içeriğine sahip göğüs eti veriminin yüksekliği, but etinin kırmızı ete yakın görünümü ve lezzetine karşın kırmızı ete göre fiyat avantajı hindi etinin insan beslenmesinde öne çıkmasında etkili olan özellikleridir.

**Çizelge 1. Eşeye göre hindi göğüs ve but etinin içeriği**

	Göğüs eti			But Eti		
	Protein	Yağ	Kuru madde	Protein	Yağ	Kuru madde
	%					
Erkek	23.80	0.95	24.83	20.43	3.67	26.64
Dişi	25.51	0.86	26.77	20.38	7.96	29.47

Eratallar ve Akbay, 2019.

Hindi eti en çok kuzey Amerika, Avrupa ve Latin Amerika ülkeleri tarafından tercih edilmektedir. Dünya'da 2021 verilerine göre en çok hindi eti üreten ilk 3 ülke ABD (2.6 milyon ton), Brezilya (0.57 milyon ton) ve Almanya (0.44 milyon ton) olarak sıralanmaktadır. Kişi başına hindi eti tüketiminin en fazla

<sup>1</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, sezen.ozkan@ege.edu.tr, ORCID iD:0000-0002-9637-882X

işletmelerine sevk edilirler. Sağlıklı ve kaliteli palazlarla üretime başlamak etlik hindi yetiştirme sürecinin başarısı için en önemli koşuldur.

## KAYNAKLAR

1. Aslam ML, Bastiaansen JW, Megens HJ, et al. Genome-wide candidate regions for selective sweeps revealed through massive parallel sequencing of DNA across ten turkey populations. *BMC Genetics*. 2014;15(117). <https://doi.org/10.1186/s12863-014-0117-4>
2. Aviagen. *BUT commercial performance goals*. [https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2022/05/16/POCLLB6\\_V2\\_BUT%206-Commercial%20Goals\\_UK\\_2022.pdf](https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2022/05/16/POCLLB6_V2_BUT%206-Commercial%20Goals_UK_2022.pdf) (Erişim tarihi: 12.11.2024)
3. Aviagen. *Management guidelines for breeding turkeys*. [https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2024/10/25/BR28\\_V5\\_Management%20Guidelines%20for%20Breeding%20Turkeys\\_EN.pdf](https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2024/10/25/BR28_V5_Management%20Guidelines%20for%20Breeding%20Turkeys_EN.pdf) (Erişim tarihi: 13.11.2024)
4. Aviagen. *Management guidelines for commercial turkeys*. [https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2024/10/25/CL23\\_V4\\_Management%20Guidelines%20for%20Growing%20Commercial%20Turkeys\\_EN.pdf](https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2024/10/25/CL23_V4_Management%20Guidelines%20for%20Growing%20Commercial%20Turkeys_EN.pdf) (Erişim tarihi: 20.11.2024)
5. Aviagen. *Management guidelenes turkey breeders*. <https://aviagenturkeys.us/wp-content/uploads/2024/06/Aviagen-Breeder-Guide.pdf> (Erişim tarihi: 11.11.2024)
6. Aviagen. *Management guidelines for turkey hatcheries*. [https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2021/12/03/HA25\\_V2\\_Management%20Guidelines%20for%20Turkey%20Hatcheries\\_UK.pdf](https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2021/12/03/HA25_V2_Management%20Guidelines%20for%20Turkey%20Hatcheries_UK.pdf) (Erişim tarihi: 20.11.2024)
7. Aviagen. *Nicholas performance goals*. [https://aviagenturkeys.us/wp-content/uploads/2024/06/Web\\_V5\\_Nicholas-Select-Commercial-Goals\\_US.pdf](https://aviagenturkeys.us/wp-content/uploads/2024/06/Web_V5_Nicholas-Select-Commercial-Goals_US.pdf) (Erişim tarihi: 20.11.2024)
8. Bakst MR, Welch GR, Camp MJ. Observations of turkey eggs stored up to 27 days and incubated for 8 days: embryo developmental stage and weight differences and the differentiation of fertilized from unfertilized germinal discs. *Poultry Science*. 2016;95(5):1165-1172. <https://doi.org/10.3382/ps/pew010>
9. Crespo R, Grimes J. Effect of brooding conditions on the blood chemistry and performance of turkey poults. *Journal of Applied Poultry Research*. 2024;33(2). <https://doi.org/10.1016/j.japr.2024.100408>
10. Doğrul M, Demir H, Ekiz B. Farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen erkek hindilerin besi performansı ve karkas özellikleri. *İstanbul Üniv. Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2005; 31(2):119-131.
11. Erataral S, Akbay R. The effects of stocking density on some meat quality parameters and taste of meat turkeys. *International Journal of Agriculture and Wildlife Science*. 2019;5(1):167-175. <https://doi.org/10.24180/ijaws.458088>
12. EURCAW, European Union Research Center for Animal Welfare Poultry SFA. *DL.3.2.6: Report on the scientific study in commercial slaughterhouses of turkeys with waterbath*. <https://sitesv2.anses.fr/en/system/files/EURCAW-Poultry-SFA-2022-DL.3.2.6.%20WBS%20turkeys.pdf> (Erişim tarihi: 11.11.2024)
13. EURCAW. European Union Research Center for Animal Welfare Poultry SFA. *Deliverable 2023-DL.3.1.2: Description of main husbandry systems used for turkey farming in Europe. S:19*. <https://zenodo.org/records/10625290> (Erişim tarihi: 11.11.2024)
14. Evans S. *The specific requirements and sensitivities of turkey egg incubation*. <https://www.petersime.com/expertise/the-specific-requirements-and-sensitivities-of-turkey-egg-incubation> (Erişim tarihi: 10.12.2024)
15. FAOSTAT. *FAO-United Nations with major processing by our World in data. 2023*. (Erişim tarihi: 10.10.2024. <http://data.un.org/Data.aspx?q=meat&d=FAO&f=itemCode%3A1080>

