

**MEVSİMİN BROİLER PİLİÇLERİN SAĞLIĞI  
VE REFAHI ÜZERİNE ETKİSİ**

Furkan ÖZEL

Yüksek Lisans Tezi  
Danışman: Prof. Dr. Zehra BOZKURT

Tez No:  
2023-013  
Afyonkarahisar

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MEVSİMİN BROİLER PİLİÇLERİN SAĞLIĞI VE REFAHI  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hazırlayan**

**Furkan ÖZEL**

**Danışman**

**Prof. Dr. Zehra BOZKURT**

**Tez No: 2023-013**

**AFYONKARAHİSAR**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**ENSTİTÜ ONAYI**

|                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| <b>Öğrencinin</b>               | <b>Adı- Soyadı</b>   | Furkan ÖZEL  |
|                                 | <b>Numarası</b>  | 193313012  |
|                                 | <b>Anabilim Dalı</b>   | Zootečni   |
|                                 | <b>Programı</b>  | Zootečni   |
|                                 | <b>Program Düzeyi</b>  | <input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora |
| <b>Tezin Başlığı</b>            | Mevsimin Broiler Piliçlerin Sağlığı ve Refahı Üzerine Etkisi |  |
| <b>Tez Savunma Sınav Tarihi</b> | 03.05.2023   |  |
| <b>Tez Savunma Sınav Saati</b>  | 14.00  |  |

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
..... / ..... / ..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

***e-imzalıdır***

**Prof. Dr. Esmâ KOZAN**

**Enstitü Müdürü**

# **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ**

**Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

03./07./2023

İmza

Furkan ÖZEL

## ÖZET

### MEVSİMİN BROİLER PİLİÇLERİN SAĞLIĞI VE REFAHI ÜZERİNE ETKİSİ

Araştırma Uşak İl Merkezi ile bağlı ilçelerinde bulunan ve entegre broiler tavukçuluk yapan ticari işletmelerde Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde yetiştirilen 80 adet broiler sürüsünde yürütülmüştür. Hayvan materyali Ross 308 hibrid piliçlerden oluşmuştur. Mevsim gruplarında, her sürü 0- 42 gün döneminde performans, hayvan sağlığı ve refahı yönünden incelenmiştir. Her sürüye ait canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı ve sürü sağlık skoru haftalık olarak ve 0-21, 22-42 ve 0-42 gün dönemlerinde incelenmiştir. Ticari koşullardaki broiler piliç sürülerinde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı, hayvan sağlığı ve hayvan refahı özellikleri mevsim ile önemli ölçüde etkilenmiştir. Sürülerin teknik performansı Kış ve Yaz mevsimlerine göre İlkbahar ve Sonbahar mevsiminde daha yüksek gerçekleşmiştir. Hastalık skoru Kış sürülerinde en yüksek iken İlkbahar ve Sonbahar gruplarında sağlıklı sürü oranı daha yüksek bulunmuştur. Ayak tabanı yangısı ve diz eklemi yangısı görülen piliç oranları Kış sürülerinde en yüksek iken Yaz sürülerinde en düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar broiler endüstrisinin ekonomik verimliliği, piliç eti üretim kapasitesi ile ürün kalitesi ve hayvan refahı bakımından mevsimin doğrudan veya diğer çevre faktörleri ile birlikte etki meydana getirdiğini ortaya koymuştur. Broiler yetiştiriciliğinde sürü idaresinde çevre faktörlerinin yönetiminin başarısı bakımından her mevsimin ayrı ele alınmasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Broiler tavuk, Mevsim, Hayvan sağlığı, Hayvan refahı

## SUMMARY

### **EFFECT OF SEASON ON HEALTH AND WELFARE OF BROILER CHICKENS**

The study was conducted in 80 broiler flocks raised in Winter, Spring, Summer, and Autumn in commercial broiler enterprises contracted to big commercial companies in Uşak city center and its districts. The animal material consisted of Ross 308 hybrid broiler birds. In season groups, each flock was investigated for 0-42 days for the traits related to performance, animal health, and animal welfare. Body weight, weight gain, feed intake, feed conversion ratio, mortality rate, and herd health score were analyzed weekly and for periods 0-21, 22-42, and 0-42 days. The season significantly affected to the body weight gain, feed consumption, feed efficiency, mortality, animal health, and food pad dermatitis of the broiler birds raised under commercial conditions. The technical performance of the broiler flocks was higher in Spring and Autumn compared to Winter and Summer seasons. The percentage of healthy flocks was higher in the Spring and Autumn groups, while the disease score was highest in the Winter flocks. The ratios of birds with food pad dermatitis and huck burn were highest in Winter flocks and lowest in Summer flocks. The results revealed that the season has a direct or combined effect with other environmental factors on the economic efficiency of the broiler industry, broiler meat production capacity, product quality, and animal welfare. It is concluded that each season should be considered separately for the success of management of environmental factors in flock management in broiler breeding.

**Keywords:** Broiler chicken, Season, Animal Health, Animal Welfare

## ÖNSÖZ

Broiler tavuk üretimi toplumun beslenmesinde temel gıda unsurlarının birisi olan beyaz et üretiminin en büyük kaynağını oluşturmaktadır. Son yıllarda küresel iklim değişikliğinin gündeme taşıdığı küresel ısınma ve artan sera gazı emisyonları nedeniyle ürünlerin karbon ayak izine ilişkin vatandaş farkındalığı ve kamu düzenlemeleri giderek artmaktadır. Broiler tavuk yetiştiriciliğinde yüksek büyüme hızı ve yüksek verimler yönünde genetik seleksiyonlar ile geliştirilmiş ticari hibritler kullanılmaktadır. Bu hayvanlar genetik kapasiteleri ölçüsünde yüksek verilmeler sergileyebilmesi için optimum bakım ve çevre altında yetiştirilmelidir. Bu nedenle broiler sektöründe kontrollü kümesler kullanılmaktadır. Ancak, iklim koşulları kümes içi koşulların kontrol edilmesini güçleştirme potansiyeline de sahip olabilir. Özellikle iklim koşullarının mevsimler arasında önemli ölçüde değişiklik gösterdiği bölgelerde yıl boyu uygulanacak hayvan ve sürü idaresi bu çevre değişikliklerinin en iyi şekilde yönetilebilmesine uygun olmalıdır. Türkiye Avrupa Birliği'ne tam üyelik müzakereleri yürütmektedir ve bu kapsamda AB broiler Direktifi ulusal mevzuata aktarılmıştır. Ocak 2018 yılından itibaren 30307 sayılı Etçi Tavukların Korunması ile İlgili Asgari Standartlara İlişkin Yönetmelik broiler sektörüne hayvan refahına ilişkin minimum standartları tanımlamıştır. Bu kapsamda, ulusal broiler sektörünün hem ekonomik kazancının artarak sürmesi hem de hayvan refahı standartlarının sağlanması için sektörün yenilikçi stratejilere ihtiyacı bulunmaktadır. Yüksek Lisans eğitim sürecinde beni destekleyen danışman hocam Prof. Dr. Zehra BOZKURT' a en içten teşekkür ederim. Yine Zootekni Anabilim Dalı'ndaki eğitimin süresince mesleki ve kişisel gelişimime destek ve katkılarını esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Mustafa TEKERLİ, Doç. Dr. Serdar KOÇAK, Doç. Dr. Koray ÇELİKELOĞLU ve Dr. Öğretim Üyesi Özlem GÜCÜYENER HACAN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmam sırasında her türlü izin, katkı ve destekleri için tüm broiler işletme sahipleri ve çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Furkan ÖZEL

Afyonkarahisar

2023

## İÇİNDEKİLER

|  |             |
|--|-------------|
| <b>ENSTİTÜ ONAYI</b> .....   | <b>I</b>    |
| <b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b> .....   | <b>II</b>   |
| <b>ÖZET</b> .....  | <b>III</b>  |
| <b>SUMMARY</b> .....   | <b>IV</b>   |
| <b>ÖNSÖZ</b> .....   | <b>V</b>    |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....   | <b>VI</b>   |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....   | <b>VIII</b> |
| <b>ÇİZELGELER</b> .....  | <b>IX</b>   |
| <b>RESİMLER</b> .....  | <b>XI</b>   |
| <b>1.GİRİŞ</b> .....   | <b>1</b>    |
| 1.1. Dünya’da Tavuk üretim istatistikleri .....                                  | 1           |
| 1.2.Türkiye’de Tavuk üretim istatistikleri .....                                 | 2           |
| 1.3.Broiler Piliçlerde Performans ile Sağlık ve Refahı Etkileyen Faktörler ..... | 5           |
| 1.3.1.Genotip.....   | 5           |
| 1.3.2. Bakım ve Besleme .....  | 6           |
| 1.3.3. Yetiştirme Sistemi ve Yerleşim Sıklığı .....                              | 9           |
| 1.3.4.Sürü Sağlık Yönetimi ve Hastalıklar .....                                  | 11          |
| 1.3.5. Kümes İklim Koşulları ve Mevsimin Etkisi .....                            | 14          |
| <b>2. MATERYAL VE METOT</b> .....  | <b>18</b>   |
| 2.1. Deneme Düzeni ve Hayvan Materyali .....                                     | 18          |
| 2.2. Performans Verilerinin Elde Edilmesi.....                                   | 18          |
| 2.3. Sürü Sağlık Verilerinin Elde Edilmesi .....                                 | 19          |
| 2.4. Broiler Piliçlerde Ayak Tabanı ve Diz Yangılarının Belirlenmesi.....        | 20          |
| 2.5.İstatistik Analiz.....   | 20          |
| <b>3. BULGULAR</b> .....   | <b>23</b>   |
| 3.1. Sürü Büyüklüğü ve Kümes Taban Alanı .....                                   | 23          |
| 3.2. Mevsimin Üretim Performansı Üzerine Etkisi .....                            | 23          |
| 3.2.1. Canlı Ağırlık .....   | 23          |
| 3.2.2. Yem Tüketimi .....  | 28          |
| 3.2.3. Yemden Yararlanma Oranı .....   | 31          |



|   |   |
|---|---|
| 3.3. Mevsimin Broiler Sürülerde Hayvan Sağlığı ve Hayvan Refahı Üzerine Etkisi .... | 34                                      |
| 3.3.1. Kümese Cıvciv Yerleştirmede Zemin ve İçme Suyu Sıcaklığı .....               | 34                                      |
| 3.3.2. Yerleşim Sıklığı .....   | 35                                      |
| 3.3.3. Ölüm Oranı .....   | 36                                      |
| 3.3.4. Sürü Sağlığı ve Hastalık Skoru .....   | 39                                      |
| 3.3.5. Ayak Tabanı Yangısı .....  | 39                                      |
| 3.3.6. Diz Eklemi Yangısı.....  | 39                                      |
| <b>4. TARTIŞMA.....</b>   | <b>44</b>                               |
| 4.1. Mevsimin Broiler Piliçlerin Üretim Performansı Üzerine Etkisi .....            | 44                                      |
| 4.2. Mevsimin Sürü Sağlığı ve Hayvan Refahı Üzerine Etkisi .....                    | 46                                      |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>   | <b>49</b>                               |
| <b>6. KAYNAKLAR.....</b>  | <b>50</b>                               |
| <b>7. EKLER .....</b>   | <b>HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.</b> |
| 7.1.Etik kurul .....  | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>BESD-BİR</b> | Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği     |
| <b>EFSA</b>     | Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi                             |
| <b>FAO</b>      | Gıda ve Tarım Örgütü  |
| <b>OECD</b>     | Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü                       |
| <b>TAGEM</b>    | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü        |
| <b>TEPGE</b>    | Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü |
| <b>TÜİK</b>     | Türkiye İstatistik Kurumu                                   |

