Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 14(9): 2483-2489, 2026
DOI: https://doi.org/10.24925/turjaf.v14i9.2483-2489.8900

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology

Available online, ISSN: 2148-127X | www.agrifoodscience.com | Turkish Science and Technology Publishing (TURSTEP)

Effects of Transport-related Mortality and Trauma on Welfare in Broiler Chickens

Can Metin Yazici[1,a,*], Yahya Öztürk[1,b]

[1]*Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, 15000, Burdur, Türkiye*
[*]*Corresponding author*

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 13.03.2026
Accepted : 06.08.2026

Keywords:
Broiler
Welfare
Poultry transport
Mortality
Trauma

ABSTRACT

Today, due to population growth and socio-economic developments, the demand for access to quality food is increasing. This situation has led to difficulties in the supply of animal-based food and problems in production conditions. Increasing the production capacity of broiler chickens has brought environmental and genetically-related welfare issues to the forefront. Transportation processes are a significant source of stress in poultry farming and are directly related to animal welfare levels. Transport conditions cause physiological, biochemical, and hormonal changes in animals, leading to a decline in meat quality and yield. They also cause economic losses for businesses. Therefore, it is important to assess the welfare levels of animals during transport. In this study, the mortality rates of chickens arriving at the slaughterhouse at specific time intervals were statistically evaluated. The data were divided into four different time periods, and the total number of chickens arriving at the slaughterhouse and the number of dead chickens were recorded for each time period. The highest mortality rate was observed between 24:00 and 06:00 (0.273%). The average transport-related mortality rate of chickens was determined as $0.26 \pm 0.07\%$. Bruise prevalence was $11.9 \pm 1.5\%$ in wings, $12.6 \pm 2.01\%$ in drumsticks, and $2.86 \pm 0.98\%$ in breast regions. Statistical analysis indicated that mortality rates differed significantly across time periods ($p<0.05$). When bruise rates were evaluated regionally, it was observed that rot was most prevalent in drumsticks and that the existing traumas were highly related to transport. According to the results of the study, ensuring good transport conditions and paying more attention to the catching and slaughtering process play an important role in reducing the percentage of chicks that die upon arrival.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 14(9): 2483-2489, 2026

Etlik Piliçlerde Nakil Sürecinde Ölüm ve Travmaların Refah Üzerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 13.03.2026
Kabul : 06.08.2026

Anahtar Kelimeler:
Broiler
Refah
Kanatlı Hayvanlar Taşımacılığı
Ölüm Oranı
Travma

ÖZ

Günümüzde artan nüfus ve sosyo-ekonomik gelişmelere bağlı olarak kaliteli gıdaya ulaşım talepleri artmaktadır. Bu durum, özellikle hayvansal gıda temininde güçlükler ve üretim koşullarında sorunlara yol açmaktadır. Etlik piliçlerin üretim kapasitelerinin arttırılması, çevresel ve genetik kökenli refah sorunlarını gündeme getirmiştir. Taşıma süreçleri kümes hayvancılığında önemli bir stres kaynağı olup, hayvanların refah düzeyi ile doğrudan ilişkilidir. Taşıma koşulları hayvanlarda fizyolojik, biyokimyasal ve hormonal değişikliklere yol açarak et kalitesi ve randımanında düşüşe neden olmaktadır. Ayrıca işletmeler açısından ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenle, hayvanların taşınması sırasında refah düzeylerinin değerlendirilmesi önemlidir. Çalışmada, mezbahaya gelen tavukların belirli saat aralıklarındaki ölüm oranları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Veriler, dört farklı zaman dilimine ayrılmıştır ve her zaman diliminde mezbahaya gelen tavukların toplam sayısı ile ölü gelen tavuk sayıları kaydedilmiştir. En yüksek ölüm oranı 24.00-06.00 saat aralığında tespit edilmiştir. Tavukların taşımaya bağlı ortalama ölüm yüzdesi %0,26 olarak belirlenmiştir. Çürük oranları bölgesel olarak değerlendirildiğinde, en çok çürüğün bagetlerde olduğu ve mevcut travmaların yüksek oranda taşıma ile ilişkili olduğu görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre, iyi taşıma koşulları sağlanması ve yakalama ile kasalama sürecine daha fazla dikkat edilmesi, varışta ölen piliçlerin yüzdesini azaltmada önemli rol oynamaktadır.

[a] *cmetinyazici@mehmetakif.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0002-6771-0977* [b] *yozturk@mehmetakif.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0003-0376-0868*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Giriş

Günümüz koşulları değerlendirildiğinde hızla artış gösteren nüfus oranları karşısında doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde tahribi ve yine sosyo-ekonomik gelişmelere bağlı olarak kaliteli gıdaya ulaşım taleplerinin arttığı görülebilmektedir. İlgili nüfus artışı ve paralelinde gelişen talep artışı beraberinde özellikle hayvansal gıda temininde güçlükler ve üretim koşullarında sorunlar meydana getirebilmektedir. Proteinlerin insanların beslenmesindeki değeri göz önüne alındığında özellikle biyolojik değerlilik açısından hayvansal proteinlerin öneminin yadsınamaz konumunda olduğu bilinmektedir. Bu açıdan hayvansal proteinlerin üretilmesi ve gıda olarak tüketilmesi adeta bir zorunluluk anlamı taşımaktadır (Gümüş ve Kumova, 2010).