16. Güney A, Shekari M, İlsever G, et al. Etlik hindilerde kümeste ve kesimhanede saptanan bazı refah göstergeleri ve eseyin etkisi. 3rd International White Meat Congress, 22-26 April 2015, Antalya (pp. 564-567).
17. Hendrix Genetics. *Breeder Management Guide for EMEA*. [https://www.hybridturkeys.com/documents/2019/EMEA\\_Breeder\\_Guide\\_Sept2023\\_ENG.pdf](https://www.hybridturkeys.com/documents/2019/EMEA_Breeder_Guide_Sept2023_ENG.pdf) (Erişim tarihi: 11.11.2024)
18. Hendrix Genetics. *Hybrid Converter performance goals*. <https://www.hybridturkeys.com/en/product/hybrid-converter/white-turkeys-hybrid-converter/> (Erişim tarihi: 11.11.2024)
19. Hendrix Genetics. *Technical guide for Hybrid Turkeys commercial products*. [https://www.hendrix-genetics.com/documents/2183/Commercial\\_Management\\_Guide\\_EN.pdf](https://www.hendrix-genetics.com/documents/2183/Commercial_Management_Guide_EN.pdf) (Erişim tarihi: 11.11.2024)
20. Henrikson ZA, Vermette CJ, Schwan-Lardner K, et al. Effects of cold exposure on physiology, meat quality, and behavior of turkey hens and toms crated at transport density. *Poultry Science*. 2018;97(2):347-357. <https://doi.org/10.3382/ps/pex227>
21. Hocking PM, Mayne RK, Else RW, et al. Standard European footpad dermatitis scoring system for use in turkey processing plants. *World's Poultry Science Journal*. 2008;64:323-328. <https://doi.org/10.1017/S0043933908000068>
22. Hong J, Hansel E, Perez-Palencia JJ, et al. Growth performance, nutrient digestibility, and carcass traits of turkey toms fed high sunflower meal containing diets with enzyme supplementation. *Journal of Applied Poultry Research*. 2024;33(3). <https://doi.org/10.1016/j.japr.2024.100441>
23. Hybrid Turkeys. *European Commercial Stock Nutrition Guidelines*. [https://www.hybridturkeys.com/documents/2133/CS\\_Nutrition\\_Guidelines\\_Medium\\_EMEA\\_EN.pdf](https://www.hybridturkeys.com/documents/2133/CS_Nutrition_Guidelines_Medium_EMEA_EN.pdf) (Erişim tarihi: 15.11.2024)
24. İlsever G, Keçici PD, Ekiz B. The effects of season and chick sex on certain performance parameters in commercial turkey farms in the Aegean Region. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 2020;44:15 <https://doi.org/10.3906/vet-2005-136>
25. Jhetam S, Buchynski K, Shynkaruk T, Schwan-Lardner K. Stocking density effects on turkey hen performance to 11 weeks of age. *Poultry Science*. 2022;101(6):101874. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101874>
26. Kalman A, Szolosi L. Global tendencies in turkey meat production, trade and consumption. *Acta Agraria Debreceniensis*. 2023;2. <https://doi.org/10.34101/ACTAAGRAR/2/12594>
27. Koçak Ç. Hindi yetiştiriciliği. Ankara: T.C.Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı; 1984.
28. Krautwald-Junghanns ME, Ellerich R, Mitterer-Istyagin H, et al. Examinations on the prevalence of footpad lesions and breast skin lesions in British United Turkeys Big 6 fattening turkeys in Germany. Part I: Prevalence of footpad lesions. *Poultry Science*. 2011;90(3):555-560. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01046>
29. Leishman EM, van Staaveren N, Osborne VR, et al. Cross-Sectional Study on the Prevalence of Footpad Dermatitis in Canadian Turkeys. *Frontiers in Animal Science*. 2021;2. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.726907>
30. Marsden SJ, Martin JH. Turkey management. 6th Edition. Illinois:Interstate Printers & Publishers, Inc.; 1955.
31. Mock KE, Theimer TC, Rhodes OE Jr, et al. Genetic variation across the historical range of the wild turkey (*Meleagris gallopavo*). *Molecular Ecology*. 2002;11(4):643-657. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294x.2002.01467.x>
32. National Farm Animal Care Council. *Code of Practice for the care and handling of hatching eggs, breeders, chickens and turkey*. [https://www.nfacc.ca/pdfs/codes/poultry\\_code\\_EN.pdf](https://www.nfacc.ca/pdfs/codes/poultry_code_EN.pdf) (Erişim tarihi: 03.12.2024)
33. OECD/FAO. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033*. <https://doi.org/10.1787/4c5d2cfb-en> (Erişim tarihi: 01.12.2024)

34. Padilla-Jacobo G, Cano-Camacho H, López-Zavala R, et al. Evolutionary history of Mexican domesticated and wild Meleagris gallopavo. *Genetics Selection Evolution*. 2018; 50(19). <https://doi.org/10.1186/s12711-018-0388-8>
35. Parteca S, Tonial IB, do Prado NV, et al. Electrical stunning parameters: impact on the quality of turkey meat (Meleagris gallopavo). *Journal of Food Science and Technology*. 2020; 57(7):2612-2618. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04297-6>
36. Saggin RF, Prado NVD, Dos Santos MM, et al. Air chilling of Turkey carcasses: process efficiency and impact in the meat quality traits. *Journal of Food Science and Technology*. 2022; 59(9):3683-3692. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05391-7>
37. Sarica M, Ocak N, Turhan S, et al. Evaluation of meat quality from 3 turkey genotypes reared with or without outdoor access. *Poultry Science*. 2011; 90(6):1313-1323. <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00600>
38. Sipahi C, Cevger Y. Entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 2021;92(2):96-110.
39. Speller CF, Kemp BM, Wyatt SD, et al. Ancient mitochondrial DNA analysis reveals complexity of indigenous North American turkey domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2010;107(7):2807-2812.
40. Stenzel T, Tykałowski B, Koncicki A. Cardiovascular system diseases in turkeys. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 2008;11(3):245-250.
41. TEPGE. Tarım Ürünleri Piyasaları. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2022-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/38-H%C4%B0ND%C4%B0%20ET%C4%B0%20T%C3%9CP%20EMMUZ%202022.pdf> (Erişim tarihi: 11.11.2024).
42. Türkoğlu M, Sarica M, Eleroğlu H. Hindi yetiştiriciliği. Samsun: Otak Form-Ofset; 2005.
43. Vermette CJ, Henrikson ZA, Schwan-Lardner KV, et al. Influence of hot exposure on 12-week-old turkey hen physiology, welfare, and meat quality and 16-week-old turkey tom core body temperature when crated at transport density. *Poultry Science*. 2017;96(11):3836-3843. <https://doi.org/10.3382/ps/pex220>
44. Yahav S. The effect of constant and diurnal cyclic temperatures on performance and blood system of young turkeys. *Journal of Thermal Biology*. 1999;24(1):71-78. [https://doi.org/10.1016/S03064565\(98\)00042-4](https://doi.org/10.1016/S03064565(98)00042-4)
45. Yalcin C, Sipahi C, Aral Y, et al. Economic effect of the highly pathogenic avian influenza H5N1 outbreaks among turkey producers, 2005-06, Turkey. *Avian Diseases*. 2010;54(s1):390-393. <https://doi.org/10.1637/8710-031809-Reg.1>