## ÇİZELGELER

|  |    |
|--|----|
| <b>Çizelge1.1:</b> Dünya tavuk sayısı ile tavuk eti ve yumurtası üretimi.....  | 1  |
| <b>Çizelge1.2.:</b> Ülkelere ve yıllara göre dünya tavuk eti üretimi (bin ton) .....   | 2  |
| <b>Çizelge1.3:</b> Türkiye’de tavuk eti üretimi (bin ton) .....  | 3  |
| <b>Çizelge 1.4:</b> Türkiye’de bölgelere ve yıllara göre broiler tavuğu istatistikleri (bin adet) 3  |    |
| <b>Çizelge 1.5:</b> Türkiye’de illere göre et tavuğu sayısı (bin adet) .....   | 4  |
| <b>Çizelge 3.1:</b> Mevsim gruplarında sürü büyüklüğü ve kümes taban alanı .....   | 23 |
| <b>Çizelge 3.2:</b> Mevsim gruplarında haftalık canlı ağırlık (g).....   | 25 |
| <b>Çizelge 3.3:</b> Mevsim gruplarında haftalık canlı ağırlık artışı (g).....  | 26 |
| <b>Çizelge 3.4:</b> Mevsim gruplarında dönemlere ait canlı ağırlık artışı (g) .....  | 27 |
| <b>Çizelge 3.5.:</b> Mevsim gruplarında haftalık hayvan başına ortalama yem tüketimi<br>(g/hayvan).....  | 29 |
| <b>Çizelge 3.6:</b> Mevsim gruplarında dönemlere ait haftalık hayvan başına ortalama yem<br>tüketimi (g/hayvan) .....                                      | 30 |
| <b>Çizelge 3.7:</b> Mevsim gruplarında haftalık yemden yararlanma oranları (g/g).....  | 32 |
| <b>Çizelge 3.8:</b> Mevsim gruplarında dönemlere ait yemden yararlanma oranları (g/g) .....  | 33 |
| <b>Çizelge 3.9:</b> Mevsim gruplarında civciv yerleştirmede kümes zemin ve içme suyu<br>sıcaklığı.....   | 34 |
| <b>Çizelge 3.10.:</b> Mevsim gruplarında yerleşim sıklığı .....  | 35 |
| <b>Çizelge 3.11:</b> Mevsim gruplarında haftalık ölüm oranları (%).....  | 37 |
| <b>Çizelge 3.12:</b> Mevsim gruplarında dönemlere ait ölüm oranları (%) .....  | 38 |
| <b>Çizelge 3.13.</b> Mevsim gruplarında sürü sağlık ve hastalık skoru.....   | 40 |
| <b>Çizelge 3.14:</b> Mevsim gruplarında broiler sürülerde sağlıklı veya ayak tabanında yangı<br>bulunan piliç oranlarının skorlara göre dağılımı (%) ..... | 41 |
| <b>Çizelge 3.15:</b> Mevsim gruplarında diz eklemine yangı görülen hayvan oranı (%) .....  | 42 |

## GRAFİKLER

- Grafik 1:** Mevsim gruplarında en az bir kez solunum ve sindirim hastalığı görülen veya hiç hastalık görülmeyen broiler sürülerinin oranı (%) ..... 43
- Grafik 2:** Mevsim gruplarında ayak tabanı yangısı skorlarına göre piliç oranı (%) .... 43
- Grafik 3:** Mevsim gruplarında diz eklemi yangısı skorlarına göre piliç oranı (%) ..... 43

## RESİMLER

|  |    |
|--|----|
| <b>Resim 2.1:</b> Üretimin başında civcivlerin ilk günlerine ait kümes görünümü .....                  | 21 |
| <b>Resim 2.2:</b> Kesime yaşın sürülerin bulunduğu kümes görünümü .....                                | 21 |
| <b>Resim 2.3:</b> Kümes içindResim 1e yapılan sıcaklık ölçümleri ve hayvan tartımı .....               | 22 |
| <b>Resim 2.4:</b> İncelenen piliçlerde ayak tabanı yangısı skorlarına ait bazı görünümler ....         | 22 |
| <b>Resim 2.5:</b> İncelenen piliçlerde diz eklemi bölgesi yangısı skorlarına ait bazı görünümler ..... | 22 |

# 1.GİRİŞ

## 1.1. Dünya’da Tavuk üretim istatistikleri

Dünya’da tavukçuluk sektörünün mevcut durumuna ilişkin istatistikler Çizelge 1.1’ de verilmiştir. BESD-BİR’in OECD ve FAO kaynaklarına dayandığı istatistiklerine göre, 2022 yılında Dünya et üretimi 329.7 milyon ton olarak gerçekleşmiş ve bunun %40,82’sini sadece kanatlı eti sağlamaktadır (BESD-BİR, 2013). Dünya’da kanatlı hayvan sayısı 2020 yılı verilerine göre 35 milyar adet olup, bu popülasyon içinde tavuğun oranı %94,4 olarak hesaplanmıştır. Aynı yıl, 133 milyon ton kanatlı eti üretiminin de %89,29’unu tavuk eti oluşturmuştur. Küresel kanatlı eti ihracatı 2020 yılı 15,6 milyon tona ulaşmış ve bunun % 93,22’ini tavuk eti ihracatı oluşturmuştur.

Küresel kanatlı eti ihracatı 2020 yılında 15,6 milyon tona ulaşmıştır ve bu ihracatın %93,2’si tavuk etinden oluşmaktadır (TEPGE, 2022). En yüksek tavuk eti üretiminin gerçekleştiği ülke 2021 yılında 20,4 milyon ton üretim ile America Birleşik Devletleri olur iken, onu Çin ve Brezilya 14,5 ve 14,7 milyon ton üretimlerle izlemiştir. Küresel tavuk eti üretiminde, Türkiye 2021 yılı verilerine göre 2,1 milyon ton tavuk eti üretimiyle 9.sırada yer almaktadır.

**Çizelge1.1:** Dünya tavuk sayısı ile tavuk eti ve yumurtası üretimi

| Yıl  | Tavuk sayısı<br>(adet) | Tavuk eti<br>(ton) | Tavuk yumurtası<br>(bin ton) | Tavuk eti ihracatı<br>(bin ton) | Tavuk eti ihracatı<br>(Milyon dolar) |
|------|------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 2000 | 14.390.851             | 58.676             | 51.133                       | 6.888                           | 6.391                                |
| 2005 | 17.222.391             | 70.607             | 56.679                       | 8.102                           | 10.431                               |
| 2010 | 26.895.629             | 87.210             | 64.220                       | 11.654                          | 18.372                               |
| 2015 | 28.544.700             | 103.774            | 72.125                       | 12.816                          | 20.075                               |
| 2016 | 29.536.750             | 106.613            | 74.140                       | 13.325                          | 19.672                               |
| 2017 | 31.964.408             | 111.768            | 78.889                       | 13.877                          | 21.526                               |
| 2018 | 32.613.107             | 115.629            | 80.852                       | 14.331                          | 22.512                               |
| 2019 | 33.235.543             | 118.618            | 84.363                       | 14.564                          | 22.649                               |
| 2020 | 33.097.116             | 119.504            | 86.670                       | 14.505                          | 21.135                               |

Kaynak: FAOSTAT ( Erişim Tarihi: 10.04.2022), Kaynak: FAOSTAT, Erişim Tarihi: 03.03.2022 ,Kaynak: FAOSTAT, Erişim Tarihi: 12.04.2022 (ihtacatlar için)

**Çizelge1.2:.** Ülkelere ve yıllara göre dünya tavuk eti üretimi (bin ton)

| Ülke         | 2000   | 2005   | 2010   | 2015   | 2020   | 2021    |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| ABD          | 13.943 | 16.104 | 16.791 | 18.208 | 20.255 | 20.391  |
| Brezilya     | 5.977  | 9.297  | 12.230 | 13.547 | 13.880 | 14.500  |
| Çin          | 9.380  | 10.322 | 12.701 | 13.561 | 14.600 | 14.700  |
| AB           | 7.970  | 8.169  | 9.202  | 10.890 | 11.030 | 10.830  |
| Rusya        | 810    | 1.407  | 2.750  | 4.222  | 4.680  | 4.600   |
| Meksika      | 1.936  | 2.498  | 2.822  | 3.175  | 3.725  | 3.815   |
| Tayland      | 1.715  | 1.552  | 2.041  | 2.692  | 3.250  | 3.220   |
| Arjantin     | 870    | 1.048  | 1.703  | 2.085  | 2.215  | 2.290   |
| Türkiye      | 662    | 978    | 1.444  | 1.909  | 2.136  | 2.246   |
| Bir. Krallık | -      | -      | -      | -      | 1.794  | 1.840   |
| Toplam       | 54.547 | 65.298 | 79.076 | 91.886 | 99.254 | 100.537 |

Kaynak: USDA, Erişim Tarihi: 10.04.2022

## 1.2. Türkiye’de Tavuk üretim istatistikleri

Türkiye’de Türkiye’de tavuk eti üretimi istatistik Çizelge 1.3’de verilmiştir. Son 20 yılda kesilen tavuk sayısı yaklaşık 3 kat atmış ve 2021 yılında 1.24 milyar adet tavuk kesilmiş ve aynı yıl tavuk eti üretimi 2.45 milyon ton olmuştur. Aynı dönem, Türkiye’de sofralık yumurta üretimi 1,4 kat artışla 19,3 milyar adet ve 1,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde tavuk eti üretiminin ulusal ekonomiye katkısı çok daha belirgin bir artış göstermiş, 200-2021 yılları arasında tavuk eti ihracatı yaklaşık 52 kat artarak 2021 yılında 548 bin tona ulaşmıştır. Bu ihracat hacmi 2021 yılında 779 milyon dolara ulaşmıştır (TEPGE, 2022). Ocak 2023 döneminde tavuk eti üretimi 191 bin 807 tona ulaşmıştır (TUİK, 2023).

Ticari broiler tavukçuluğu Türkiye için en gelişmiş hayvancılık sektörlerinden birisidir. Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü’nün Ocak 2023 verilerine göre Türkiye’de 2021 yılında faal olan 10702 adet kanatlı işletmesi bulunmaktadır ve bunların %73,2’sinde ticari kanatlı eti üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2023).

**Çizelge1.3:** Türkiye’de tavuk eti üretimi (bin ton)

| Yıl  | Kesilen Tavuk sayısı (bin adet) | Tavuk eti (ton) | Tavuk yumurtası (bin adet) | Yumurta üretimi(ton)* | Tavuk eti ihracatı (ton) | Tavuk eti ihracatı (bin dolar) |
|------|---------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 2000 | 413.963                         | 643.457         | 13.508.586                 | 844.287               | 10.489                   | 5.977                          |
| 2005 | 538.900                         | 936.697         | 12.052.455                 | 753.278               | 44.337                   | 32.016                         |
| 2010 | 843.898                         | 1.444.059       | 11.840.396                 | 740.025               | 138.395                  | 202.257                        |
| 2015 | 1.118.719                       | 1.909.276       | 16.727.510                 | 1.045.469             | 353.911                  | 448.650                        |
| 2016 | 1.101.572                       | 1.879.018       | 18.097.605                 | 1.131.100             | 356.842                  | 386.726                        |
| 2017 | 1.228.444                       | 2.136.734       | 19.281.196                 | 1.205.075             | 448.421                  | 557.985                        |
| 2018 | 1.228.533                       | 2.156.671       | 19.643.711                 | 1.227.732             | 497.862                  | 587.682                        |
| 2019 | 1.207.088                       | 2.138.451       | 19.898.126                 | 1.243.633             | 477.596                  | 579.934                        |
| 2020 | 1.200.707                       | 2.136.263       | 19.788.063                 | 1.236.754             | 518.771                  | 525.944                        |
| 2021 | 1.243.409                       | 2.245.770       | 19.297.591                 | 1.206.099             | 547.937                  | 779.877                        |

Kaynak: TÜİK, Erişim Tarihi:17.03.2022  
TEPGE, 2022, Durum Tahmin Kümes Hayvancılığı 2022 Raporu.