Dünya ülkelerinin gelişmişlik düzeyi bazında değerlendirildiğinde gelişmiş ülkelerin insan beslemesindeki protein ihtiyaçlarının 1/3 ile 1/4 oranlarında kanatlı ürünlerinden karşıladıkları görülmektedir. Bu oranlara ulaşılmasındaki temel kriterlerin ise kanatlı ürünlerinin ekonomik bir üretim kondisyonunda olması ve oransal olarak yüksek üretim çıktılarına sahip olması değerlendirmesi yapılabilir (Kaynak ve ark., 2010). Etlik piliçlerde üretim kapasitelerinin artırılması çeşitli refah sorunlarını da gündeme getirmiştir. Bu problemlere bakıldığında temelde çevresel ve genetik kökenli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevresel kaynaklı sorunlar temel çerçevede; yerleşim sıklığı, altlık kalitesi, hava kalitesi, ışık, besleme ve yem yönetimi, genetik kaynaklı refah sorunları ise; yüksek büyüme hızı ve hastalıklar, kontakt dermatitis, iskelet problemleri, lokomotor aktivite sorunları şeklinde sıralanabilmektedir (Sarı ve Saatçi, 2020).

Gıdaların yalnızca ekonomik veya besin değerliliği değil aynı zamanda üretim koşulları başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere dünyada pek çok kitleler tarafınca gıda üretiminde refah unsurlarını sorgulanmasına neden olmuştur. Bu sürecin devamında üretim koşullarının doğaya uyumlu bir perspektifte sürdürüldüğü, hayvanların mümkün olabilecek en optimum koşullarda yetiştirildiği, üretim proseslerinin tercih edilmesi yönünde hareketlenmeler meydana getirmiştir. İlgili süreçlerin sonunda ise entansif üretim şartlarının yerine alternatif üretim koşullarının geliştirildiği üretim sistemleri ortaya çıkmıştır (İpek ve Sözcü, 2015). Hayvanlar adına refah tanımlaması 1965 yılında Brambell komitesince hayvanların fiziksel ve duygusal olarak iyi olma hali şeklinde bir tanımlanmıştır. Bununla birlikte Çiftlik Hayvanları Refah Komitesi tarafından hayvanların refah standartlarının belirlenebilmesi adına beş temel ihtiyaç standartlarının oluşturulması hayvan refahı adına önemli çıktılar olarak değerlendirilmektedir (Fidan, 2012).

Türkiye'de hayvanların refahına yönelik yönetmelik taslağı ilk olarak Avrupa Birliğinin hayvan refahına yönelik direktiflerine paralel olarak hazırlanmış olup, hayvanların kesim öncesi kesimhaneye getirilme, araçtan indirilme, bakım, besleme, mezbaha içi koşullar ve kesim öncesi sersemletme tekniklerini denetler nitelikte hazırlanmıştır. İlgili yasal düzenlemeler içerisinde nakil şartlarına, nakil araçlarına ve nakil esnasındaki uygulamalara ilişkin çeşitli düzenlemeler yer almaktadır (Fidan, 2012).

Genel açıdan değerlendirildiğinde hayvanlar özelinde refah kriterleri ölüm oranları, ağırlık kazanımı, sağlık durumu ve çeşitli fizyolojik ölçütlerin değerlendirilmesine dayanan komplike bir süreç olarak açıklanabilmektedir. Hayvanların yaşam koşulları ile refah düzeyleri arasında sıkı bir ilişki bulunmakla birlikte normal yaşam koşulları dışındaki karşılaştıkları çevresel stres faktörleri karşısında kanibalizm, tüy yolma, ayak ve göğüs yanıkları, çeşitli kas ve iskelet problemleri ile ölüme varan olgularla karşılaşılabilmektedir (Sözcü ve Yılmaz, 2014).

Taşıma süreçleri kümes hayvancılığının ana bileşenlerinden biri olup çeşitli yönleriyle hayvan hakları konusunda endişelere yol açabilmektedir. Yakalama, yükleme, taşıma, boşaltma adımları tüm hayvanlar için birer stres kaynağıdır (Lalonde ve ark., 2021). Yetiştirme dönemi sonunda broilerlerin mezbahaya taşınması hayvan refahı açısından oldukça komplike bir süreç olup taşımanın yapıldığı kasa yapı ve ölçülerinden sıcaklık, nem gibi değerlere kadar uzanan pek çok değişken tarafından etkilenebilmektedir. Çevresel etkilerin neticesinde mezbahaya varışta ölümler meydana gelebilmekte ve bu 'varış sonrası ölüm' olarak ifade edilmektedir (Pinheiro ve ark., 2020).

Mezbahaya nakil sırasında taşıma koşulları hayvanlarda fizyolojik, biyokimyasal pek çok değişikliğe yol açabilmektedir (Zhang ve ark., 2022). Kesim öncesi yapılan nakliye işlemleri hayvanlarda strese yol açarak et kalitesi ve randımanında düşüşe neden olmaktadır. Aynı zamanda önemli bir refah sorunu olarak değerlendirilen taşıma koşulları işletmeler açısından önemli bir ekonomik kayıp meydana getirmektedir. Taşımaya bağlı oluşan stres faktörleri çeşitli şekillerde sınıflandırılmakla birlikte fiziksel stres kaynakları yakalama, kasalara yerleştirme, soğuk veya sıcak kaynaklı stres, araç titreşimi ve bunlara bağlı olan fiziksel yaralanmaları kapsamaktadır (Gou ve ark., 2021). Taşıma mesafesi mevcut çevresel etkilerin şiddetini arttırarak stres seviyesini arttırabilir. Uzun tedarik ve nakliye süreçleri et kalitesi ve güvenliği açısından ciddi sorunlar oluşturabilir (Hayat ve ark., 2021). Broiler yetiştiriciliğinde hayvanların kümesten çıkış süreci içerisinde yakalama ve araca yükleme periyotları en önemli aşamalar olabilir çünkü bu aşama mezbahaya ulaşım sürecinde araçta hayvanların yaşayacakları stres seviyesinin üzerine bir etkiye sebep olabilir (Saraiva ve ark., 2020).