# Alternatif Kanatlı Türlerinin Genel Verim Özellikleri

BÖLÜM

12



Mehmet Akif BOZ<sup>1</sup>

Kadir ERENŞOY<sup>2</sup>

Ahmet UÇAR<sup>3</sup>

Musa SARICA<sup>4</sup>

## GİRİŞ

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde sektör olarak önemli gelişmeler ve ilerlemeler olmasına rağmen, bazı kanatlı türlerinde maalesef durum bu şekilde gerçekleşmemiştir. Küresel kanatlı sektörü büyük oranda tavuk ve hindi üretiminin hâkimiyetindedir. Ancak kaz, ördek, bıldırcın, beç tavuğu, sülün ve kekklik gibi alternatif türlere olan ilgi giderek artmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin talebi sürekli artış göstermektedir. Bu talep artışının büyük oranda nüfus artışı, kentleşme ve artan gelirlerden kaynaklandığı bildirilmektedir. Kanatlı hayvanlardan elde edilen et genellikle uygun fiyatlıdır ve yağ oranı düşüktür. Alternatif kanatlılar da dahil olmak üzere kanatlı etlerinin tüketiminde dini ve kültürel kısıtlamaların olmaması bu hayvanlardan elde edilen ürünlerin tüketimini artırmaktadır. Alternatif kanatlı türleri, kümes hayvanları yetiştiriciliğinde çeşitliliğin artırılmasına, kaliteli et ve yumurta üretimine ve özellikle kırsal alanların gıda güvenliği ve ekonomik kalkınmasına katkı sağlar. Tavuk et ve yumurtasındaki artışa paralel olarak alternatif kanatlı türlerinde de hızlı bir artış beklenmekte olup bu artışın gelişmiş ülkelerden daha çok gelişmekte olan ülkelere olacağı

<sup>1</sup> Doç. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, m.akif.boz@bozok.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-7452-6895

<sup>2</sup> Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, kadir.erensoy@omu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-7479-6203

<sup>3</sup> Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, ucara@ankara.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0640-3965

<sup>4</sup> Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, msarica@omu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5331-0596

**Çizelge 3. Alternatif kanatlılarda uygun kesim yaşları (erkek-dişi ortalama) ve özellikleri**

Kanatlı türleri	Kesim yaşı (hafta)	Kesim ağırlığı (kg)	Karkas randımanı (%)	Yemden yararlanma oranı (g/g)
Kaz	9-12	3.5-5.5	63-67	3.0-4.0
Ördek	6-7	3.0-3.5	65-70	1.8-2.0
Beç tavuğu	12-16	1.5-2.0	74-76	4.5-5.0
Sülün	12-16	1.0-1.5	71-73	3.5-4.0
Keklik	12-16	0.5-0.7	76-78	4.0-4.5
Bıldırcın	6-7	0.2-0.3	75-77	2.5-3.0

## KAYNAKLAR

1. Agbolosu AA, Teye GA, Adjetey ANA, Addah W, Naandam J. Performance characteristics of growing indigenous guinea fowls from Upper East, Upper West and Northern Regions of Ghana. *Agriculture and Biology Journal of North America*; 2012; 3 (8): 336-339. doi:10.5251/abjna.2012.3.8.336.339.
2. Alarslan ÖF, Yücelen Y. Değişik enerji düzeyli rasyonların bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme üzerine etkileri. *Ankara, A.Ü.Z.F. Yayınları*; 983. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 542, 1986.
3. Alkan S, Durmuş İ. Alternative poultry breeding: guinea fowl breeding. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*; 2015; 3(10): 806-810. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v3i10.806-810.486>.
4. Alkan S, Karsli T, Galiç A, Karabağ K. Determination of phenotypic correlations between internal and external quality traits of guinea fowl eggs. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*; 2013; 19: 861-867. doi:10.9775/kvfd.2013.8988.
5. Araújo ICS, Lucas LR, Machado JP, Mesquita MA. Macroscopic Embryonic Development of guinea fowl compared to other domestic bird species. *Revista Brasileira de Zootecnia*; 2019; 48: 8. doi:10.1590/rbz4820190056.
6. Araujo I, Guaman C, Sousa L, Santos H, Lopes T, Costa B, Lara, L. Guinea fowl production in the world. *World's Poultry Science Journal*; 2023; 79: 379 - 390. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2189205>.
7. Avornyo FK, Salifu S, Moomen A, Agbolosu AA. Effect of dietary protein on the performance of local guinea keets in the northern region of ghana. *Greener Journal of Agricultural Sciences*; 2013; 3 (7): 585-591. doi:10.15580/GJAS.2013.3.062513689.
8. Ayorinde KL. Effect of holding room, storage position and duration on hatchability of guinea-fowl eggs. *Tropical Agriculture*; 1987; 64.
9. Baeza E, Juin H, Rebours G, Constantin P, Marche G, Leterrier C. Effect of Genotype, Sex and Rearing Temperature on Carcase and Meat Quality of Guinea Fowl. *British Poultry Science*; 2001; 42 (4): 470-476. doi:10.1080/00071660120070640.
10. Baeza E. Major trends in research into domestic ducks and recent results concerning meat quality. *Proceedings of 17th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth (Netherlands), mat. on DVD*; 2005.
11. Bernacki Z, Bawej M, Kokoszynski D. Quality of Meat from Two Guinea Fowl (*Numida me-*



- leagris) Varieties. *Archiv fur Geflugelkunde*; 2012; 76: 203–207.
12. Bernacki Z, Kokoszynski D, Bawej M. Laying performance, egg quality and hatching results in two guinea fowl genotypes. *Archiv fur Geflugelkunde*; 2013; 77: 109–115.
  13. Bock WJ, Farrand J. The number of species and genera of recent birds: A contribution to comparative systematics. New York: American Museum of Natural History; 1980.
  14. Boz MA. Etçi ve yumurtacı ebeveynlerde yumurtlama zamanı ile kuluçka özellikleri arasındaki ilişkiler (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Samsun; 2011).
  15. Boz MA, Sarıca M, Yamak US. Goose Production in Province Yozgat. *Journal of Poultry Research*; 2014; 11(1):16-20.
  16. Boz MA. Determining the growth, slaughter and carcass traits of natural and artificial incubated geese in intensive conditions. PhD diss., Ondokuz Mayıs University; 2015.
  17. Boz MA, Sarıca M, Yamak US. Economic Evaluation of natural and artificial incubated geese in intensive and free-range production systems. *Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology*; 4(11): 981-986, 2016.
  18. Boz MA, Sarıca M, Yamak US. Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems: I. Growth traits. *British Poultry Science*; 2017a; 58(2), 132-138.
  19. Boz MA, Sarıca M, Yamak US. Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems – II: slaughter, carcass and meat quality traits. *British Poultry Science*; 2017b; 58:166-176. doi:10.1080/00071668.2016.1261998.
  20. Boz MA, Uçar A, Erensoy K, Sarıca, M. The Effect of hatching system and egg weight on production traits in Turkish geese: growth performance, slaughter and meat quality traits. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*; 10 (6): 1039-1046, 2022 DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i6.1039-1046.4885>.
  21. Cobb. Broiler performance & nutrition supplement. 2018; <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/99b0cf062c/61bd2490-56d1-11e9-bfbd-7963ec6b06e5.pdf>.
  22. Conroy MJ, Carroll JP. Estimating abundance of galliformes: tools and their application. Pages 204-215 in *Galliformes: Proceedings of the 2nd International Galliformes Symposium*; 2000.
  23. Çetin O, Kırıkçı K. Alternatif kanatlı yetiştiriciliği sülün-keklik. SEL-ÜN Vakfı Yayınları, Konya; 2000.
  24. Debnath J. Duck genetic resources of India. In: Debnath J, (editor) *Duck Production And Management*. First published, Abingdon, Oxon; CRC Press; 2023. P. 1-14.
  25. Debnath J, Sarkar D. Duck Management. In: Debnath J, (editor) *Duck Production And Management*. First published, Abingdon, Oxon; CRC Press; 2023. P. 49-68.
  26. Decuyper E, Bruggeman V, Everaert N, Li Y, Boonen R, De Tavernier J, Janssens S, Buys N. The Broiler Breeder Paradox: ethical, genetic and physiological perspectives, and suggestions for solutions. *British Poultry Science*; 2010; 51: 569-579.
  27. Deeming DC. Ratites, game birds and minor poultry species. In *Biology of breeding poultry*; pp. 284-304). Wallingford UK: CABI; 2009.
  28. Dei HK., Alenyorege B, Okai DB, Larbi A. Assessment of rural poultry production in northern Ghana. *Ghanaian Journal of Animal Science*; 2014; 88: 101–114.
  29. Desouzard O. Dünya tavuk eti ticareti; zorluklar, gelişmeler ve stratejiler. 2. Uluslararası Beyaz Et Kongresi Bildiri Kitabı: (2013); 1-16.
  30. Elibol O, Özlü S. Embriyo Gelişimi ve Kuluçka. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. Elektronik Baskı-1, 2024; s. 133-166.
  31. ElNahass E El-S, Elwan, MM. Comparative histological and ultrastructural features of the tongue of the mallard domestic duck, *Anas platyrhynchos f. domestica*, Anatidae (Linnaeus, 1758) in different two age stages (post-hatching [P2] and adult female) captured from Egypt.