**Çizelge 1.4:** Türkiye’de bölgelere ve yıllara göre broiler tavuğu istatistikleri (bin adet)

| Bölgeler          | 2005    | 2010    | 2015    | 2020    | 2021    |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Doğu Marmara      | 179.005 | 74.791  | 73.439  | 88.783  | 92.773  |
| Ege               | 17.197  | 35.013  | 56.523  | 70.178  | 70.651  |
| Batı Marmara      | 25.314  | 20.343  | 30.217  | 37.605  | 38.798  |
| Akdeniz           | 7.329   | 13.726  | 21.100  | 28.384  | 30.157  |
| Batı Karadeniz    | 7.267   | 10.037  | 12.996  | 12.499  | 12.823  |
| Ortadoğu Anadolu  | 7.874   | 3.255   | 6.150   | 6.978   | 11.140  |
| Batı Anadolu      | 7.901   | 4.739   | 11.364  | 10.162  | 10.176  |
| Orta Anadolu      | 3.634   | 860     | 471     | 1.053   | 1.513   |
| Kuzeydoğu Anadolu | 826     | 26      | -       | 797     | 822     |
| Güneydoğu Anadolu | 484     | 505     | 690     | 641     | 718     |
| İstanbul          | 378     | 677     | 478     | 715     | 675     |
| Doğu Karadeniz    | 12      | 12      | 231     | 253     | 148     |
| Toplam            | 257.221 | 163.985 | 213.658 | 258.046 | 270.393 |

TÜİK, (Erişim Tarihi:03.03.2022), Durum Raporu 2022



Türkiye’de bölgelere göre broiler tavuk istatistikleri Çizelge 1.4’de sunulmuştur. Buna göre, Türkiye’deki broiler tavuk varlığının %74,79’u Marmara ve Ege bölgesinde bulunmaktadır. Bunu Akdeniz % 11,15, Orta ve Batı Anadolu %7,88 ve Batı Karadeniz Bölgesi %4,74 oranları ile izlemektedir (TEPGE, 2022).

Türkiye broiler tavuk varlığının bulunduğu illere göre durum Çizelge 1.5’de gösterilmiştir. En fazla broiler tavuk varlığı Manisa’da bulunmaktadır. Manisa 2021 yılı verilerine göre 38,9 milyon broiler tavuk ile Türkiye broiler tavuk popülasyonunun %14,37’sine sahiptir. Bunu 34,3 milyon broiler tavuk ile Bolu izlemektedir ve Bolu ülke broiler tavuk varlığının %12,68’sine ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca son bir yılda Bolu %11,75 oranında bir artış göstermiş ve en fazla artışın gerçekleştiği il olmuştur. Broiler tavuk yetiştiriciliğinde Balıkesir %, 11,67, Sakarya % 10,92, Mersin %7,82, İzmir %, 4,93 ve Uşak %4,01 oranlarıyla diğer önemli üretim illerini oluşturmaktadır (TEPGE, 2022).

**Çizelge 1.5:** Türkiye’de illere göre et tavuğu sayısı (bin adet)

| İller     | 2005    | 2010    | 2015    | 2020    | 2021    |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Manisa    | 6.513   | 14.519  | 27.390  | 37.804  | 38.856  |
| Bolu      | 118.202 | 30.860  | 28.331  | 30.260  | 34.296  |
| Balıkesir | 13.857  | 16.746  | 24.274  | 30.498  | 31.563  |
| Sakarya   | 16.904  | 26.627  | 20.166  | 28.657  | 29.518  |
| Mersin    | 3.641   | 5.486   | 16.499  | 20.157  | 21.164  |
| İzmir     | 4.901   | 10.971  | 14.021  | 14.868  | 13.334  |
| Uşak      | 1.267   | 3.636   | 8.152   | 11.001  | 10.850  |
| Ankara    | 4.780   | 3.999   | 10.607  | 9.843   | 9.867   |
| Kocaeli   | 20.998  | 4.871   | 7.588   | 7.660   | 7.481   |
| Çanakkale | 11.309  | 3.562   | 5.861   | 6.665   | 6.781   |
| Toplam    | 257.221 | 163.985 | 213.658 | 258.046 | 270.393 |

TÜİK, Erişim Tarihi; 03.03.2022

### **1.3.Broiler Piliçlerde Performans ile Sağlık ve Refahı Etkileyen Faktörler**

#### **1.3.1.Genotip**

Genotip broiler tavukların büyüme performansı, karkas özellikleri, et kalitesi ve maliyet-fayda oranını önemli ölçüde etkilemektedir (Yakubu vd., 2010; Aksoy vd., 2021; Grandin ve Deesing, 2022). Hızlı büyüme için broiler piliçler uygulanan yüksek düzeyli sıkı genetik seleksiyon daha kısa zamanda daha yüksek beden ağırlığı ve yemden yararlanma ile sonuçlanmıştır (Olanrewaju vd., 2006). Ticari piliç eti üretiminde hızlı büyüyen ve et verimi yönünde selekte edilen ticari etçi hibridler kullanılmaktadır. Bu hayvanlar 50 yılı aşkın bir süredir yoğun bir genetik seleksiyona tabi tutulmuşlar ve yine yumurta verimi ve üreme özellikleri için geliştirilen yumurtacı hibrid piliçlere göre dört kata kadar daha hızlı büyümektedirler (Griffin ve Goddard, 1994; Bailey vd., 2015). Bu son 50 yılda piliçlere uygulanan genetik seleksiyon sadece büyüme hızı ve yemden yararlanma gibi sınırlı sayıda verim özelliğine odaklanmıştır. Bu durum da, eti için yetiştirilen tavuklarda iskelet sistemi bozuklukları, kardiyovasküler hastalıklar, düşük hayvan refahı ve yüksek ölüm oranları ile sonuçlanmıştır (De Greef vd., 2001; Siegel vd., 2019). Her yıl milyarlarca broiler tavuğun kesildiği sektörde artan insan nüfusu ve gıda talebinin oluşturduğu baskı bu sektörde yaşanan sorunların çözümünü de zorlaştırmaktadır. Hayvan refahına ilişkin pek çok faktör yoğun üretim modeline bağlansa da, hem bugüne kadar yapılan yüksek düzeydeki genetik ıslahın hayvanlarda oluşturduğu hassasiyet ve kırılabilirlik hem de maksimum ekonomik fayda sağlanmasına en uygun olan yoğun üretim sistemlerinin kaçınılması çok güç stres yükü tavuk refahını düşürmektedir. Bu tablo tüketicilerin konuya ilişkin duyarlılıklarındaki artışlar ve vatandaşların baskısı ile oluşan yeni yasal düzenlemeler ile kanatlı sektörü karmaşık bir problem ağına sürüklenmektedir. Buradan çıkış için ilk uygun yaklaşım hayvan refahı gerekliliklerine ıslah programlarında yüksek öncelik verilmesi ve hayvan refahı ihtiyaçlarının diğer ıslah hedefleriyle birleştirilmesi olacağı yönünde görüşler giderek artmaktadır (Vanhonacker vd., 2016; Grandin ve Deesing, 2022).

Hızlı erken büyüme oranı için sıkı seleksiyon uygulamaları ve büyümeyi destekleyen besleme ve yönetim uygulamaları, modern piliç ırklarında çeşitli refah sorunlarına yol

açmıştır (Mench vd., 2021; Grandin ve Deesing, 2022). Büyüme hızıyla doğrudan bağlantılı problemler, ani ölüm sendromu ve asites ile ölüme neden olan metabolik bozukluklardır. Hızlı büyümeye genellikle lokomotor aktivitede azalma ve oturma ya da yatarak geçirilen sürenin uzaması eşlik etmektedir. Yoğun üretim koşullarında, yüksek düzeyde seleksiyona tabi tutulmuş bu hibridlerde egzersiz eksikliği bacak zayıflığının ana nedeni olarak kabul edilmektedir. Kalitesiz altlık üzerinde hayvanların uzun süre oturmasının göğüs ve bacaklarda deri lezyonlarına neden olduğu görülmektedir. Bununla birlikte erken büyümeyi yavaşlatan yönetim faktörlerinin birçok refah sorununu hafifletilebileceği de ileri sürülmektedir (Bessei, 2006).

Son yıllarda, broiler tavuk damızlıkçıları söz konusu bu etkileri en az düzeye indirmek üzere ıslah programlarını değiştirmektedirler (McKay vd., 2000). Broiler piliçlerde iskelet kalitesini arttırma ve asites gibi hastalıklara karşı hayvanların direncini arttırmayı amaçlayan seleksiyon uygulamaları yapılmaktadır. Ayrıca genetik ıslah ile hayvanların maruz kaldıkları stresin azaltılmasına yönelik minimum ihtiyaçların da karşılanmasına ilişkin kombine bir yaklaşım her geçen gün sektöre yeni açılımlar sağlamaktadır (Flock vd., 2005; McKay vd., 2000; EFSA, 2010).

### **1.3.2. Bakım ve Besleme**

Yüksek verimler yönünde geliştirilen ticari broiler tavukların genetik kapasiteleri ölçüsünde verim verebilmesi için optimum bakım ve besleme uygulanmalıdır (Manning vd., 2007; Meluzzi ve Sirri, 2009; Mench vd., 2021). Optimum besleme idaresi hayvanların hem ekonomik performansının artması hem de sağlık durumunun sürdürülebilmesi yolu ile et kalitesi ve hayvan refahının da artmasını sağlamaktadır (Bhat ve Banday, 2000; Bizeray vd., 2002).

Günümüzde, broiler üretim sistemlerinde kullanılan yemleme teknolojisinin de katkısı ile broiler piliçlerde besin maddesi eksikliğine ilişkin bir durum oldukça nadirdir. Ancak yeterli ve uygun bir besleme rejimi stresli koşullar altında yetiştirilen bu kanatlıların sağlık ve refahının iyileştirilmesinde önemli bir tamamlayıcı role sahiptir (Meluzzi ve Sirri, 2009). Buna hızlı büyüme ile ortaya çıkan oburluğa bağlı yağlanma ve sağlık sorunlarının çözümü için yaygın kullanılan kısıtlı yemleme uygulamaları iyi bir örnek oluşturmaktadır (Grandin ve Deesing, 2022). Bhat ve Banday (2000) kısıtlı

yemlemenin 1-42 günlük besi döneminde piliç performansı üzerindeki etkisini incelemiş, yemin günlük olarak sadece sabah 7' den akşam 7' ye kadar sürdürülmesiyle besleme süresinde düşüş (%50) uygulamışlar ve kısıtlı yemleme nedeniyle yem tüketimi ve canlı ağırlık artışında olumsuz sonuçlar meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Ancak araştırmacılar yemden yararlanma oranının bu uygulamadan etkilenmediğini tespit etmişler, kısıtlı yemleme uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre daha düşük bir mortalite değerine ulaşmışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre, araştırmacılar özellikle kış mevsiminde beslenme saatlerinin azaltılması suretiyle çeşitli faktörlere bağlı hayvan ölümlerinin azaltılabileceği sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde Grandin ve Deesing (2022) yüksek büyüme hızına sahip damızlıkların yüksek kaba yem içeren rasyonlarla beslenmesinin yem kısıtlaması ile ortaya çıkan insancıl olmayan yetiştirme uygulamalarının etkisini azaltılabileceğini kaydetmişlerdir.