Taşıma süreci hayvanların refah düzeyi ile doğrudan ilişkili olup, üretim zinciri içerisinde refah, hayvanların hayatta kalabilmesi ve karkas kalitesi gibi en önemli noktalardan biridir (Pinheiro ve ark., 2021). Tavuklar optimum ortam koşulları olarak değerlendirilebilecek kümes ortamından alınarak kontrol mekanizmalarının bulunmadığı çevresel koşullara yani taşıma araçlarına oldukça sert bir değişiklik ile yüklenirler. Bu durum gerçek bir refah sorunu olarak değerlendirilmektedir (Hussnain ve ark., 2020). Hayvanların taşınması sırasında refah düzeylerinin değerlendirilmesi zor olmaktadır. Bu nedenle refah değerlendirmeleri hayvanların kesim sonrası morluklarının değerlendirilmesi gibi birkaç faktör aracılığı ile mümkün olmaktadır (Dos Santos ve ark., 2020). Taşıma süreçlerinin hayvanlar üzerinde psikolojik, biyokimyasal, hormonal, fiziksel ve immünolojik etkileri belirlenmiştir (Zheng ve ark., 2020).

Tavukların varışta ölüm oranları hayvanların bakım ve besleme uygulamalarına ilişkin bilgi ve ipucu taşıyabilmektedir. Ancak bununla birlikte taşıma süreçleri dahilinde yaşanan olumsuz koşulların ve stres faktörlerinin etkisi olduğu çıkarımı da yapılabilmektedir. Çiftlik içerisinde yaşanan refah sorunları ile taşıma süreçlerinde meydana gelen sorunların kesim süreçlerinde meydana gelen kayıp ve aksaklıklarla doğrudan ilişkisi bulunmaktadır (Averós ve ark., 2020).

Bu çalışma, etlik piliçlerde kesim öncesi nakil sürecinde ortaya çıkan fiziksel travma ve ölümlerin hayvan refahı üzerindeki etkilerini mezbaha kayıtlarına dayalı olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Nakil koşullarının etlik piliçlerde ölüm oranlarını ve travma prevalansını anlamlı düzeyde etkilediği ve bunun hayvan refahı üzerinde belirleyici olduğu varsayılmaktadır.

Materyal ve Metot

Örneklem yapısı

Çalışma verileri, Sakarya bölgesinde (41° 1′ 51″ Kuzey, 30° 18′ 27″ Doğu) faaliyet gösteren büyük ölçekli bir mezbahadan elde edilmiştir. Araştırma süreci ilkbahar ve sonbahar dönemlerini kapsamakta olup, toplamda 131 farklı çiftlikten gelen 357 parti değerlendirilmiştir. İncelenen materyal, hızlı gelişim gösteren ve karışık cinsiyetteki Ross 308 genotipine ait broilerlerden oluşmaktadır. Kesim yaşı ortalama $41,6 \pm 0,8$ gün, canlı ağırlık $2,6 \pm 0,2$ kg olarak belirlenmiştir. Nakil mesafeleri en fazla 120 km'ye kadar ulaşmış, ortalama nakil süresi ise $1,7 \pm 0,3$ saat olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya, kesimhaneye düzenli sevkiyat yapan ticari broiler çiftlikleri dahil edilmiştir. Nakil partilerinin büyüklüğü 2.400–6.000 adet arasında değişmekte olup, ortalama parti büyüklüğü $5,000 \pm 200$ adet olarak saptanmıştır.

Kesim öncesi işlemler

Mezbahaya nakil: Çiftliklerden tavukların yakalanması ve kasalara yerleştirilmesi işlemi tüm işletmelerde aynı yöntemle gerçekleştirilmiştir. Yakalama sonrası hayvanlar konvansiyonel plastik taşıma kasalarına yerleştirilmiş ve nakil araçlarına yüklenmiştir. Nakil süreci farklı çiftliklerde değişiklik göstermekle birlikte, ortalama olarak 1.7 ± 0.3 saat sürmüş, en uzun nakil mesafesi 120 km olarak kaydedilmiştir. Örneğin bazı partilerde sevkiyat saat 17:00 civarında başlamış ve yaklaşık 18:00'de mezbahaya ulaşılmıştır; ancak bu süre tüm partiler için sabit olmayıp mesafe ve yol koşullarına bağlı olarak değişmiştir.

Araca yükleme öncesinde tavukların yakalanması manuel olarak gerçekleştirilmiş, her bir bölmeye 10-14 adet broiler yerleştirilmiştir. Kullanılan nakil araçları, etrafı açık kamyon tipinde olup havalandırmaya olanak sağlamaktadır. Tavuklar, standart olarak kullanılan $96 \times 57 \times 27$ cm ölçülerindeki konvansiyonel plastik taşıma kasalarına yerleştirilmiştir. Çalışma dönemi Sakarya bölgesinde ortalama sıcaklık 16,4 ile 24,4 °C; ortalama bağıl nem ise sırasıyla yaklaşık %70-75 aralığında gerçekleşmiştir. Bu veriler, nakil koşullarının hayvan refahı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesinde dikkate alınmıştır.