- Microscopy Research and Technique; 2024; 87(6): 1183-1200.
32. Eminoğlu K. Kınalı kekliklerin (A. Chucker) farklı bakım şartlarında yetiştirilmesi ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi; 2023.
  33. Esen F, Özbey O, Genç F. The effect of age on egg production, hatchability and egg quality characteristics in pheasant (*Phasianus colchicus*). Journal of Animal and Veterinary Advances; 2010; 9 (8): 1237-1241.
  34. Farrell DJ. Table egg laying ducks: Nutritional requirement and current husbandry system. Journal of Avian Biology Reviews; 1995, 6: 55-69.
  35. Fuller RA, Garson PJ. Pheasants: status survey and conservation action plan 2000-2004. Page: 2; 2000.
  36. Erensayın C, Başer E, Aktan S, Küçükylmaz K. Japon Bildircinlarında erkek dişi oranının üreme performansı üzerine etkisi. Hay. Araş. Derg; 2002;12,1: 51-54.
  37. Hashemipour H, Khaksar V, Kermanshahi H. Application of probiotic on egg production and egg quality of chukar partridge. Afr J Biotechnol, 2011; 10 (82): 19244-8.
  38. Houndonougbo PV, Bindelle J, Chrysostome CAAM, Hammami H, Gengler N. Characteristic of guinea fowl breeding in West Africa: a review. Tropicultura; 2017; 35: 222-230.
  39. Ivanova R, Nikolova M, Veleva P. Study on Egg Productivity of Guinea-Fowls (*Numida meleagris*). Iranian Journal of Applied Animal Science; 2020; 10: 727-734.
  40. Kamal R, Chandran PC, Dey A, Sarma K, Padhi MK, Giri SC, Bhatt BP. Status of Indigenous duck and duck production system of India - a review. Tropical Animal Health and Production, 2023; 55.1: 15. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03401-6>.
  41. Kırıkçı K, Tepeli C, Çetin O, Günlü A, Yılmaz A. Farklı barındırma ve aydınlatma şartlarında kaya kekliklerinin (A. Graeca) bazı verim özellikleri. Veteriner Bilimleri Dergisi; 1999; 15(1): 15-22.
  42. Kırıkçı K. Doğanın gizemli kuşları sülünler. Ankara. Dörtrenk Yayın Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti; 2012.
  43. Kırmızıbayrak T, Yazıcı K, Boğa Kuru K. Kazlarda Tüy Verimi ve Kalite Özellikleri ile Dünyada ve Türkiye'de Kaz Tüyü Üretimi. Türkiye Klinikleri Reproduction and Artificial Insemination, Special Topics; 2016; 2 (1): 48-55.
  44. Koçak Ç, Özkan S. Bildircin, Sülün ve Keklik Yetiştiriciliği. İzmir: 1. Basım; Yardımcı Ders Kitabı, E. Ü. Ziraat Fak. Ofset Atölyesi; İzmir. 2000.
  45. Koyuncu M, Akgün H. Çiftlik hayvanları ve küresel iklim değişikliği arasındaki etkileşim. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 2018; 32: 151-164.
  46. Kouame YAE, Nideou D, Kouakou K, Tona K. Effect of Guinea fowl egg storage duration on embryonic and physiological parameters, and keet juvenile growth. Poultry Science; 2019; 98 (11): 6046-6052. doi:10.3382/ps/pez264.
  47. Kouame YAE, Voemesse K, Lin H, Onagbesan OM, Tona K. Effects of egg storage duration on egg quality, metabolic rate, hematological parameters during embryonic and post-hatch development of guinea fowl broilers. Poultry Science; 2021; 100 (11): 101428. doi:10.1016/j.psj.2021.101428.
  48. Krystianiak S, Kontecka H, Nowaczewski S, Rosinski A. Laying characteristics of one- and two-year old pheasants (*Phasianus colchicus*, L.). Folia biol. (Kraków); 2007; 55: 65-72.
  49. Küçükylmaz K. Egg productions characteristics and hatching properties of partridges-A Review. Lalahan Hay.Arast. Enst; 2003; 43(2), 41-49.
  50. Kwesisi V, Ogada S, Kuria S, Oloko M, Oyier P, Malaki P, Ndiema E, Obanda V, Agwanda B, Ngeiywa K, Lichoti J, Ommeh S. Factors affecting production and market performance of Guinea fowls and Quails in Kenya. Journal of Agriculture, Science and Technology; 2022; <https://doi.org/10.4314/jagst.v21i1.4>.