Broiler piliçlerin sıcak stresi ile baş edebilmesini sağlamak üzere bazı yemleme uygulamaları önerilmiştir (Teeter ve Belay, 1996; Abbas vd., 2013; Egbuniwe vd., 2018). Sıcak stresinin olduğu durumda, diyetin ham protein içeriğinin azaltılması, uygun tip ve yeterli miktarda esansiyel amino asitlerle yapılan yem destekleri veya piliçlerin sindirim işlemleri sırasında meydana gelen metabolik ısı üretiminin azaltılması için yemleme stratejileri sayılabilir. Yine yeme askorbik asit, A ve E vitaminlerinin ilavesinin bağışıklık sistemi aktivitesinin artmasına destek sağlayabileceği bildirilmiştir (Manfreda vd., 1994; Meluzzi ve Sirri, 2009). Hızlı büyüme ile artan oranlarda görülen kemik gelişimi yetersizliklerine karşı destekleyici mahiyette yemlerde kullanılan D vitamini ve 25-hydroxycholecalciferol gibi metabolitlerin tibial diskondroplazi ve osteoporoz gibi iskelet bozukluklarının önlenmesinde faydalı olduğuna ilişkin kanıtlar sunulmuştur (Rennie ve Whitehead, 1996).

Hızlı büyüme ile elde edilen yüksek verim performansına ulaşılabilmesi için broiler piliçlerin fazla miktarda yem tüketmesi sağlanmaktadır (Cherry vd., 1978). Bu amaçla aydınlatma programları ticari koşullardaki broiler piliçlerin yem alımını ve günlük canlı ağırlık artışını en üst düzeye çıkarmak için neredeyse sürekli bir ışıklandırma yapılmasını içermektedir. Sadece elektrik kesintilerinin oluşturması muhtemel şok oluşumunun önlenmesi için karanlık faza alıştırmaya amaçlı günlük 1 saatlik karanlık

uygulanması bu duruma bir istisna oluşturmaktadır. (Newberry vd., 1988; Buyse vd., 1996; Olanrewaju vd., 2006; Mendes vd., 2013).

Tüm çiftlik hayvanlarında da olduğu gibi, kanatlı hayvanların fizyolojisi ve davranışları ışıktan büyük ölçüde etkilenmekte, hayvanlarda strese neden olmaktadır (Newberry vd., 1988; Ferrante vd., 2006). Özellikle son yıllarda kanun yapıcılar, vatandaşlar ve tüketicilerin hayvan refahına verdikleri önem arttıkça broiler piliç üretiminde mevcut uygulamadaki foto periyodlar daha fazla endişeye neden olmaktadır (Kim vd., 2022).

Işık yoğunluğu, dalga boyu ve ışık kaynağı piliçlerin aktivitesini etkileyebilmektedir (Newberry vd., 1988; Buyse vd., 1996). Kanatlılarda lokomotor aktivitenin uyarılması ve sirkadiyen ritmin geliştirilmesi için azaltılmış fotoperiyodik aydınlatma uygulamalarının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, uzun süreli karanlık dönemler, ilk haftalarda uygulandığında büyümeyi azaltacaktır. Bu kayıpların telafisi ise üretim döngüsünün süresinin önemli ölçüde arttığında mümkün olabilecektir. Önemli bir çözüm yaklaşımı ile önerilen çevresel zenginleştirmenin ise piliçlerin davranışları ve fiziksel koşulları üzerinde yalnızca orta düzeyde etkiler meydana getirdiği bildirilmektedir (Bessei, 2006). Işık periyodunun verim ve çeşitli refah parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları araştırmalarında Kim vd., (2022) fotoperiyodun broiler piliçlerin verimlerine ve maruz kaldıkları stres düzeyini hem pozitif hem de negatif olarak etkilediğini ortaya koymuştur. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar büyüme performansı veya stres bakımından en iyi sonuçların 18 A:6 K olarak uygulanan fotoperiyot ile elde edildiği, fotoperiyotun kanatlı hayvanların beslenme rejimi gibi diğer faktörlerle de etkilenebileceği ve bu nedenle piliçlerin verim performansı ve refah durumlarının da dikkate alınarak ideal ışık rejimine karar verilmesinin gerektiğini ortaya koymaktadır. Yüksek ışık yoğunluğunun lokomotor aktiviteyi arttırarak 6 haftalık piliçlerde büyüme ve yemden yararlanma üzerinde olumsuz bir etki oluşturmaksızın bacak problemlerini azalttığı da bildirilmiştir (Newberry vd., 1988; Meluzzi ve Sirri, 2009). Olanrewaju vd. (2006) broiler piliçlerde verimliliğe ve hayvan sağlığına olası etkileri bakımından değişen fotoperiyotların etkilerinin son yıllarda daha fazla araştırıldığını belirtmiş, bazı aydınlatma programlarının piliçlerin erken büyüme hızını azaltarak piliçlerin mümkün olduğunca

fazla fizyolojik olgunluğa ulaşmasını ve kas kütlesinin artması hedeflediğini kaydetmiştir.

Bizeray vd. (2002) broiler piliçlerde gün boyunca düşük ve yüksek lizinli diyetlerin dönüşümlü olarak verilmesinin büyüme, yürüyüş skoru ve davranış üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, yem rasyonu bileşiminin davranış üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve dönüşümlü yapılan bu yemlemenin broiler piliçlerde bacak problemlerini azaltmanın bir yolu olabileceğini belirlemiştir.

### **1.3.3. Yetiştirme Sistemi ve Yerleşim Sıklığı**

Kümes içinde yetiştirilen tavuklar için yerleşim sıklığı hayvan refahının merkezi ve çok önemli bir sorundur (Reiter ve Bessei, 2000; Škrbić vd., 2009; Beg vd., 2011; Mench vd., 2021). Broiler piliçler altlıklı, yem ve suya erişimi sürekli olan büyük kümeslerde on binlerce hayvandan oluşan büyük gruplar halinde yetiştirilmektedir. Yerleşim sıklığı kümeste altlık ve hava kalitesi üzerinde olumsuz etkiler oluşturmakta ve bu olumsuz etkiler piliçlerde büyüme oranı ve bacak problemleri ile ilgili sorunların artmasına neden olmaktadır (Bessei, 2006).

Kanatlı endüstrisinde yem en önemli maliyet bileşenidir ve tavuk eti ve yumurtası üretimi için toplam üretim maliyetinin %50'sini oluşturmaktadır. Dünya genelinde olduğu gibi, hazırlanan yem rasyonlarında mısır ve soya fasulyesi küspesi tercih edilen ana bileşenler olmaya devam etmektedir. Bu durum söz konusu bu yem bitkilerinin tarımını etkileyecek tüm çevresel risklerin doğrudan kanatlı sektörünün kaderini de etkileyebileceğini göstermektedir (Yegani ve Korver, 2008).

Yerleşim sıklığı, kümes hayvanları endüstrisi için kritik etkileri olan bir yönetim faktörüdür (Škrbić ve vd., 2009; Tsiouris vd., 2015, Sans vd., 2021;). Tsiouris vd., (2015) broiler piliçlerde yüksek yerleşim sıklığının etkisini araştırdıkları bir araştırmada yüksek yerleşim sıklığının bağırsaktaki brüt lezyon skorunu arttırdığını, piliçlerin refahını ve bağırsak sağlığını olumsuz yönde etkilediğini ve subklinik deneysel bir modelde nekrotik enterite yatkınlık oluşturduğu ve kanatlı endüstrisi için yönetim faktörü olarak önemini daha da artırdığı sonucuna varmışlardır.

Zhao vd. (2014) farklı barındırma sistemlerinin hızlı büyüyen piliçlerin davranışsal aktiviteleri, hayvan refahı ve et kalitesi üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmada, piliçleri kapalı kümes ile açık dolaşıma erişimi olan kümeslerde yetiştirmişler, açık dolaşıma erişimi olan kümeslerdeki piliçler için refahın daha olumlu etkilendiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar açık alana erişimi olan kümeslerde, piliçlerin ayakta durma, yürüme, araştırma, toz banyosu ve tüy dökme özelliklerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu belirlemişler, ancak yetiştirme sisteminin yem ve su alımı ile saldırgan davranışları önemli ölçüde etkilemediğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmanın bulguları yetiştirme sisteminin et kalitesini önemli derecede etkilemediğini ancak açık dolaşımın hayvanlar için zenginleştirilmiş bir ortam sağladığını, broiler piliçlerin doğal davranışlarını sergilemesini kolaylaştırdığını ancak daha düşük performans ve daha yüksek ölüm oranı ile sonuçlandığını ortaya koymuştur.

Avrupa Birliği'nde etçi tavukların korunmasına ilişkin 2007/43/EC sayılı Konsey Direktifi (Broiler Direktifi) 2007'de et üretimi için yetiştirilen tavukların korunması için Topluluk düzeyinde kurallar oluşturulması ihtiyacının giderilmesi için yürürlüğe konmuştur. Bu yönetmelik, Birlik üyesi ülkelerde broiler kümeslerinde uygulanacak maksimum yerleşim sıklığını ( $m^2$  alanda yetiştirilebilecek olan piliç sayısı veya üretilebilecek toplam canlı ağırlık miktarı) yani belirli bir kümes içinde aynı anda kaç tavuğun yetiştirilebileceğini tanımlamaktadır (Bozkurt, 2017). Yönetmelik, ticari broiler kümeslerinde yerleşim sıklığını  $33 \text{ kg}/m^2$  ile sınırlandırmakta, kümeste ek iyileştirici tedbirler ve standartların sağlanması halinde ise  $42 \text{ kg}/m^2$  düzeyine kademeli çıkışa izin vermektedir (Anonim, 2007).

Broiler Tavukların Korunmasına ilişkin yönetmeliğe göre, kümes içi sıcaklık (dışarısının sıcaklığı gölgede  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  seviyesini aştığında kümes içi sıcaklık maksimum  $3^\circ\text{C}$  daha fazla olabilir) ve nem (dışarısının sıcaklığı  $10^\circ\text{C}$ 'nin altında olduğunda 48 saat içerisinde ölçülen kümes içi ortalama bağıl nem oranı %70'i aşmamalıdır) ile hava kalitesi ( $\text{NH}_3$  ve  $\text{CO}_2$  konsantrasyonları sırasıyla 20 ppm ve 3000 ppm düzeyinden fazla olmamalıdır) şartlarında yerleşim sıklığı  $39 \text{ kg}/m^2$ 'ye kadar arttırılabilir. Broiler Tavuk Direktifinin kapsadığı ikinci istisnaya göre ise çiftlikte katı bir hayvan refahı izleme programının yürütülmesi ve hayvan idaresine ilişkin bazı kriterlerin sağlanması durumunda azami yerleşim sıklığı  $42 \text{ kg}/m^2$ 'ye kadar arttırılabilmektedir. Hayvan

idaresine ilişkin kriterlerden birisi broiler tavuk idaresinde görevli personelin hayvan fizyolojisi, refah gereksinimleri, davranış, stres, acil tedavi, itlaf ve biyogüvenlik konularında ve hayvanların dikkatli bir şekilde yakalanması, elde tutulması, taşınması, araçlara yüklenmesi ve nakledilmesine ilişkin bilgi ve pratik beceriler kazanması için sertifikalandırılabilen bir eğitim almasıdır. (Anonim, 2007; Stevenson, 2007).