Aracın mezbahaya ulaşması devamında araçlar endüstriyel pervanelerle donatılmış havalandırmanın uygun şekilde sağlandığı bekleme alanlarında bekletilmişlerdir. Kesim sırası gelen araçlar boşaltılarak piliçlerin bulunduğu kasalar mezbaha içerisinde özel bir bölüme yerleştirilmiştir. Kesim programı değişken saatlerde başlamış olup, piliçlerin bulunduğu kasalar işçiler vasıtasıyla boşaltılarak kesim hattına takılıp kesim sürecine başlanmıştır.

Veri toplama süreci

Nakil sürecinde ölen broilerler kesim öncesinde ayrılmış ve morluklar ile çürük varlığı yönünden incelenmiştir. Kesim sonrası resmi veteriner hekim tarafından gerekli kontroller yapılmış, her partiden rastgele seçilen karkaslar üzerinden değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen karkaslardan bacaklar, kanatlar ve göğüste morluk varlığı tespit edilenler ayrılarak incelenmiştir. Morlukların sınıflandırılmasında Northcutt ve ark., (2000) tarafından tanımlanan görsel ve renk temelli değerlendirme standartları kullanılmış, böylece yalnızca kesim öncesi dönemde oluşan morluklar dikkate alınmıştır. Morlukların şiddeti renk yoğunluğu ve doku değişimine göre sınıflandırılmış, çürükler ve morluklar oluşum zamanı ile yöntemi açısından kategorize edilmiştir. Tüm değerlendirmeler tek gözlemci tarafından yapılmış olup, bu nedenle gözlemciler arası uyum analizi uygulanmamıştır.

Çalışma kapsamında yalnızca kesim öncesi meydana gelmiş olan ölümler dikkate alınmış, kesim yaşına ilişkin bilgiler, ortalama vücut ağırlığı (kg), parti büyüklüğü (araç başına düşen piliç sayısı), yakalama zamanı, kasa taban alanı (cm^2/kg), kasa başına yoğunluk (kg/m^2), piliç sayısı/yoğunluk, tüm partiler için hesaplanmış ve değerlendirmeye dahil edilmiştir.

Çalışmada, mezbahaya gelen tavukların belirli saat aralıklarındaki ölüm oranları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Veriler dört farklı zaman dilimine (24.00–06.00, 06.00–12.00, 12.00–18.00, 18.00–24.00) ayrılmıştır. Her zaman diliminde mezbahaya gelen tavukların toplam sayısı ile ölü gelen tavuk sayıları kaydedilmiştir. Ölüm oranları, ölü tavuk sayılarının toplam gelen tavuk sayısına oranı olarak hesaplanmıştır.

Verilerin analizinde Jamovi 2.3.28 paket programı kullanılmıştır. Hipotez testi için Ki-Kare testi uygulanmış, gözlenen ve beklenen ölü tavuk sayıları arasındaki fark değerlendirilmiştir. Ayrıca Ki-Kare testine ilişkin χ^2 değeri, serbestlik derecesi (df), p değeri ve etki büyüklüğü hesaplanarak raporlanmıştır (The Jamovi Project, 2022; Cramér, 1946; McHugh, 2013). Bununla birlikte, veri setinde birden fazla faktörün (parti büyüklüğü, nakil süresi, sıcaklık ve nem koşulları) etkili olabileceği göz önünde bulundurularak, ölüm oranlarının çok değişkenli olarak değerlendirilmesi için GLMM veya lojistik regresyon modellerinin ilerleyen çalışmalarda kullanımı değerlendirilmektedir.

Bulgular

Tavukların taşımaya bağlı ortalama ölüm yüzdesi %0,26±0,7 olarak tespit edilmiştir. Kanat, baget ve göğüsteki çürüklerin ortalama prevalansı sırasıyla 11,9±1,5; 12,6±2,01; 2,86±0,98 oranlarında belirlenmiştir. Bölgesel karşılaştırmada bagetlerdeki çürük oranı, kanat ve göğse kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($\chi^2(2) = 15.4$, $p < 0,001$, $V = 0,12$).

Bu bulgu, mevcut travmaların büyük ölçüde taşıma süreciyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Çizelge1. Mezbahaya varış saat aralıklarına göre broilerlerde ölüm oranları

Table 1. Mortality rates of broilers by arrival time intervals

İncelenen bölge	n	± SD	%95 CI
Kanat	3,570	11,9 ± 1,5	11,6 – 12,2
Baget	3,570	12,6 ± 2,01	12,2 – 13,0
Göğüs	3,570	2,86 ± 0,98	2,7 – 3,0

Şekil 1. Taşımaya bağlı gelişen baget (sağ) travma bulgusu

Figure 1. Sign of trauma to the leg (right) sustained during transport

Şekil 2. Taşımaya bağlı gelişen göğüs travma bulgusu

Figure 2. Findings of chest trauma sustained during transport

Mezbahaya farklı saat aralıklarında gelen tavukların toplam sayısı ve ölü gelen tavuk sayıları şekil 7'de verilmiştir.

X ekseni saat aralıklarını (24.00–06.00, 06.00–12.00, 12.00–18.00, 18.00–24.00) göstermektedir. Sol Y ekseni gelen tavuk sayısını, sağ Y ekseni ölü tavuk sayısını göstermektedir. Ölüm oranları hata çubukları ile ±SD olarak verilmiştir. Gruplar arası farklılık Ki-Kare testi ile değerlendirilmiş olup, ölüm oranlarının zaman dilimlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ($\chi^2(3) = 481.6$, $p < 0,001$, $V= 0,006$).