51. Laudadio V, Nahashon SN, Tufarelli V. Growth performance and carcass characteristics of guinea fowl broilers fed micronized-dehulled pea (*pisum sativum* l.) as a substitute for soybean meal. *Poultry Science*; 2012; 91 (11): 2988–2996. doi:10.3382/ps.2012-02473.
52. Liu S, Liu Y, Jelen E, Alibadian M, Yao CT, Li X, Kayvanfar N, Wang Y, Vahidi FS, Han JL. Regional drivers of diversification in the late Quaternary in a widely distributed generalist species, the common pheasant *Phasianus colchicus*. *Journal of Biogeography*; 2020; 47: 2714–2727.
53. Llanas SG. Common pheasant. Editors: Baltzer R. Gunderson MM, O'brien B. ABDO Publishing Company PO Box 398166, Minneapolis, MN 55439, Amerika; 2014.
54. Lopez-Pedrouso M, Cantalapiedra J, Munekata P, Barba F, Lorenzo J, Franco D. Carcass characteristics, meat quality and nutritional profile of pheasant, quail and guinea fowl. More than beef, pork and chicken—the production, processing, and quality traits of other sources of meat for human diet; 2019; 269–311. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-05484-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-05484-7_10).
55. Mareko MHD, Nsoso SJ, Lebetwa N. Nutritive value of meat of guinea fowl raised on concrete and bare soil floors from 16–26 weeks of age. *Research Journal of Animal Science*; 2008; 2: 5–11.
56. McGowan PJK, Garson PJ. Pheasants. IUCN, Gland, Switzerland; 1995; p.17-21.
57. Mckay JC. The genetics of modern commercial poultry. In *Poultry Science Symposium Series*. 2009; pp. 1.
58. Menezes RC, Mattos DG, Gomes DC, Tortelly R, Muniz-Pereira LC, Pinto RM. Trematodes of free range reared guinea fowls (*numida meleagris* linnaeus, 1758) in the state of rio de janeiro, Brazil: morphology and pathology. *Avian Pathology*; 2001; 30 (3): 209–214. doi:10.1080/03079450124448.
59. Monetti PG, Benassi MC, Berardelli C, Gubellini M. Effect of the amount of dietary protein on reproductive efficiency in the grey partridge. *Zootecnica Nutrizione Animale*; 1988; 14(5): 437.
60. Musundire MT, Halimani TE, Chimonyo M. Physical and chemical properties of meat from scavenging chickens and helmeted guinea fowls in response to age and sex. *British Poultry Science*; 2017; 58 (4): 29. doi:10.1080/00071668.2017.1313961.
61. Musundire MT, Halimani TE, Chimonyo M. Effect of age and sex on carcass characteristics and internal organ weights of scavenging chickens and helmeted guinea fowls. *Journal of Applied Animal Research*; 2018; 46 (1): 860–867. doi:10.1080/09712119.2017.
62. Moreki JC, Seabo D. Guinea fowl production in botswana. *Journal of World's Poultry Research*; 2012; 2: 5.
63. Nahashon SN, Adefop NA, Amenyenu A, Wright D. Laying performance of pearl gray guinea fowl hens as affected by caging density. *Poultry Science*; 2006; 85 (9): 1682–1689. doi:10.1093/ps/85.9.1682.
64. Nahashon SN, Adefope NA, Amenyenu A, Wright D. Effect of varying concentrations of dietary crude protein and metabolizable energy on laying performance of pearl grey guinea fowl hens. *Poultry Science*; 2007; 86 (8): 1793–1799. doi:10.1093/ps/86.8.1793.
65. Narahari D, Abdul Mujeer K, Maqbool A, Asha Rajini R, Sundararasu V. Factors influencing the hatching performance of duck eggs. *British Poultry Science*; 1991; 32 (2): 313–318.
66. Narahari D, Mujeer KA, Thangavel A, Ramamurthy N, Viswanathan S, Mohan B, Burungandan B, Sundararasu VV. Traits Influencing the hatching performance of japanese quail eggs. *British Poultry Sci*; 1988; 29 (1): 101–112.
67. Nsoso SJ, Mareko MHD, Manyanda S, Legodimo P. The effect of housing type on body parameters, feed intake and feed conversion ratio of guinea fowl (*Numida meleagris*) keets and chemical composition of their meat during growth and development in Botswana. *Research Journal of Animal Sciences*; 2008; 2 (2): 36–40.

68. OECD/FAO (2022), OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/f1b0b29c-en>. (Erişim tarihi: 13/05/2024).
69. Omojola AB. Carcass and organoleptic characteristics of duck meat as influenced by breed and sex. *International Journal of Poultry Science*; 2007; 6: 329-334.
70. Oral O, Dirgar E. Usage areas and properties of goose down as a fill material. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*; 2017; 5: 10-14.
71. Payne A. An introduction to animal husbandry in the tropics. 4th edition publication. Longman Group Limited: Singapore; 1990; p.739-740.
72. Pudyszak K, Pomianowski J, Majewska T. 2003. Influence of age of guineas fowl on value of slaughter and chemical composition of the meat. *Scientific Bulletin*; 2003; Poland: Uniwersytet Warminko-Mazurski w Olsztynie.
73. Salgado R, Ortega J, Canul A, Casanova R, Correa J, Vázquez F. Factors affecting productive performance of guinea fowl: a review. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*; 2022; 25(2): 1-11. <https://doi.org/10.56369/tsaes.3861>.
74. Sarıca M, Camcı Ö, Selçuk E. 2003. Bildircin, sülün, keklik, etçi güvercin, beç tavuğu ve de-vekuşu yetiştiriciliği. Samsun. 3. Baskı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı; 2003; 45-70.
75. Scheid W. Raising game birds. P.O. Box, 62., Brookfield, WI, 53008-0624; 1986.
76. Sarıca M, Boz MA, Yamak US, Ucar A. Effect of production system and slaughter age on some production traits of guinea fowl: meat quality and digestive traits. *South African Journal of Animal Science*; 2019; 49 (1): 192. doi:10.4314/sajas.v49i1.22.
77. Smith AJ. *The tropical agriculturist: Poultry*. Mcmillan, London and Basingstoke; 1990. p.218.
78. Soara AE, Talaki E, Tona K. Characteristics of Indigenous guinea fowl (*numida meleagris*) family poultry production in Northern Togo. *Tropical Animal Health and Production*; 2020; 52 (6): 3755-3767. doi:10.1007/s11250-020-02413-4.
79. Şeker İ. Bildircinlarda kuluçkalık yumurtaların dörlülük oranına ve kuluçka sonuçlarına bazı faktörlerin etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg*; 2003; 14 (2):42-46.
80. Şeker İ, Kul S, Bayraktar M, Yıldırım Ö. Japon bildircinlarında (*coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine yaşın etkisi. *Iuvfd. March*; 2013; 31(1): 129-138. doi:10.16988/iuvfd.36115.
81. Teye GA, Adam M. Constraints to guinea fowl production in northern ghana: a case study of the damongo area. *Ghana Journal of Agricultural Science*; 2000; 33 (2): 153-157. doi:10.4314/gjas.v33i2.1864.
82. Tufarelli V, Dario M, Laudadio V. Effect of xylanase supplementation and particle-size on performance of guinea fowl broilers fed wheat-based diets. *International Journal of Poultry Science*; 2007; 6 (4): 302-307. doi:10.3923/ijps.2007.302.307.
83. Uçar A, Duman M, Şekeroğlu A. Sülün yetiştiriciliğinin genel özellikleri. *Şanlıurfa. 8. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi Bildiri Kitabı*; 2012; 248-256.
84. Uçar A, Sarıca M. The relationships between egg production, age and the hatching traits of pheasants. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*; 2018; 6(10): 1311-1316.
85. Uçar A. Ebeveynlerin bazı özelliklerinin kuluçka ve etlik piliç performansına etkisi. Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi: Türkiye; 2020.
86. Uçar A, Boz MA, Erensoy K, Sarıca, M. The Effect of hatching system and egg weight on hatching traits in Turkish geese: Hatch time, hatchability and gosling quality traits. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*; 10 (4): 686-692, 2022 DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i4.686-692.488>.
87. Wen Y, Liu H, Liu K, Cao H, Mao H, Dong X, Yin Z. Analysis of the physical meat quality in partridge (*Alectoris chukar*) and its relationship with intramuscular fat. *Poult Sci*; 2020; 99