#### **1.3.4.Sürü Sağlık Yönetimi ve Hastalıklar**

Verimlerde artış için yapılan seleksiyonlar broiler tavukların büyüme hızını arttırırken yağlanma ve metabolik hastalık insidansında artış, görme anomalileri, iskelet deformiteleri ve dolaşım sorunları gibi pek çok sağlık sorununun artmasına neden olmuştur (Olanrewaju vd., 2006; Mench vd., 2021). Yine piliçlerde, gün boyunca zararlı maddelere maruz kalan gastrointestinal sistem piliçlerin sağlık durumunu ve üretim performansını etkileyebilmektedir (Yegani ve Korver, 2008).

Et üretimi için kullanılan kümes hayvanı türlerinde gerçekleştirilen genetik ilerleme, dünya kanatlı hayvan eti üretiminde de istikrarlı bir büyümeye katkıda sağlamıştır (McKay vd., 2000). Bununla birlikte yapılan bu yüksek düzeydeki seleksiyon ile bir yandan broiler piliçlerde büyüme hızı artarken diğer yandan üreme performansında düşüş, aşırı yağlanma, artan iskelet anormalliği, fizyolojik değişiklikler ve asites gibi istenmeyen bazı sonuçlar da meydana gelmiştir (Griffin ve Goddard, 1994). Bailey vd. (2015) yüksek besi performansı ve hızlı büyüme özelliğine sahip broiler piliçlerde derin pektoral miyopati, kaslarda beyaz şeritler ve tahta göğüs olarak adlandırılan göğüs kası myopatilerinin çevresel etkilerle ilişkilendirilse de genetik temelini ortaya koymuştur. Meluzzi ve Sirri (2009) de özellikle kemik deformitesi ve kırık insidansındaki artış gibi iskelet bozukluklarının hızlı büyüyen kanatlılar için genetik seleksiyon ile ilişkilendirildiğini belirtmiştir.

Birçok çalışma, aynı refah sorunlarına sahip olmayan, daha yavaş büyüyen kanatlı genotiplerinin kullanılmasını önermektedir. İlgili hayvan refahı sorunlarının ele alınması, kanatlı refahının iyileştirilmesi dünya çapında broiler endüstrisinin sosyal kabulü ve sürdürülebilirliği için esastır. Hartcher ve Lum. (2020) ile Meluzzi ve Sirri (2009) bu sorunların çözümü için yavaş büyüyen genotiplerin kullanımının sektör için önemli bir sorun haline gelen bacak zayıflığı ve metabolik hastalıkların azaltılması için



kayda değer bir çıkış yolu olarak görülebileceğini bildirmiştir. Nitekim, son yıllarda, hızlı büyümeye bağlanan broiler piliç sağlığı ve refahı problemlerinin giderilmesine ilişkin yaklaşımlar bilinen refah sorunlarına sahip olmayan ve yavaş büyüyen kanatlı genotiplerinin tercih edilmesine neden olmaktadır (Montoro-Dasí vd., 2020). Ancak broiler piliç eti üretiminde ekonomik kazanımlar incelendiğinden yavaş gelişen piliç genotiplerinin kullanımına sektörün daha temkinli yaklaştığı bildirilmektedir (Bessei, 2006). Knowles vd. (2008) de broiler piliçlerde bacak sağlığı sorunlarının azaltılması için geliştirilecek olan çözüm önerilerinin uygulanmasının muhtemelen büyüme oranını ve üretimi azaltacağını kaydetmiştir.

İsveç'teki organik piliç çiftliklerinde kullanımı artan yavaş büyüyen broiler piliçlerin ticari yetiştirme koşullardaki performansını inceledikleri araştırmada yüksek beden ağırlığı ile metatarsal dermatit vakaları, kirli tüy skorları ve topallık skorları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu araştırmada ticari kümes koşullarında yapılan çalışmaların sektörün karşı karşıya olduğu hayvan sağlığı sorunları ve yüksek ölümler ile baş etmede önemli veriler sağladığı bildirilmiştir (Göransson vd., 2020). Broiler tavukların tabii tutuldukları genetik seleksiyonların sonucu birçok etlik piliçte hareket bozukluğu olduğu, hatta yürüyemedikleri yönünde toplumsal kaygılar giderek artmaktadır. Knowles vd.(2008) ticari sürülerde yaptıkları araştırmalarda, 40 günlük yaştaki broiler tavukların %27,6'sından fazlasının zayıf hareket kabiliyeti gösterdiğini, %3,3'ünün ise neredeyse yürüyemediğini tespit etmiştir. Araştırmacılar hareket bozukluğu ve kötü bacak sağlığına neden olan ile en önemli risk faktörlerinin özellikle büyüme hızı ile ilişkili faktörler olduğunu ortaya koymuşlardır. Sanotra vd., (2001) Danimarka'da konvansiyonel üretim sistemlerinde yetiştirilen broiler piliçlerde bacak problemlerinin yaygınlığını ve derecesini incelemişler, bu bacak problemlerinin ortaya çıkma riskleri, piliçlerin vücut ağırlığı ve cinsiyetinden önemli ölçüde etkilendiğini, yürüme yeteneği bozuk olan piliçleri için canlı ağırlık ve cinsiyet arasında önemli etkileşimler olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar konvansiyonel üretim sistemlerinde piliçlerde bacak problemlerinin yaygınlığının çok yüksek olduğu ve kanatlıların refahını tehlikeye attığı sonucuna varılmışlar, bunun ana sebeplerinden birinin yüksek büyüme oranı olduğuna vurgu yapmışlardır.

Broiler tavukların refahının değerlendirilmesi için ölüm oranı, yerleşim sıklığı, kontakt dermatit düzeyi, ayıklanan hayvan miktarı, bacak sağlığı gibi göstergeler kullanılmıştır (Azarpajouh vd., 2022). Manning vd. (2007), suyun, kanatlı hayvan sağlığı ve refahının optimize edilmesi için kabul edilen önemli bir kalite standardı sağlaması nedeniyle refah değerlendirmelerinde rutin olarak analiz edilmesi gereken hayati bir besin maddesi olduğu tespit edilmiştir. Broiler piliç yetiştiriciliğinde kullanılan hayvanların genotipinin salt etkisinden başka, genotip ile diğer çevresel faktörlerin etkileşimi de çok önemlidir. Yakubu vd.(2010) genotip ve yerleşim sıklığı etkileşiminin broiler piliçlerin bazı karkas endekslerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir.

Broiler piliçlerde topallığa yol açan bacak anormallikleri ciddi bir refah sorunudur (Shields vd., 2004). Yüksek topallık skoru ile önemli ölçüde ilişkili faktörler arasında hayvanın yaşı ve genotipi, beslenme tipi, günlük karanlık dönemin kısa olması ve yüksek yerleşim sıklığı gibi faktörler bildirilmiştir (Knowles vd. 2008). Broiler piliçlerde rapor edilen sağlık ve refah sorunlarının çözümü bakımından aydınlatma uygulamalarının sağlayabileceği fotoperiyot öneriler de bulunmaktadır. Büyümenin erken evrelerindeki piliçlere daha kısa aydınlık periyotlarının uygulanması ve doğal potoperiyotların tercih edilmesi gibi uygulamaların piliçlerde yem alımı ve verimliliğe ilişkin olumlu sonuçlar meydana getirdiği bildirilmiştir (Buyse vd., 1996; Ferrante vd., 2006; Mendes vd., 2013). Shields vd., (2004) kumun broiler piliçler için çekici olduğunu ve toz banyosu için güçlü bir uyarıcı olduğunu gösterdiğini, broiler piliçleri kum sağlayarak toz banyosu yapmaya teşvik etmenin bacak kondisyonlarını ve dolayısıyla refahlarını iyileştirip iyileştiremeyeceğini belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunduğunu bildirmişlerdir

Boriler sektöründe verimliliğin artırılmasında sürü sağlık yönetimi stratejilerinin etkisi çok önemlidir (Mench vd., 2021). Koruyucu veteriner hekimliğin sektörün bugün geldiği yüksek verimlilik seviyesine önemli katkıları olmuştur. Üretim verimliliğini optimize etmek, klinik olmayan sorunları tespit etmek, üretim uygulamalarının geçerli karşılaştırmalarını yapmak üzere sürekli veri toplamak üzere sürü sağlığını izleme programları geliştirilmiştir. Kanatlı hayvan endüstrisinde aşılama, parazit kontrolü, sürü yönetim ve beslenme programlarının optimize edilmesi içi sürü sağlık yönetmi etkili bir araç olmaktadır (Keirs vd., 1991).

### 1.3.5. Kumes İklim Koşulları ve Mevsimin Etkisi

Broiler tavuklar genetik, fizyolojik ve anatomik özellikleri nedeniyle çevresel etkilere oldukça duyarlıdırlar (Özdoğan ve Aksoy 1998; Aksoy, 1999). Bu nedenle broiler piliç üretiminde kümes içi ve dışı çevresel faktörlerin yönetimi büyük önem taşımaktadır. Piliç performansı, hayvan refahı ve gıda güvenliğinin korunmasını için çevre faktörlerinin hayvanların üzerindeki olumsuz etkilerinin uygun şekilde yönetilmesi gerekmektedir (De Greef vd., 2001; Mench vd., 2021 Kingston 1979; Aviagen, 2014).

Broiler kümelerinde iklimlendirme özellikle yerleşim sıklığının artırıldığı üretim sistemlerinde çok hayati rol oynamaktadır. Kümes içi iklimsel koşullar ise kümes sistemlerinin ve sürü yönetiminin sonuçlarından etkilenmektedir. Kümes içi yüksek sıcaklık ve nem ile düşük hava kalitesi bir yandan hayvanların sağlığını doğrudan etkilerken, diğer yandan binlerce hayvanın optimum havalandırma ve iklimsel ihtiyaçlarının hızla kaybolmasına neden olarak hayvanları dolaylı olarak da etkimektedir (Mench vd., 2021). Kümes içi koşulların optimizasyonunda ise en önemli zorluklardan birisi mevsim etkileridir (Beg vd., 2011; Abbas vd., 2013; Aksoy vd., 2021).

Kümeslerde yüksek nem içeriği mikrobiyal aktiviteyi arttırmakta, bu da broiler kümeslerinde sıcaklık ve amonyak artışına ve dolayısıyla kontakt dermatit insidansının yüksek olmasına yol açmaktadır. Yüksek yerleşim sıklığı altlık yüzeyinde biriken kirli havanın uzaklaştırılmasını güçleştirmektedir. Bu durum geleneksel havalandırma sistemlerinin kümes içindeki ısı stresinin azaltılmasına olan katkısını sınırlandırmaktadır (Bessei, 2006). Yem rasyonunda fazla miktarda sodyum tuzu kullanılması, gübredeki su içeriğini artırarak altlık koşullarının kötüleşmesine neden olabilmektedir. Ayrıca, piliçler için sindirilemeyen nişasta olmayan polisakkaritler bakımından zengin ham maddelerin çok yüksek seviyelerde kullanılması ve aşırı ham protein konsantrasyonu kullanımı da altlığın nem içeriğini ve dolayısı ile altlığın nitrojen içeriğini artırabilir. Bu tip durumlar piliçlerin ayak tabanında lezyonların artmasına neden olabilmektedir (Meluzzi ve Sirri, 2009).