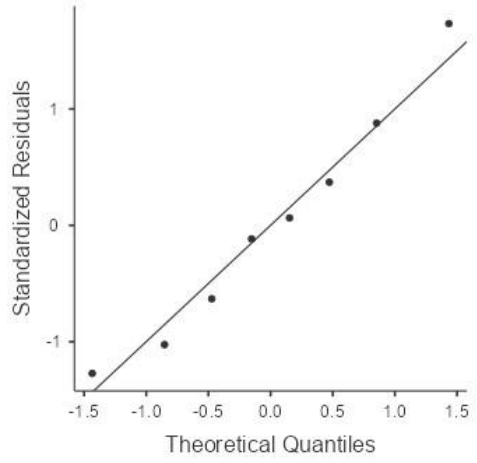
Mezbahaya çeşitli saat aralıklarında gelen tavukların toplam sayısı ve ölü gelen tavuk sayıları arasındaki ilişki istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Tavukların yakalama ve kesimhaneye nakil saat aralığı göre toplam gelen tavuk sayısı ve varışta ölüm oranları 24.00-06.00 periyodunda %0,273; 06.00-12.00 periyodunda %0,257; 12.00-18.00 periyodunda %0,156; 18.00-24.00 periyodunda %0,311 olarak belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak, en yüksek ölüm oranı 18.00–24.00 saat aralığında (%0,311), en fazla ölü tavuk sayısı ise 24.00–06.00 saat aralığında (2,840 tavuk) tespit edilmiştir. Bu ölüm oranını sırasıyla 24.00-06.00 ve 06.00-12.00 aralıkları takip etmektedir. En az ölü tavuk oranı ise 12.00-18.00 aralığında görülmüştür.

Ki-Kare testi sonuçlarına göre, varışta ölen tavuk sayılarının belirli zaman dilimlerinde beklenen değerlerden sapma gösterdiği ve bu sapmaların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Analiz sonucunda $\chi^2(3) = 481.6$, $p < 0,001$, $V = 0,006$ bulunmuştur. Bu bulgular, ölüm oranlarının zaman dilimlerine göre anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur; ancak etki büyüklüğü çok düşük olduğundan pratik önemi sınırlıdır.

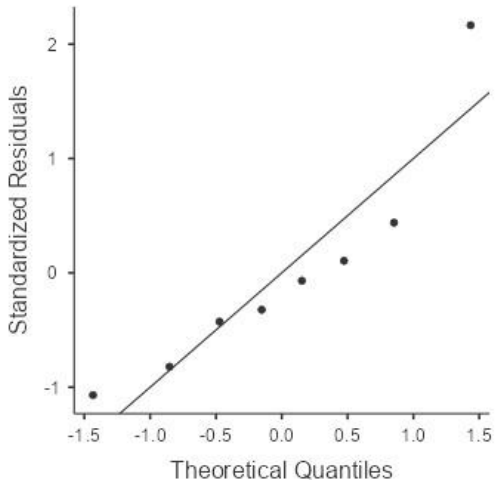
Tartışma

Hayvan refahı günümüzde özellikle broiler yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Yetiştirme koşullarının yanı sıra nakil sürecinde karşılaşılan refah sorunları hem refah standartlarında hem de üretimde kayıplara yol açmaktadır. Bu çalışmada 357 partiden elde edilen verilerle kesim öncesi koşullar, ölüm oranları ve çürüklerin varlığı değerlendirilmiştir. Mezbahaya varışta ölüm oranı %0,26±0,7 olarak bulunmuş; partilerin bir kısmında bu oran %0,15'in altında, bazı partilerde ise %0,4'ün üzerinde gerçekleşmiştir. Bulgular, nakil sürecinde görülen travmaların ölüm oranları ve çürük oluşumunda belirleyici olduğunu göstermektedir.

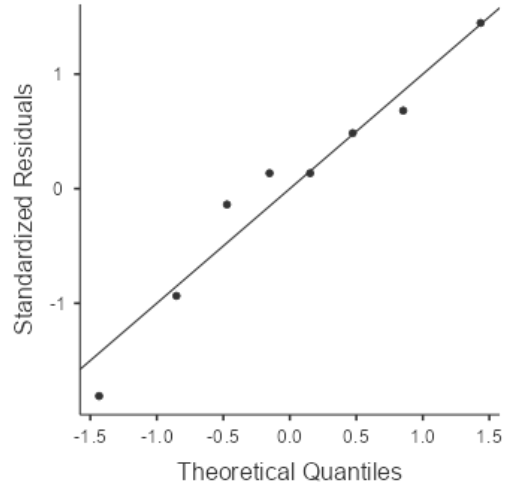
İlgili ölüm oranları küçük bir örneklem grubunu temsil etse de, tavukların taşınması sırasında meydana gelen ölümler için genel bir gösterge niteliği taşımaktadır. Szőllősi ve ark., (2025) çalışmada elde edilen bulguların aksine broilerlerin taşınmasında stok yoğunluğunu azaltmanın hayvan refahını iyileştirmediğini; savrulmaya bağlı olarak yaralanma, morarma ve ölüm oranlarını artırdığını bildirmektedir. Justova ve ark., (2025), hem mevsimin hem de taşıma mesafesinin broiler tavuklarda ölüm oranını önemli ölçüde arttırdığını bildirmektedir. Vitek ve Jacobs (2026) çalışma bulgularına uyumlu olarak taşımaya bağlı ölümlerin azaltılmasında yakalama ekiplerinin eğitimi ve uzmanlığı ile taşıma yoğunluğunun mevsim koşullarına göre ayarlanması gerekliliğini bildirmektedirler. Nijdam ve ark., (2006), yakalama ile kesim arasında ölen 302 tavuk üzerinde yaptıkları postmortem incelemede, ölenlerin %89,4'ünde makroskobik patolojik lezyon saptamış; bunların %29,5'inin travmaya bağlı olduğunu bildirmiştir.