- (2): 1225-31.
88. Von Merten S, Hoier S, Pfeifle C, Tautz D. A Role for ultrasonic vocalisation in social communication and divergence of natural populations of the house mouse (*Mus musculus domesticus*). C. S. Rosenfeld, Editor. PLoS One; 2014; 9 (5): 1–18. doi:10.1371/journal.pone.0097244.
  89. Woodard AE. Raising chukar partridge. University of California Cooperative Extension Bulletin. Leaflet; 1982; No: 21321.
  90. Woodard A, Vohra P, Denton V. Commercial and ornamental game bird breeders: handbook, Hancock Wildlife Research Center; 1993; p.179-187.
  91. Yakubu K, Ibrahim T, Egbo ML, Shuaibu A, Umar HA. Some factors affecting incubation parameters of guinea fowl (*Numida meleagris*) eggs. Nigerian Journal of Animal Science and Technology; 2019; 2: 97–106.
  92. Yamak US, Sarica M, Boz MA, Ucar A. The effect of eggshell thickness on hatching traits of partridges. Brazilian Journal of Poultry Science; 2016a; 18: 13-18.
  93. Yamak US, Boz MA, Ucar A, Sarica M, Onder H. The effect of eggshell thickness on the hatchability of guinea fowl and pheasants. Brazilian Journal of Poultry Science; 2016b; 18: 49-53.
  94. Yamak US, Sarica M, Boz MA, Erensoy, K. Effect of production system on some meat quality traits of pekin ducks. Anadolu Journal of Agricultural Sciences; 2022; 37(1): 13-22. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.869374>.
  95. Yari P, Safarzadeh A, Zarei A, Lotfipour M. Influences of different levels of dietary metabolisable energy and crude protein on performance and carcass characteristics of chukar partridge (*Alectoris chukar*) during growing period (8-16 wk). Indian J Anim Res; 2012; 46: 2.
  96. Yildirim A. 2012. Nutrition of guinea fowl breeders: A Review. Journal of Animal Science Advances; 2012; 2: 188–193.
  97. Zhang Z, Huashui A, Huang L. Whole-genome sequences restore the original classification of dabbling ducks (genus *Anas*). Genetics Selection Evolution; 2024; 56(1): 37.

## | GİRİŞ

İnsanoğlunun hızlı nüfus artısına bağlı olarak kolay yetiştirilebilir ekonomik protein kaynağı olan kanatlı hayvanlar önemli yer tutmaktadır. Son yüzyılda kanatlı hayvan hastalıkları, küçük kümes hayvancılığından endüstriyel ölçekli üretime geçişle büyük değişime uğramıştır. Buna bağlı olarak bireysel bazlı tedaviden ziyade kanatlı hastalıklarının önlenmesi ve kontrolünü içeren yöntemler daha çok gelişmiştir. Hastalık yönetimi, klasik olarak bilinen bireysel hayvanların akut hastalıklarından daha çok popülasyonlardaki hem klinik hem de subklinik hastalıkların yönetimine kaymıştır. Durum böyle olunca, morbidite ve mortalitesi yüksek hastalıklar kadar, tüm üretim zinciri boyunca ekonomik performansı, hayvan refahını ve ürün kalitesini etkileyen hastalıklarda ciddi önem kazanmıştır. Bu çerçevede daha önce hastalık olarak nitelenmeyen veya ihmal edilen birçok hastalık literatüre eklenmiştir. Bu kitap bölümünde kanatlı hayvan hastalıklarında, korunmaya yönelik biyogüvenlik stratejileri ve bazı önemli bakteriyel, viral ve paraziter kanatlı hayvan hastalıklarından bahsedilecektir.

## | KANATLI HAYVAN HASTALIKLARININ ÖNLENMESİ, BİYOGÜVENLİK VE KONTROLÜ

Bir kümes hayvanı işletmesinin amacı yemi mümkün olduğunca ekonomik bir şekilde gıdaya dönüştürmek olduğundan hastalık tehdidinin hem riskini hem de sonucunu yönetmek kritik öneme sahiptir. Yem dönüşümü için biyolojik potansiyel ve genetik faktörler önemlidir. Yoğun bir üretim sisteminde, beslen-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimleri Bölümü, aliulu@selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8319-831X

lar. Bu hijyenik önlemlere bakılmaksızın, piliç üreticilerinin çoğunluğu yemde ve/veya aşılarda antitoksidiyallerin kullanımıyla profilaktik önlemlere güvenecektir. Ancak bu tür müdahaleler artık yasaklanmıştır. İlk antitoksidiyal aşular 50'lerde ortaya çıkmıştır. Günümüzde aşı kullanımı muazzam bir şekilde artmış olup piliçlerde daha geniş bir kullanıma doğru genişlemiştir. Aşular genellikle (*E. acervulina*, *E. maxima* ve *E. tenella*) *Eimeria* spp.'nin canlı suşlarından yapılır. Çoğu aşı, ilk haftada, ya kuluçkahanede püskürtülerek, su verilerek, yeme püskürtülerek ya da civcivlerin teslim edildiği kutulara kuluçkahanede yerleştirilen jelatinimsi bir materyale dahil edilerek verilir.

## SONUÇ

Ülkemiz hem etlik piliç sektöründe hem de yumurta üretiminde Dünya pazarında önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple kanatlı sektörünü etkileyebilecek birçok salgın ve hastalık ülkemiz kanatlı yetiştiricilerini yakından ilgilendirmektedir. Küreselleşen Dünyada hastalıklar, insan hareketleri, hayvan ve hayvansal ürünlerin hareketi, göçmen kuşlar vb. ile hızlıca yayılabilirdikleri için bu konuda acil eylem planlarının ortaya konulması önemlidir. İyi üretim uygulamaları modern kümeslere uygulanmalı, kemirgen ve yabancı kuşlarla teması minimuma indirecek kümes sistemleri ile yapay zekâ modelli insansız yetiştiricilik modelleri geliştirilmelidir. En önemlisi kanatlı sektörünün temsilcilerinin akademi ile kuracakları ikili iş birlikleri artırılmalı özellikle hastalıkların önlenmesi konusunda ithal aşılardan ziyade ülkemizde geliştirilecek inovatif aşı projeleri desteklenmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Abd El-Ghany WA. An updated comprehensive review on ornithobacteriosis: A worldwide emerging avian respiratory disease. Open Veterinary Journal; 2021;11(4): 555-568-555-568. doi: 10.5455/OVJ.2021.v11.i4.5
2. Alehegn E, Chanie M, Mengesha D. A systematic review of serological and clinicopathological features and associated risk factors of avian pox. Br J Poult Sci; 2014;3(3): 78-87. doi:
3. Ashraf A, Shah M. Newcastle disease: present status and future challenges for developing countries. African Journal of Microbiology Research; 2014;8(5): 411-416. doi: 10.5897/AJMR2013.6540
4. Authority EFS, Prevention ECfD, Control, et al. Avian influenza overview March-June 2024. EFSA Journal; 2024;22(7): e8930. doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8930>
5. Awad F, Chhabra R, Baylis M, Ganapathy K. An overview of infectious bronchitis virus in chickens. World's Poultry Science Journal; 2014;70(2): 375-384. doi: 10.1017/S0043933914000385
6. Barbosa EV, Cardoso CV, Silva RdCF, et al. Ornithobacterium rhinotracheale: An update review about an emerging poultry pathogen. Veterinary sciences; 2019;7(1): 3. doi: 10.3390/vetsci7010003