Kümes hayvanları üzerine mevsimin etkisini inceleyen araştırmalar bulunmaktadır (Mugnai vd., 2009; Beg vd., 2011). Yerpes vd., (2020) broiler piliçlerin kümülatif ilk

hafta ölüm oranı ile broiler kümesinin yapısı ve kullanılan ekipmanların verimliliklerinin önemli ölçüde ilişkili olduğunu belirlemiştir. Beg vd., (2011), yaz mevsiminde yemin fiziki özellikleri ile yerleşim sıklığının broiler tavukların besi performansını önemli ölçüde etkilendiğini bildirmiştir. Ferrante vd., (2006) broiler piliçlerin yem ve su alımı, hareket ve dinlenme sürelerinin aydınlatma programları arasında önemli farklılıklar gösterdiğini belirlemiştir. Sans vd., (2021) açık kümeslere göre kapalı kümeslerde hayvan refahının daha düşük olduğunu belirlemiştir. Egbuniwe vd., (2018) sıcak stresinin tropikal bölgelerde kümes hayvanlarının verim performansı, sağlığı ve refahı üzerinde önemli bir sorun oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Yerpes vd., (2020) ilk hafta ölümlere mevsimin etkisi de önemli bulunmuştur. Sans vd., (2021) kümes tipi, sıcaklık, bağıl nem, hava hızı ve yerleşim sıklığı gibi faktörler ile broiler piliçlerin sağlık ve refahının etkilendiğini kaydetmiştir. Aksoy vd., (2021) çevre sıcaklığının büyüme döneminde performansta düşüşe neden olduğunu ve İlkbaharda hızlı büyüyen piliçlerde daha yüksek canlı ağırlıkların görüldüğünü bildirmiştir.

Musilová vd., (2013) broiler piliçlerde ayak tabanı dermatitis insidansını en az yazın (%34.0,  $P<0.05$ ) tespit etmişler, bunu sonbahar sürülerinin (%13.1) izlediğini bildirmiştir. Araştırmacılar broiler piliçlerde ayaklarda en şiddetli hasarın ilkbahar sürülerinde (%83,2) bulunduğunu, bunu kış mevsimi sürülerinin (%72,4) izlediği tespit etmişlerdir. Ayrıca, hasarlı ayakların sadece %12'sinin önemsiz derecede hasar görmüş olduğunu, bu grup ayakların neredeyse %70'inin ciddi şekilde hasar görmüş olduğu belirlemiştir. Beklendiğinin aksine, ayak hasarı ile EPEF arasında anlamlı bir korelasyon bulamayan araştırmacılar piliçlerde ayak tabanı dermatitisinin ciddi bir problem olduğu ve buna karşın ciddi ayak hasarına sahip tavukların da mükemmel performans sonuçları verebileceği sonucuna varmışlardır. Bianchi vd. (2007) ticari sürülerde yaptıkları araştırmada yazın yetiştirilen piliçlerde göğüs etinde, kırmızı renkliliğin ve pH'nın daha düşük olduğunu ve pişme kayıplarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara göre yaz aylarında yetiştirilen piliçlerde göğüs etinin işlevselliği ve kalitesinde düşüş meydana geldiğini sonucuna varmıştır.

Hayvanların refahı, insanlık tarihinin başlangıcından beri, tarihsel olarak bir kamu kaygısı olmuştur. Dünya nüfusu arttıkça et de dahil olmak üzere gıdaya ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda, kümes hayvanı üretiminde beslenme ve yönetim (çevre, sağlık ve yetiştirme sistemleri) dahil olmak üzere çeşitli yönlerin dikkatli kontrolüne dayalı büyük bir gelişme olmuştur. Günümüzde hayvansal üretimde iyi refah koşulları arayışı küresel bir eğilimdir; ancak çiftlik hayvanlarının refahını veya refahını çevreleyen tanımlar, ölçümler, yorumlama ve algılama gibi konular tartışmalı olmaya devam ediyor. Broiler piliçlere iyi barındırma koşulları sağlanmadığında üretimde doğrudan bir kayıp olduğu bilinmektedir ve bu da barınak içi koşulların sağlık, refah ve üretkenliğin yakından bağlantılı olduğu düşüncesine yol açmaktadır (Moura vd.,2006).

Türkiye’de kanatlı sektörü üretim, tüketim ve ihracat açısından önemli bir konumdadır. Kırmızı ete alternatif olan kanatlı sektörü üretimin karakteri ve diğer yan ürünleri ile ülke ekonomisine katkı yapmaktadır (TAGEM, 2018). Tavuk eti üretimi, yüksek besin değeri, kısa sürede üretim, yemin iyi değerlendirilebilmesi ve ürünlerin düşük maliyet ile üretilme gibi avantajlara sahiptir (Çobanoğlu vd., 2003). Kanatlı eti ve yumurtası ile Türkiye’de insan gıdası için üretimin önemli bir bölümü de gerçekleşmektedir. Bu durum Türkiye’nin AB gıda pazarındaki payını da yükseltmesi için önemlidir (Keskin ve Demirbaş, 2012; TAGEM, 2018). Yoğun üretim tekniğinin en başarılı bir şekilde uygulandığı ve bu üretim tekniğinin sağladığı avantajların işletmede üretim miktarının, üretim performansının ve karlılık oranının artmasını sağlamaktadır (Aksoy, 1999; Aviagen, 2014).

Türkiye’nin Avrupa Birliği’ne tam üyelik müzakerelerine 2005 yılında başlamış, Avrupa Birliği’nin ortak tarım politikalarına ve AB müktesebatına uyum sağlama çalışmaları sürdürmektedir. Bu kapsamda, 20 Ocak 2018 tarih ve 30307 sayılı “Etçi Tavukların Korunması İle İlgili Asgari Standartlara İlişkin Yönetmelik” yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik broiler piliç üretim kümeslerinde yapısal bir dizi standarttı zorunlu kılmakta, iyi yetiştirme uygulamalarının hayvan seviyesinde sağlanması için düzenli denetimler yapılmasını öngörmektedir (Bozkurt, 2017).Bu yönetmelik ile yürürlüğe konulan hayvan refahı standartlarının kümes koşullarında uygulanabilmesi hayvana ve hayvanın içindeki çevreye ait özellikler ile (genotip, yaş, kümes kapasitesi, yerleşim sıklığı, kümes içi hava kalitesi, vs) etkileşim göstermektedir. Bu nedenle

konunun çok boyutlu incelenmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Ancak ulusal etçi tavuk refahı yönetmeliğinin henüz yeni yürürlüğe girdiği bu günlerde, tavuk etinin kalitesinin artırılması ve Türkiye'nin Avrupa Birliği Ortak Tarım politikalarına uyumunun desteklenmesi için ulusal broiler sektörünün saha koşullarındaki ihtiyaçlar ve zorlukların belirlenmesi çok önem taşımaktadır.

Mevsimin broiler tavuklarda büyüme ve et verimi üzerine etkilerine ilişkin araştırmalar bulunmaktadır (Aksoy vd., 2021; Bhat ve Banday, 2000, Musilová vd., 2013) ancak mevsimin ticari koşullar altında broiler performansı ile piliç sağlığı ve refahı üzerindeki kombine etkisini, farklı mevsimlerde ve ticari broiler tavuk sürülerinde inceleyen araştırmalar sınırlıdır. Bu nedenle, yakın dönemde uygulamaya konulan ulusal hayvan refahı standartlarının karlanabilmesi ve ulusal broiler sektörünün karşı karşıya olduğu zorluklar ve potansiyel fırsatlara daha hazırlıklı olabilmesi için ticari kümes koşullarından elde edilen verilere ihtiyaç bulunmaktadır.

Broiler eti üretimi endüstrisinde genetik ve yem teknolojileri ile kullanılan hibrid piliçlerin verim performansı genetik kapasitelerinin neredeyse tamamının kullanımına olanak vermektedir. Ancak, bu yüksek verim performansı için hayvanlara sağlanan çevre pek çok stres yapıcı faktör içermektedir (Federici vd., 2016). Bu stres yapıcı faktörlerin sektörün ekonomik performansını olumsuz etkilediğine ilişkin bildirimler görülmektedir. Özellikle broiler piliçlerde metabolik ve enfeksiyöz hastalıklar ile ayak ve bacak sağlığına ilişkin problemlerin kümes içi çevre koşulları ile çeşitli şekillerde etkilendiği bildirilmektedir (De Jong vd., 2012 ). Optimum kümes içi çevre şartlarının sürdürülebilirliği özellikle kümes dışı çevre şartlarından etkilenmektedir. Bilhassa, sektör için küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileriyle baş edilmesi konusu yakın geleceğin zorluğu olacağı görülmektedir (Nawaz vd., 2021).

Türkiye'de hızlı büyüyen broiler etlik hibrid piliçlerin ticari kümeslerdeki performansı, sağlık durumu ve ayak tabanı ile diz eklemi yangısına ilişkin ve mevsimin bu parametreler üzerindeki etkilerini inceleyen bilimsel araştırmalar sınırlıdır. Bu araştırmada mevsimin ticari broiler işletmelerinde yetiştirilen sürülerde broiler piliç performansı, sürü sağlığı ve hayvan refahı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denemi Düzeni ve Hayvan Materyali

Araştırma Uşak İl Merkezi ile bağlı ilçelerinde bulunan ve entegre broiler tavukçuluk yapan ticari işletmelerde yürütülmüştür. Bu işletmelerde Kış (Aralık, Ocak, Şubat), İlkbahar (Mart, Nisan, Mayıs), Yaz (Haziran, Temmuz, Ağustos) ve Sonbahar (Eylül, Ekim, Kasım) mevsimlerinde yetiştirilen toplam 80 adet broiler sürüsünden yararlanılmıştır. Broiler sürüleri aynı kümeste ve aynı yetiştirme döneminde birlikte büyütülen piliç grubunu temsil etmektedir (Federici vd., 2016) (Resim 2.1. ve Resim 2.2.). Broiler tavukçuluk işletmeleri ve kümesler rastgele seçilmiş, ayrıca her işletmede hibrid piliç tipi (Ross 308), kümes ve ekipman özellikleri, besleme programı ve kesim yaşı dikkate alınmıştır (Meluzzi vd., 2008; Federici vd., 2016; Kittelsen vd., 2017; El-Tahawy vd., 2017). Tüm sürüler çevre kontrollü, otomatik havalandırma, ısıtma, suluk ve yemlikler kullanılan altlıklı kümeslerde büyütülmüştür. İşletmeler hayvan bakım, besleme, aşılama ve sağlık koruma uygulamalarında Ross 308 broiler hibridi için tavsiye edilen bakım standartlarını takip etmişlerdir (Aviagen, 2014). Tüm işletmelerin kullandıkları yem aynı ticari fabrikadan temin edilmiş olup hayvanlar 1-10 günlük dönemde etlik civciv başlangıç yemi (%23 ham protein, 3000 kcal/kg ME), 11-21. günlük dönemde etlik piliç büyütme yemi (%22 protein, 3100 kcal/kg ME) ve 21-42 günlük dönemde etlik piliç geliştirme yemi (%20,5 protein, 3200 kcal/kg ME) ile beslenmiştir. Bu ticari yemler ve taze su hayvanlara *ad libitum* verilmiştir. Araştırma kümeslerine yerleştirilen civciv sayısı, günlük ölen hayvan sayısı, görülen hastalıklar, sağlık koruma uygulamaları ve yapılan tedavileri içeren işletme kayıtlarından da yararlanılmıştır. Ölüm oranı, canlı ağırlık ve yem tüketimi haftalık olarak belirlenmiştir. Ayrıca performans verileri, ölüm oranı ve hastalık skoru 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 günlük üretim dönemlerine göre de incelenmiştir. Piliçlerde ayak tabanı yangısı ve diz eklem yangısı değerlendirmeleri 42 günlük yaştaki piliçlerde gerçekleştirilmiştir.