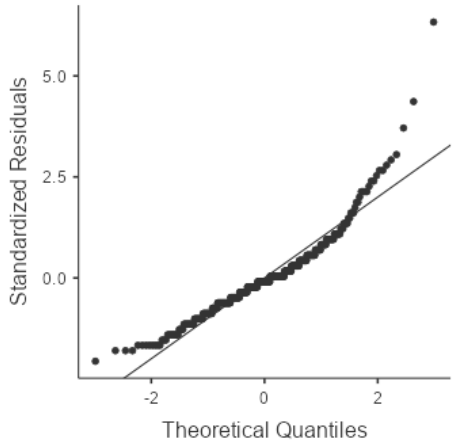
Şekil 3. Tavuklarda görülen morluklara ilişkin yoğunluk grafiği
Figure 3. Intensity graph of bruises observed in chickens



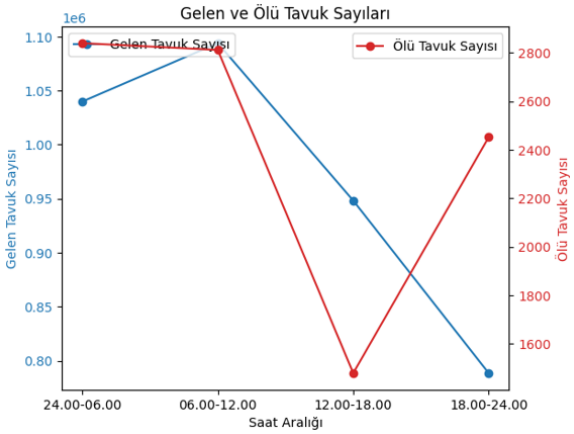
Şekil 4. Baget bölgesinde görülen morluklara ilişkin yoğunluk grafiği
Figure 4. Intensity graph of bruising observed in the baguette region



Şekil 5. Göğüs bölgesinde tespit edilmiş çürük ve morluklara ilişkin yoğunluk grafiği
Figure 5. Intensity graph of bruises and contusions detected in the chest area



Şekil 6. Taşıma kaynaklı meydana gelen ölüm oranları % dağılımı
Figure 6. Percentage distribution of mortality rates caused by transportation



Şekil 7. Broilerlerde varış saat aralıklarına göre ölüm oranları
Figure 7. Mortality rates of broilers by arrival time intervals

Araştırmacılar, sağlık durumunun iyileştirilmesi ve yakalama-kasalama sürecine daha fazla dikkat edilmesinin, varışta ölüm oranlarını azaltmada çok önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çürük görülen partiler incelendiğinde, yoğunluk arttıkça çürük ve morluk prevalansının yükseldiği görülmektedir. Özellikle bacaklarda oluşan çürükler yükleme ve taşıma sırasında meydana gelen travmalara bağlanmaktadır. Taşıma yoğunluğunun artışı göğüs ve kanatlarda da çürükleri artırmakta, bu durum kasalarda savrulma ve sıkışmanın etkisini göstermektedir. Gickel ve ark., (2024), bu bulgularla uyumlu olmayan şekilde taşıma başına hayvan sayısı, süre, mesafe, stok yoğunluğu ve sıcaklığın ölüm oranına etkisi olmadığını bildirmiştir.

ObaI ve ark., (2009), daha uzun nakliye ve bekleme sürelerinde ölüm oranlarının yükseldiğini ve tavukların bu süreçlere karşı hassas olduğunu belirtmiştir.

Tablo 2. Mezbahaya çeşitli saat aralıklarında gelen tavukların toplam sayısı ve ölü gelen tavuk sayıları ile oranları
Table 2. Total number of chickens arriving at the slaughterhouse at various times, and quantities of dead chicken parts received.

Zaman periyodu	Gelen Tavuk Sayısı	Varışta Ölen Tavuk Sayısı	Varışta Ölen Tavuk Oranı (%)	Beklenen Ölü Tavuk Sayısı
24.00-06.00	1,039,938	2,840	0.273	2,317
06.00-12.00	1,093,909	2,812	0.257	2,438
12.00-18.00	948,210	1,479	0.156	2,114
18.00-24.00	788,535	2,452	0.311	1,757

Lund ve ark., (2013) ise mezbahaya ulaşım sürecinde ölen tavuklarda travmaya (%10,2) bağlı lezyonların yönetsel ve sorunlu yakalama süreçleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir.

Yakalama ekibinin tecrübesi ve özeni çürük ve travmaların azaltılmasında etkili görünmektedir. Çalışmada yıl bazında ekip istatistikleri tutulmuş ve insidansın giderek azaldığı görülmüştür. Kittelsen ve ark., (2015), 32 sürüden 236 tavukta yaptıkları post-mortem incelemede varışta ölenlerde en sık akciğer konjesyonu (%57,2) ve travma (%24,6) bulmuşlardır.

Bu sonuçlar, nakil sürecindeki adımların akciğer konjesyonu ve travmaya bağlı ölümlere yol açtığını göstermektedir. Dolayısıyla çiftlik içi sağlık, yakalama ve nakil faktörleri ölümleri azaltmak ve broiler refahını artırmak açısından önemlidir.