7. Berg TPVD. Acute infectious bursal disease in poultry: a review. *Avian pathology*; 2000;29(3): 175-194. doi: 10.1080/03079450050045431
8. Blackall PJ, Soriano-Vargas E. Infectious coryza and related bacterial infections. *Diseases of poultry*; 2020;890-906. doi: 10.1002/9781119371199.ch20
9. Boodhoo N, Gurung A, Sharif S, Behboudi S. Marek's disease in chickens: a review with focus on immunology. *Veterinary research*; 2016;47(1-19). doi: doi.org/10.1186/s13567-016-0404-3
10. Branda F, Ciccozzi A, Romano C, et al. Insights into avian influenza A (H5N1) events: epidemiological patterns and genetic analysis. *Infectious Diseases*; 2024;1-4. doi: 10.1080/23744235.2024.2369152
11. Brugère-Picoux J, Vaillancourt JP, Bouzouaia M. *Manual of Poultry Diseases*. 1 st ed. FR: AFAS; 2015. p. 1-696.
12. Christensen H, Bachmeier J, Bisgaard M. New strategies to prevent and control avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC). *Avian Pathology*; 2021;50(5): 370-381. doi: 10.1080/03079457.2020.1845300
13. De Wit J, Cook JK, Van der Heijden HM. Infectious bronchitis virus variants: a review of the history, current situation and control measures. *Avian pathology*; 2011;40(3): 223-235. doi: 10.1080/03079457.2011.566260
14. Dhama K, Mahendran M, Tiwari R, et al. Tuberculosis in birds: insights into the *Mycobacterium avium* infections. *Veterinary Medicine International*; 2011;2011(1): 712369. doi: 10.4061/2011/712369
15. Dzoghbema KF-X, Talaki E, Batawui KB, Dao BB. Review on Newcastle disease in poultry. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*; 2021;15(2): 773-789. doi: 10.4314/ijbcs.v15i2.29
16. Etteradossi N, Saif YM. Infectious bursal disease. *Diseases of poultry*; 2013;219-246. doi: 10.1002/9781119421481.ch7
17. Ezema W, Nwanta J, Aka L, Ezenduka E. Egg-Drop Syndrome '76 in different bird species in Nigeria—a review of the epidemiology, economic losses, challenges and prospect for management and control. *World's Poultry Science Journal*; 2010;66(1): 115-122. doi: 10.1017/S0043933910000115
18. Fandiño S, Gomez-Lucia E, Benítez L, Doménech A. Avian leukosis: Will we be able to get rid of it? *Animals*; 2023;13(14): 2358. doi: 10.3390/ani13142358
19. Fatoba A, Adeleke M. Chicken anemia virus: A deadly pathogen of poultry. *Acta Virol*; 2019;63(1): 19-25. doi: 10.4149/av\_2019\_110
20. Feng M, Zhang X. Immunity to avian leukosis virus: where are we now and what should we do? *Frontiers in Immunology*; 2016;7(624). doi: 10.3389/fimmu.2016.00624
21. Fenner FJ, Bachmann PA, Gibbs EPJ. *Veterinary virology*. 1 st ed. USA: Academic Press; 2014. p. 1-672.
22. García M. Current and future vaccines and vaccination strategies against infectious laryngotracheitis (ILT) respiratory disease of poultry. *Veterinary microbiology*; 2017;206(157-162). doi: 10.1016/j.vetmic.2016.12.023
23. Giotis ES, Skinner MA. Spotlight on avian pathology: fowlpox virus. *Avian Pathology*; 2019;48(2): 87-90. doi: 10.1080/03079457.2018.1554893
24. Glisson JR. Bacterial respiratory disease of poultry. *Poultry science*; 1998;77(8): 1139-1142. doi: 10.1093/ps/77.8.1139
25. Gowthaman V, Kumar S, Koul M, et al. Infectious laryngotracheitis: Etiology, epidemiology, pathobiology, and advances in diagnosis and control—a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*; 2020;40(1): 140-161. doi: 10.1080/01652176.2020.1759845
26. Grabowska I, Malecka K, Jarocka U, et al. Electrochemical biosensors for detection of avian influenza virus—current status and future trends. *Acta Biochimica Polonica*; 2014;61(3): 471-478.