### 2.2. Performans Verilerinin Elde Edilmesi

Tüm mevsim gruplarında, civciv gelmeden önce hazırlığı tamamlanan kümeslerde altlık seviyesinde zemin sıcaklığı ile içme suyunun sıcaklığı infrared termometre kullanılarak ölçülmüş ve kümes ölçüleri ile kümese yerleştirilen civciv sayısı kaydedilmiştir (Resim

2.3). Cıvcıvler kümese yerleştirildiği ilk gün kümes içerisinde farklı beş pozisyondan 10'ar adet olmak üzere toplam 50 cıvcıv dijital hassas terazi ile bireysel olarak tartılmış ve ortalama cıvcıv ağırlığı belirlenmiştir (Carey, 2009; De Jong vd., 2019). Daha sonra aynı örneklem yöntemiyle hayvan tartımları 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde tekrarlanmış ve ortalama haftalık canlı ağırlık değerleri belirlenmiştir (Resim 2.3). Aynı günler, yem silolarında ve kümesteki yemliklerde kalan yem miktarı o hafta kümese gelen toplam yem miktarından çıkarılarak ortalama haftalık yem tüketimi ve hayvan sayısına bölünmesiyle hayvan başına yem tüketimi tespit edilmiştir.

Mevsim gruplarında, her sürüye ait 1, 2, 3, 4, 5, 6 hafta ve 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde, haftalık canlı ağırlık artışı her haftaki tartımdan bir önceki hafta tartımı çıkarılarak ortalama canlı ağırlık artışı belirlenmiştir (Marcu et al.2013. Büyüme dönemlerinde kümülatif canlı ağırlık artışı dönem başı canlı ağırlığın dönem sonu canlı ağırlıktan çıkarılması ile elde edilmiştir. Aynı hafta ve dönemlere ait ortalama yem tüketimi değerlerinin ortama canlı ağırlık artışına bölünmesiyle yemden yararlanma oranları (FCR) hesaplanmıştır (Meluzzi vd., 2008; Bray vd., 2009). Yerleşim sıklığı, üretim dönemi sonunda yetiştirilen piliç sayısının kümes taban alanına bölünmesi (adet piliç/m<sup>2</sup>) ve piliç sayısının 42.gün ortalama canlı ağırlık ile çarpımı yoluyla elde edilen toplam üretimin kümes alanına bölünmesiyle (kg canlı ağırlık/m<sup>2</sup>) hesaplanmıştır.

### **2.3. Sürü Sağlık Verilerinin Elde Edilmesi**

Mevsim gruplarında, her kümeste 1, 2, 3, 4, 5, 6 hafta ve 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde ölen hayvan sayısının başlangıçtaki cıvcıv sayısına bölünmesi ile ölüm oranları hesaplanmıştır. Araştırma süresince her kümes ziyaretinde, boriler piliçler solunum sistemi hastalıkları (öksürük, hapsirme, tracheal sesler, göz ve burun akıntısı, baş bölgesi lezyonları, solunum güçlüğü, karın boşluğu lezyonları, vs.) ve sindirim sistemi hastalıkları (mide ve barsak lezyonları, ishal ve ağırlık kaybı, vs) belirtileri yönünden izlenmiş ve ayrıca hastalık belirtileri veya veteriner hekim tarafından yapılan tedavilere ilişkin işletme kayıtlarından yararlanılmıştır. Bu verilere göre, büyüme dönemleri içinde, sürüler hastalık belirtisi görülmeyen ve sağlıklı (skor:0) veya hastalık görülen sürüler (skor:1) olarak skorlanmıştır.



## 2.4. Broiler Piliçlerde Ayak Tabanı ve Diz Yangılarının Belirlenmesi

Kümeslerin coğrafik dağılımı, biyogüvenlik standartları ile zaman ve bütçe kısıtları dikkate alınarak broiler piliçlerde hayvan refahı değerlendirmesi kapsamında olan ayak taban yangısı ve diz eklemi yangısı değerlendirmeleri her mevsim grubunda 5'er kümeste ve 42 günlük yaşta yapılmıştır. Bu kümeslerde, kümes uzunluğu boyunca farklı 4 bölgede 25 şer hayvan olmak üzere rastgele 100 hayvan yakalanmış ve her bir hayvanın iki ayak tabanı ile diz eklem bölgelerinde deri yangı (kontakt dermatitis) yönünden gözlemlenmiş ve palpe edilerek incelenmiştir (Federici vd., 2016; Kaukonen vd., 2016). Yangının şekli, miktarı ve yaygınlığı dikkate alınarak Welfare Quality® Kanatlı Refahı Değerlendirme Protokolünde tarif edildiği şekilde skorlama yapılmıştır (Welfare Quality, 2009). Piliçlerde ayak tabanı ve diz eklemi bölgesinde; lezyon yok (skor: 0), %10 den küçük bir alanda yüzeysel renk değişikliği (Skor: 1), %10'dan büyük alanda yüzeysel renk değişimi (skor:2), %50 ye kadar derin lezyon ve ülserasyon (Skor:3) ve %50'den fazla alanda derin lezyon ve ülserasyon (Skor:4) olmak üzere beş katogoride skorlama yapılmıştır (Freeman vd., 2020) (Resim 2.4, Resim 2.5).

## 2.5. İstatistik Analiz

Araştırmada ticari piliç sürülerine ait performans ve sürü sağlık parametreleri ile ayak yabanı yangısı ve diz eklemi yangısı yönünden mevsim grupları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi için tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) uygulanmıştır (Ural ve Kılıç, 2013). Gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için Duncan testinden yararlanılmıştır. İncelenen parametreler için istatistik analizler SPSS 21 paket programı ile yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi için 0,05 değeri alınmıştır.



**Resim 2.1:** Üretimin başında civcivlerin ilk günlerine ait kümes görünümü



**Resim 2.2:** Kesime yaşın sürülerin bulunduğu kümes görünümü





Su sıcaklığı ölçümü

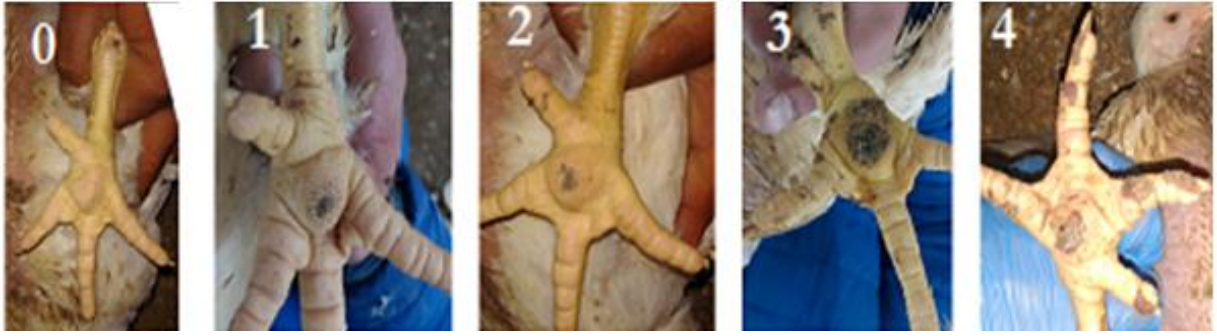


Zemin sıcaklığı ölçümü

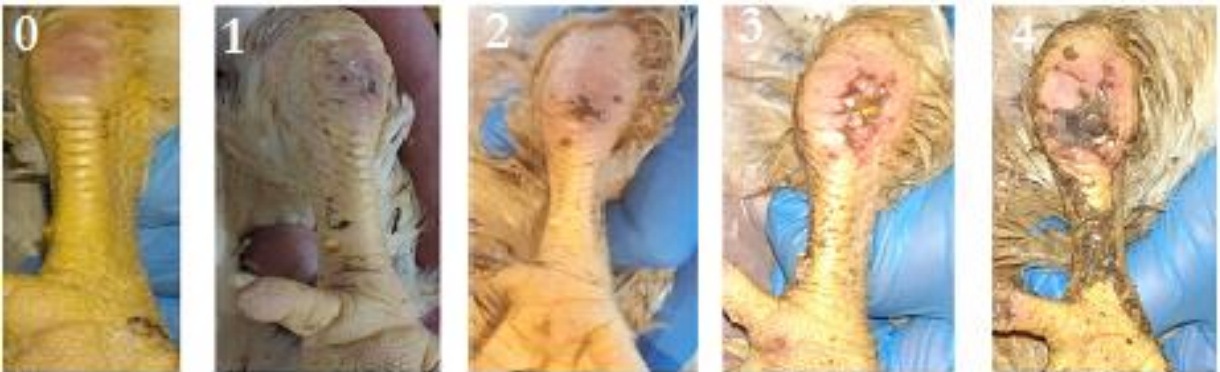


Hayvan tartımı

**Resim 2.3:** Kümeste yapılan sıcaklık ölçümleri ve hayvan tartımı



**Resim 2.4:** İncelenen piliçlerde ayak tabanı yangısı skorlarına ait bazı görünümler



**Resim 2.5:** İncelenen piliçlerde diz eklemi bölgesi yangısı skorlarına ait bazı görünümler

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Sürü Büyüklüğü ve Kümes Taban Alanı

Araştırmanın yürütüldüğü Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsim sürülerindeki hayvan sayısı (sürü büyüklüğü) ile bu sürülerin yetiştirildikleri kümeslerin taban alanına ilişkin bulgular Çizelge 3.1’ de sunulmuştur. Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar gruplarında ortalama sürü büyüklüğü aynı sırasıyla 30809,40; 31651,50; 30843,70 ve 31715,10 adet piliç olarak belirlenmiştir. Aynı mevsim gruplarında ortalama kümes taban alanı aynı sırayla 1759,70; 1769,85; 1759,60 ve 1760,10 m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Her iki özellik yönünden de mevsim grupları arasındaki farklılıklar istatistiki düzeyde önemlilik göstermemiştir.

**Çizelge 3.1:** Mevsim gruplarında sürü büyüklüğü ve kümes taban alanı

| Mevsim    | Sürü büyüklüğü (adet piliç) |           |        | Kümes taban alanı (m <sup>2</sup> ) |       |
|-----------|-----------------------------|-----------|--------|-------------------------------------|-------|
|           | n                           | $\bar{x}$ | Sx     | $\bar{x}$                           | Sx    |
| Kış       |                             | 30809,40  | 618,38 | 1759,70                             | 32,43 |
| İlkbahar  | 20                          | 31651,50  | 689,48 | 1769,85                             | 31,41 |
| Yaz       | 20                          | 30843,70  | 599,11 | 1759,60                             | 32,44 |
| Son bahar | 20                          | 31715,10  | 625,82 | 1760,10                             | 32,32 |
| Genel     | 80                          | 31254,93  | 314,70 | 1762,31                             | 15,78 |
| P         |                             | -         |        | -                                   |       |

<sup>~</sup> Önemli değil

#### 3.2. Mevsimin Üretim Performansı Üzerine Etkisi

##### 3.2.1. Canlı Ağırlık

Araştırmada mevsim gruplarında tespit edilen haftalık canlı ağırlık değerleri Çizelge 3.2’ de sunulmuştur. Araştırmada, 1 gün ve 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda broiler piliçlere ait genel ortalama canlı ağırlık değerleri sırasıyla 43,68; 181,19; 467,10; 907,55; 1458,69; 2045,78 ve 2630,43 g olarak belirlenmiştir. Mevsimin 1 gün ile 1, 2 ve

3 haftalık yaşlarda piliç canlı ağırlığını önemli ölçüde etkilemediği, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda ise önemli ölçüde ( $P<0.05$ ,  $P<0.001$ ) etkilediği tespit edilmiştir. En yüksek ortalama piliç canlı ağırlık değerleri 4.haftalık yaşta Kış, İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde tespit edilirken, 5 ve 6. haftalık yaşlarda İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde elde edilmiştir.