Stoklama yoğunluğunun artışı ile hayvan refahında azalmaların görüleceği bilinmektedir. Bu nedenle stoklama yoğunluğunun azaltılması ilgili olumsuzların azaltılması adına anlamlı olabilir. Çalışma kapsamında kasa başına yoğunluğun arttığı durumlarda çürük ve morlukların paralel olarak artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Jacobs ve ark., (2017) elde edilen sonuçlara paralel olarak kesim öncesi aşamadaki ölüm oranının refah unsurlarıyla güçlü bir şekilde ilgili olduğunu varışta ölüm yüzde oranının, göğüs ve uyluklarda lezyon bulunan tavuklarda (ölüm öncesi P = 0,005) önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, tavukların taşımaya bağlı ölüm oranları ve çürük prevalansları detaylı olarak incelenmiştir. Bulgular, ölüm oranlarının zaman dilimlerine göre anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ($\chi^2(3) = 481,6$, $p < 0,001$, $V = 0,006$). Bununla birlikte, etki büyüklüğünün çok düşük olması, bu farklılıkların pratik öneminin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, taşıma sürecinin hem ölüm oranları hem de travma prevalansı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle baget bölgesinde görülen yüksek çürük oranları, taşıma sırasında oluşan mekanik stresin önemli bir faktör olduğunu düşündürmektedir.

Veri setinde birden fazla faktörün (örneğin parti büyüklüğü, nakil süresi, sıcaklık ve nem koşulları) etkili olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, ölüm oranlarının çok değişkenli olarak değerlendirilmesi için GLMM veya lojistik regresyon modellerinin ilerleyen çalışmalarda daha uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Bu modeller, hem sabit etkileri (zaman dilimi, sıcaklık, nem, nakil süresi) hem de rastgele etkileri (örneğin çiftlik veya parti ID) dikkate alarak daha kapsamlı sonuçlar sağlayabilir.

Sonuç

Sonuç olarak, varışta ölüm olgularının yüksek oranda travmaya bağlı olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre iyi taşıma koşulları sağlanması ve yakalama ile kasalama sürecine daha fazla dikkat edilmesi varışta ölen piliçlerinin yüzdesini azaltmada çok önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ölü tavuk sayılarının belirli zaman dilimlerinde anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Özellikle 24.00-06.00 ve 18.00-24.00 saat aralıklarında daha yüksek ölüm oranları gözlenmiştir. Bu bulgular, tavukların taşınma koşullarının ve zamanlamasının iyileştirilmesi gerektiğini işaret etmektedir. Taşıma sürecindeki olumsuz etkileri azaltmak ve hayvan refahını artırmak için daha uygun zaman dilimlerinde taşıma yapılması önerilebilir. Ayrıca, bu tür çalışmaların devam ettirilmesi ve daha geniş veri setleriyle desteklenmesi, daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışma sonuçları, mezbahalara tavukların taşınma koşullarının iyileştirilmesi için önemli ipuçları sunmaktadır ve hayvan refahının artırılması amacıyla kullanılması gereken stratejilerin belirlenmesine yardımcı olabileceği değerlendirilmektedir.

Beyanlar

Etik Onay Sertifikası

Çalışma için Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan GO 2023/269 karar numarası ile etik onay alınmıştır. Araştırmada mezbahaya rutin olarak gelen tavukların kayıtları kullanılmış olup, hayvanlara ek bir uygulama yapılmamıştır.

Yazar Katkı Beyanı

Can Metin Yazıcı: Veri toplama, araştırma, resmi analiz ve orijinal taslağın yazılması.

Yahya Öztürk: Denetim, kavramsallaştırma, metodoloji, inceleme ve düzenleme.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Kaynaklar

Averós, X., Balderas, B., Cameno, E., Estevez, I. (2020). The value of a retrospective analysis of slaughter records for the welfare of broiler chickens, *Poultry science*. 99(11), 5222-5232. https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.08.026

Cramér, H. (1946). Mathematical Methods of Statistics. Princeton University Press.

Dos Santos, V. M., Dallago, B. S., Racanicci, A. M., Santana, Â. P., Cue, R. I., Bernal, F. E. (2020). Effect of transportation distances, seasons and crate microclimate on broiler chicken production losses. *PLoS One*, 15(4), e0232004. DOI: 10.1371/journal.pone.0232004

Fidan, E. (2012). Türkiye'de Çiftlik Hayvanları ile İlgili Refah Uygulamaları. *Animal Health, Prod. and Hyg.,* 1, 39-46.

Gickel, J., Visscher, C., Kemper, N., Spindler, B. (2024). Analysis of the broiler chicken dead-on-arrival (DOA) rate in relation to normal transport conditions in practice in Germany. *Animals*, 14(13), 1947. DOI: https://doi.org/10.3390/ani14131947

Gou, Z., Abouelezz, K. F. M., Fan, Q., Li, L., Lin, X., Wang, Y., Cui, X., Ye, J, Masaud, Ma., Jiang, S., Ma, X. (2021). Physiological effects of transport duration on stress biomarkers and meat quality of medium-growing Yellow broiler chickens. *Animal,* 15(2), 100079. DOI: https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100079

Gümüş, Z., Kumova, Y. (2010). Adana yöresi için iç ortamı kontrol edilebilen broiler tavuk yetiştirme barınaklarının projelenmesi. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, 22(3), 159-169.