27. Hoerr FJ. The pathology of infectious bronchitis. *Avian Diseases*; 2021;65(4): 600-611. doi: 10.1637/aviandiseases-D-21-00096
28. Hurst-Proctor S, Fulton R, Gaydos T. Egg Drop Syndrome 76 in a US Broiler Breeder Flock. *Avian Diseases*; 2024;68(3): 282-286. doi: 10.1637/aviandiseases-D-24-00019
29. Ilyas M, Hussain I, Siddique M, et al. Evaluation of Egg Drop Syndrome Virus Vaccines by Measuring Antibody Levels in Egg Yolk in Layers. *International journal of agriculture and biology*; 2004;6(6): 981-983.
30. Ingraio F, Rauw F, Lambrecht B, van den Berg T. Infectious Bursal Disease: A complex host-pathogen interaction. *Developmental & Comparative Immunology*; 2013;41(3): 429-438. doi: 10.1016/j.dci.2013.03.017
31. Jackwood MW, de Wit S. Infectious bronchitis. *Diseases of poultry*; 2013;139-159. doi: <https://doi.org/10.1002/9781119421481.ch4>
32. Kathayat D, Lokesh D, Ranjit S, Rajashekara G. Avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC): an overview of virulence and pathogenesis factors, zoonotic potential, and control strategies. *Pathogens*; 2021;10(4): 467. doi: 10.3390/pathogens10040467
33. Kleven S. Control of avian mycoplasma infections in commercial poultry. *Avian diseases*; 2008;52(3): 367-374. doi: 10.1637/8323-041808-Review.1
34. Kozdrun W, Niczyporuk JS, Styś-Fijoł N. Marek's Disease Is a Threat for Large Scale Poultry Production, in *Updates on Veterinary Anatomy and Physiology*. 2021, IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.98939
35. Leung K, Lam TT, Wu JT. Controlling avian influenza. 2023, *British Medical Journal Publishing Group*. 380 :p560 10.1136/bmj.p560
36. Li C, Bu Z, Chen H. Avian influenza vaccines against H5N1 'bird flu'. *Trends in biotechnology*; 2014;32(3): 147-156. doi: 10.1016/j.tibtech.2014.01.001
37. McVey DS, Kennedy M, Chengappa M. *Veterinary microbiology*. 3 th ed. USA: John Wiley & Sons; 2013. p. 1-245.
38. Menendez KR, García M, Spatz S, Tablante NL. Molecular epidemiology of infectious laryngotracheitis: a review. *Avian Pathology*; 2014;43(2): 108-117. doi: 10.1080/03079457.2014.886004
39. Miller PJ, Koch G. *Newcastle disease*. Diseases of poultry. 13th ed. NJ: Wiley-Blackwell; 2013. p 89-138.
40. Muhairwa A, Christensen J, Bisgaard M. Investigations on the carrier rate of *Pasteurella multocida* in healthy commercial poultry flocks and flocks affected by fowl cholera. *Avian pathology*; 2000;29(2): 133-142. doi: 10.1080/03079450094162
41. Orakpoghenor O, Oladele SB, Abdu PA. Infectious bursal disease: Transmission, pathogenesis, pathology and control-an overview. *World's Poultry Science Journal*; 2020;76(2): 292-303. doi: 10.1080/00439339.2020.1716652
42. Orakpoghenor O. Chicken infectious anemia: emerging viral disease of poultry—an overview. *Comparative Clinical Pathology*; 2019;28(3): 651-654. doi: 10.1007/s00580-018-2883-2
43. Ovi F, Zhang L, Nabors H, et al. A compilation of virulence-associated genes that are frequently reported in avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC) compared to other *E. coli*. *Journal of Applied Microbiology*; 2023;134(3): lxad014. doi: 10.1093/jambio/lxad014
44. Pattison M, McMullin P, Bradbury JM, Alexander D. *Poultry Diseases*. 6 th ed. USA: Elsevier Health Sciences; 2007. p. 1-611.
45. Payne L, Nair V. The long view: 40 years of avian leukosis research. *Avian Pathology*; 2012;41(1): 11-19. doi: 10.1080/03079457.2011.646237
46. Rajurkar G, Roy A, Yadav MM. An overview on Epidemiologic investigations of Infectious coryza. *Veterinary world*. 2009;2(10): 401-403.
47. Ravichandran K, Anbazhagan S, Karthik K, et al. A comprehensive review on avian chlamydiosis: a neglected zoonotic disease. *Tropical animal health and production*; 2021;53(4): 414. doi: 10.1007/s11250-021-02859-0



48. Rothman RE, Fenstermacher KZ, Pekosz A. Outbreak of Highly Pathogenic Avian Influenza A (H5N1) Viruses in US Dairy Cattle and Detection of Two Human Cases—United States, 2024. *Annals of Emergency Medicine*; 2024;84(4): 441-444. doi: 10.1016/j.annemerg-med.2024.07.021
49. Sachse K, Laroucau K, Vanrompay D. Avian chlamydiosis. *Current Clinical Microbiology Reports*; 2015;2(10-21). doi: 10.1007/s40588-014-0010-y
50. Saif YM, Toro H. *Diagnosis of Major Poultry Diseases*. 1 st ed. SP: Grupo Asis; 2021. p. 1–245.
51. Samad A, Hamza M, Muazzam A, et al. Policy of control and prevention of infectious bacterial disease at poultry farm. *African Journal of Biological, Chemical and Physical Sciences*; 2022;1(1): 1-7. doi: 10.57040/ajbcps.v1i1.175
52. Schat KA, da Silva Martins NR, O’Connell PH, Piepenbrink MS. Immune complex vaccines for chicken infectious anemia virus. *Avian Diseases*; 2011;55(1): 90-96. doi: 10.1637/9347-032910-ResNote.1
53. Shaji S, Selvaraj RK, Shanmugasundaram R. Salmonella infection in poultry: a review on the pathogen and control strategies. *Microorganisms*; 2023;11(11): 2814. doi: 10.3390/microorganisms11112814
54. Shehata AA, Hafez HM. Fowl Cholera, in *Turkey Diseases and Disorders Volume 1: Bacterial and Fungal Infectious Diseases*. 2024, Springer. p. 65-75. doi: 10.1007/978-3-031-63318-8\_4
55. Singh R, Blackall PJ, Remington B, Turni C. Studies on the presence and persistence of *Pasteurella multocida* serovars and genotypes in fowl cholera outbreaks. *Avian pathology*; 2013;42(6): 581-585. doi: 10.1080/03079457.2013.854861
56. Smyth JA, Platten M, McFerran J. A study of the pathogenesis of egg drop syndrome in laying hens. *Avian Pathology*; 1988;17(3): 653-666. doi: 10.1080/03079458808436483
57. Song B, Zeb J, Hussain S, et al. A review on the Marek’s disease outbreak and its virulence-related meq genovaration in Asia between 2011 and 2021. *Animals*; 2022;12(5): 540. doi: 10.3390/ani12050540
58. Srivastava V, Dahiya A, Singh S, Kulshreshtha S. Diagnostic approaches to avian tuberculosis. *World’s Poultry Science Journal*; 2017;73(4): 857-871. doi: 10.1017/S0043933917000836
59. Sunday UE, Chioma IS. Application of optimal control to the epidemiology of fowl pox transmission dynamics in poultry. *Journal of Mathematics and Statistics*; 2012;8(2): 248-252. doi: 10.1017/S0043933916000830
60. Swayne DE, Boulianne M, Logue CM, et al. *Diseases of Poultry*, 2 Volume Set. 14 th ed. USA: Wiley; 2020. p. 1–1411.
61. Swayne DE, Spackman E. Current status and future needs in diagnostics and vaccines for high pathogenicity avian influenza, in *Vaccines and Diagnostics for Transboundary Animal Diseases*. 2013, Karger Publishers. p. 79-94. doi: 10.1159/000325276
62. Swayne DE. Impact of vaccines and vaccination on global control of avian influenza. *Avian diseases*; 2012;56(4s1): 818-828. doi: 10.1637/10183-041012-Review.1
63. Umar S, Munir M, Ur-Rehman Z, et al. Mycoplasmosis in poultry: update on diagnosis and preventive measures. *World’s Poultry Science Journal*; 2017;73(1): 17-28. doi: 10.1017/S0043933916000830
64. Vanrompay D. Avian chlamydiosis. *Diseases of poultry*; 2020;1086-1107. doi: 10.1002/9781119371199.ch24
65. Vegad JL. *A Colour Atlas of Poultry Diseases*. 2 nd ed. IN: CBS Publishers & Distributors; 2016. p. 1–121.
66. Yadav JP, Tomar P, Singh Y, Khurana SK. Insights on *Mycoplasma gallisepticum* and *Mycoplasma synoviae* infection in poultry: a systematic review. *Animal biotechnology*; 2022;33(7): 1711-1720. doi: 10.1080/10495398.2021.1908316
67. Zhang-Barber L, Turner A, Barrow P. Vaccination for control of Salmonella in poultry. *Vaccine*; 1999;17(20-21): 2538-2545. doi: 10.1016/S0264-410X(99)00060-2