Hayat, M. N., Kaka, U., Sazili, A. Q. (2021). Assessment of physicochemical characteristics and microbiological quality in broiler chicken breast muscle (Pectoralis major) subjected to different temperatures and lengths of cold transportation. *Foods,* 10(4), 874. DOI: https://doi.org/10.3390/foods10040874

Hussnain, F., Mahmud, A., Mehmood, S., Jaspal, M. H. (2020). Effect of broiler crating density and transportation distance on preslaughter losses and physiological response during the winter season in Punjab, Pakistan. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 22(02), eRBCA-2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9061-2019-1186

İpek, A., Sözcü, A. (2015). Alternatif Kanatlı Yetiştirme Sistemlerinde Yetiştirme Pratikleri ve Refah Standartları. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 133-146.

Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., Tuyttens, F. A. (2017). Broiler chickens dead on arrival: associated risk factors and welfare indicators. *Poultry science*, 96(2), 259-265. DOI: https://doi.org/10.3382/ps/pew303

Justova, E., Vecerek, V., Semerad, Z., Vucinic, M., Valkova, L., Voslarova, E. (2025). The synergistic effect of transport distance and season on poultry mortality during transport to slaughterhouses. *Poultry Science*, 104(9), 105447. DOI: 10.1016/j.psj.2025.105447

Kaynak İ, Güneş H, Koçak Ö (2010). Yerleşim Sıklığının Broiler Performansına Etkileri. *İstanbul Üniv. Vet.Fak.Derg.,* 36 (1), 9-19.

Kittelsen, K. E., Granquist, E. G., Kolbjørnsen, Ø., Nafstad, O., Moe, R. O. (2015). A comparison of post-mortem findings in broilers dead-on-farm and broilers dead-on-arrival at the abattoir. *Poultry science,* 94(11), 2622-2629. DOI: https://doi.org/10.3382/ps/pev248

Lalonde, S., Beaulac, K., Crowe, T. G., Schwean-Lardner, K. (2021). The effects of simulated transportation conditions on the core body and extremity temperature, blood physiology, and behavior of white-strain layer pullets. *Poultry Science,* 100(2), 697-706. DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.11.046

Lund, V. P., Kyvsgaard, N. C., Christensen, J. P., Bisgaard, M. (2013). Pathological manifestations observed in dead-on-arrival broilers at a Danish abattoir. *British Poultry Science*, 54(4), 430-440. DOI: https://doi.org/10.1080/00071668.2013.801065

McHugh, M. L. (2013). The Chi-square test of independence. Biochemia Medica, 23(2), 143–149. DOİ:10.11613/BM.2013.018

Nijdam, E., Zailan, A. R., Van Eck, J. H., Decuypere, E., Stegeman, J. A. (2006). Pathological features in dead on arrival broilers with special reference to heart disorders. *Poultry Science*, 85(7), 1303-1308. DOI: https://doi.org/10.1093/ps/85.7.1303

Northcutt, J. K., Buhr, R. J., & Rowland, G. N. (2000). Relationship of broiler bruise age to appearance and tissue histological characteristics. Journal of Applied Poultry Research, 9(1), 13-20.

Oba, A., Almeida, M. D., Pinheiro, J. W., Ida, E. I., Marchi, D. F., Soares, A. L., Shimokomaki, M. (2009). The effect of management of transport and lairage conditions on broiler chicken breast meat quality and DOA (Death on Arrival). *Brazilian archives of biology and technology,* 52, 205-211. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-89132009000100025

Pinheiro, D. G., Barbosa Filho, J. A. D., & Machado, N. A. F. (2020). Effect of wetting method on the broiler transport in Brazilian Northeast. Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, 8(3), 168-173.

Pinheiro, D. G., Machado, N. A., Barbosa Filho, J. A., Silva, I. J. D. (2021). Computational analysis of load ventilation in broiler transport. Engenharia Agrícola, 41(1), 9-18. DOI: 10.1590/S0100-69162021000100002

Saraiva, S., Esteves, A., Oliveira, I., Mitchell, M., Stilwell, G. (2020). Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. *Veterinary and animal science*, 10, 100146. DOI: 10.1016/j.vas.2020.100146

Sarı, M., Saatçi, M. (2020). Etlik piliçlerde temel refah sorunları. *Journal of Halal Life Style*, 2(1), 23-35.

Sözcü, A., Yılmaz, E. (2014). Yumurta Tavuğu Yetiştirme Sistemlerinde Refah Problemleri. *Hayvansal Üretim*, 55(2), 38-42.

Szőllősi, L., Fróna, D., Mihály-Karnai, L., Csorbai, A. (2025). Impacts of Reduced Stocking Density on Broiler Welfare During Transport: Evidence from a Hungarian Study Under Moderate Climatic Conditions. *Animals*, 15(21), 3066.

The Jamovi Project. (2022). Jamovi (Version 2.3.28) [Computer Software]. Retrieved from

Vitek, S., Jacobs, L. (2026). A decade of evidence on broiler chicken dead-on-arrival rates and risk factors: a scoping review. *Animals*, 16(5), 805.

Zhang, B., Liu, N., Kang, K., Zhang, R., Hao, M., Song, P., Li, C. (2022). Dietary guanidineacetic acid supplementation ameliorated meat quality and regulated muscle metabolism of broilers subjected to pre-slaughter transport stress by metabolomics analysis. *Poultry Science*, 101(4), 101739. DOI: 10.1016/j.psj.2022.101739

Zheng, A., Lin, S., Pirzado, S. A., Chen, Z., Chang, W., Cai, H., Liu, G. (2020). Stress associated with simulated transport, changes serum biochemistry, postmortem muscle metabolism, and meat quality of broilers. *Animals*, 10(8), 1442. DOI: 10.3390/ani10081442