Mevsim gruplarında tespit edilen haftalık canlı ağırlık artışı değerleri Çizelge 3.3' de sunulmuştur. Araştırmada, 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda broiler piliçlere ait genel ortalama canlı ağırlık artışı değerleri sırasıyla 137,51; 285,91; 440,45; 551,14; 587,09 ve 584,65 g olarak belirlenmiştir. Mevsimin canlı ağırlık üzerine etkisi 1, 2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşlarda önemsiz ve 6 haftalık yaşta önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Broiler piliçlerde 6 haftalık yaşta en yüksek canlı ağırlık artışı değerleri Kış, İlkbahar ve Sonbahar mevsim sürülerinde tespit edilmiştir.

Büyüme dönemlerine ait canlı ağırlık artışı değerleri Çizelge 3.4' de sunulmuştur. Araştırmada, 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde broiler piliçlere ait genel ortalama canlı ağırlık artışı değerleri sırasıyla 863,88; 1722,88 ve 2586,75 g olarak belirlenmiştir. Mevsimin piliç canlı ağırlık artışı değerleri üzerine etkisi 0-21 gün döneminde önemsiz, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde önemli ( $P<0,01$ ;  $P<0,001$ ) bulunmuştur. En yüksek canlı ağırlık artışı değerleri İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.2:** Mevsim gruplarında haftalık canlı ağırlık (g)

| Mevsim   | n  | Haftalık canlı ağırlık (g) |              |               |                |                              |                               |                              |
|----------|----|----------------------------|--------------|---------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
|          |    | 1.gün                      | 1.hafta      | 2.hafta       | 3.hafta        | 4.hafta                      | 5.hafta                       | 6.hafta                      |
| Kış      | 20 | 43,70 ± 0,76               | 180,25 ±1,91 | 468,50 ± 6,96 | 904,75 ± 10,13 | 1475,00 ± 13,74 <sup>a</sup> | 2021,80 ± 22,66 <sup>bc</sup> | 2602,60 ±24,18 <sup>bc</sup> |
| İlkbahar | 20 | 44,45 ± 0,56               | 181,60 ±1,65 | 476,25 ± 7,99 | 918,75 ± 10,78 | 1476,00 ± 12,51 <sup>a</sup> | 2072,45 ± 23,51 <sup>ab</sup> | 2660,70 ±31,24 <sup>ab</sup> |
| Yaz      | 20 | 42,40 ± 0,94               | 180,70 ±1,87 | 457,50 ± 7,03 | 890,75 ± 11,56 | 1404,00 ± 34,65 <sup>b</sup> | 2003,05 ± 19,03 <sup>c</sup>  | 2535,65 ±29,53 <sup>c</sup>  |
| Sonbahar | 20 | 44,15 ± 0,53               | 182,20 ±1,34 | 466,15 ± 6,85 | 915,95 ± 11,65 | 1479,75 ± 10,71 <sup>a</sup> | 2085,80 ± 14,83 <sup>a</sup>  | 2722,75 ±31,02 <sup>a</sup>  |
| Genel    | 80 | 43,68 ± 0,36               | 181.19 ±0,84 | 467,10 ± 3,62 | 907,55 ± 5,56  | 1458,69 ± 10,61              | 2045,78 ± 10,68               | 2630,43 ±16,27               |
| P        |    | -                          | -            | -             | -              | *                            | *                             | ***                          |

\*\*\*P<0.001 \*\*P<0.01 \*P<0.05 - Önemli değil

<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

**Çizelge 3.3:** Mevsim gruplarında haftalık canlı ağırlık artışı (g)

| Mevsim   | n  | Haftalık canlı ağırlık artışı (g) |   |      |         |   |      |         |   |       |         |   |       |         |   |       |         |   |                     |
|----------|----|-----------------------------------|---|------|---------|---|------|---------|---|-------|---------|---|-------|---------|---|-------|---------|---|---------------------|
|          |    | 1.hafta                           |   |      | 2.hafta |   |      | 3.hafta |   |       | 4.hafta |   |       | 5.hafta |   |       | 6.hafta |   |                     |
|          |    | X                                 | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx    | X       | ± | Sx    | X       | ± | Sx    | X       | ± | Sx                  |
| Kış      | 20 | 136,55                            | ± | 1,65 | 288,25  | ± | 6,48 | 436,25  | ± | 10,16 | 570,25  | ± | 10,25 | 546,80  | ± | 19,53 | 580,80  | ± | 18,85 <sup>ab</sup> |
| İlkbahar | 20 | 137,15                            | ± | 1,70 | 294,65  | ± | 7,23 | 442,50  | ± | 7,06  | 557,25  | ± | 9,48  | 596,45  | ± | 20,24 | 588,25  | ± | 28,47 <sup>ab</sup> |
| Yaz      | 20 | 138,30                            | ± | 1,97 | 276,80  | ± | 6,83 | 433,25  | ± | 10,46 | 513,25  | ± | 29,89 | 599,05  | ± | 29,73 | 532,60  | ± | 26,04 <sup>b</sup>  |
| Sonbahar | 20 | 138,05                            | ± | 1,33 | 283,95  | ± | 6,66 | 449,80  | ± | 8,72  | 563,80  | ± | 10,02 | 606,05  | ± | 15,31 | 636,95  | ± | 28,63 <sup>a</sup>  |
| Genel    | 80 | 137,51                            | ± | 0,83 | 285,91  | ± | 3,42 | 440,45  | ± | 4,57  | 551,14  | ± | 8,82  | 587,09  | ± | 11,04 | 584,65  | ± | 13,32               |
| p        |    | -                                 |   |      | -       |   |      | -       |   |       | -       |   |       | -       |   |       | -       |   | *                   |

\*P<0.05 - Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

**Çizelge 3.4:** Mevsim gruplarında dönemlere ait canlı ağırlık artışı (g)

| Mevsim   | n  | Dönemlere ait ortalama canlı ağırlık artışı |         |            |                       |           |                       |
|----------|----|---|---------|------------|-----------------------|-----------|-----------------------|
|          |    | 0-21. gün                                   |         | 22-42. gün |                       | 0-42. gün |                       |
|          |    | X   | Sx      | X          | Sx                    | X         | Sx                    |
| Kış      | 20 | 861,05                                      | ± 9,86  | 1697,85    | ± 20,06 <sup>bc</sup> | 2558,90   | ± 23,77 <sup>bc</sup> |
| İlkbahar | 20 | 874,30                                      | ± 10,78 | 1741,95    | ± 31,47 <sup>ab</sup> | 2616,25   | ± 31,20 <sup>ab</sup> |
| Yaz      | 20 | 848,35                                      | ± 11,38 | 1644,90    | ± 30,06 <sup>c</sup>  | 2493,25   | ± 29,22 <sup>c</sup>  |
| Sonbahar | 20 | 871,80                                      | ± 11,63 | 1806,80    | ± 33,09 <sup>a</sup>  | 2678,60   | ± 30,78 <sup>a</sup>  |
| Genel    | 80 | 863,88                                      | ± 5,48  | 1722,88    | ± 15,77               | 2586,75   | ± 16,14               |
| p        |    |   | -       |            | **                    |           | ***                   |

\*\*\*P<0.001 \*\*P<0.01 - Önemli değil

<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)



### 3.2.2. Yem Tüketimi

Mevsim gruplarında tespit edilen haftalık hayvan başına ortalama yem tüketimi değerleri Çizelge 3.5' de sunulmuştur. Araştırmada 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda broiler piliçlere ait genel ortalama yem tüketimi değerleri sırasıyla 164,88; 371,18; 636,90; 919,47; 1085,81 ve 1136,08 g olarak tespit edilmiştir. Broiler piliçlerin haftalık yem tüketimi üzerine mevsimin etkisi 1, 2, 4 ve 6 haftalık yaşlarda önemsiz, 3 ve 5 haftalık yaşlarda ise önemli ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ) bulunmuştur. En yüksek yem tüketimi 3.haftada Kış mevsiminde, 5.haftada Kış, İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde belirlenmiştir.

Araştırmada üretim dönemlerine ait hayvan başına ortalama yem tüketimi değerleri Çizelge 3.6' de sunulmuştur. Broiler piliçlerin 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde tükettikleri yem miktarına ilişkin genel ortalama değerler sırasıyla 1172,96; 3141,38 ve 4314,34 g olarak belirlenmiştir. Mevsimin hayvan başına yem tüketimi değeri üzerine etkisi 0-21 gün döneminde önemsiz, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde önemli ( $P<0,001$ ) bulunmuştur. En yüksek yem tüketimi değerleri 22-42.gün döneminde İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde ve 0-42.gün döneminde Kış, İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.5.:** Mevsim gruplarında haftalık hayvan başına ortalama yem tüketimi (g/hayvan)

|          |    | Haftalık hayvan başına ortalama yem tüketimi |                |                             |                |                               |                 |
|----------|----|--|----------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|
| Mevsim   | n  | 1.hafta                                      | 2.hafta        | 3.hafta                     | 4.hafta        | 5.hafta                       | 6.hafta         |
|          |    | X ± Sx                                       | X ± Sx         | X ± Sx                      | X ± Sx         | X ± Sx                        | X ± Sx          |
| Kış      | 20 | 164,95±1,70                                  | 363,35 ± 6,69  | 674,20 ± 17,82 <sup>a</sup> | 920,00 ± 20,92 | 1070,50 ± 22,18 <sup>ab</sup> | 1129,23 ± 47,37 |
| İlkbahar | 20 | 164,05 ± 1,83                                | 380,95 ± 10,03 | 627,85 ± 13,26 <sup>b</sup> | 930,90 ± 16,71 | 1145,50 ± 26,74 <sup>a</sup>  | 1219,92 ± 31,70 |
| Yaz      | 20 | 165,35 ± 1,59                                | 364,40 ± 11,72 | 617,20 ± 16,24 <sup>b</sup> | 908,75 ± 33,00 | 1012,50 ± 25,34 <sup>b</sup>  | 1046,69 ± 48,57 |
| Sonbahar | 20 | 165,15 ± 1,38                                | 376,00 ± 8,11  | 628,35 ± 13,83 <sup>b</sup> | 918,25 ± 17,71 | 1114,75 ± 27,85 <sup>a</sup>  | 1148,50 ± 51,94 |
| Genel    | 80 | 164,88 ± 0,80                                | 371,18 ± 4,66  | 636,90 ± 7,95               | 919,47 ± 11,32 | 1085,81 ± 13,77               | 1136,08 ± 23,40 |
| <b>P</b> |    | -  | -              | *                           | -              | **                            | -               |

\*\*P<0.01 \*P<0.05 ~ Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

**Çizelge 3.6:** Mevsim gruplarında dönemlere ait haftalık hayvan başına ortalama yem tüketimi (g/hayvan)

| Mevsim   | n  | Dönemlere ait hayvan başına ortalama yem tüketimi |   |       |            |   |                     |           |   |                    |
|----------|----|---|---|-------|------------|---|---------------------|-----------|---|--------------------|
|          |    | 0-21. gün   |   |       | 22-42. gün |   |                     | 0-42. gün |   |                    |
|          |    | X   | ± | Sx    | X          | ± | Sx                  | X         | ± | Sx                 |
| Kış      | 20 | 1202,50   | ± | 17,26 | 3119,74    | ± | 52,09 <sup>b</sup>  | 4322,24   | ± | 53,62 <sup>a</sup> |
| İlkbahar | 20 | 1172,85   | ± | 16,62 | 3296,32    | ± | 39,82 <sup>a</sup>  | 4469,17   | ± | 39,65 <sup>a</sup> |
| Yaz      | 20 | 1147,00   | ± | 14,07 | 2967,94    | ± | 61,97 <sup>c</sup>  | 4114,94   | ± | 66,48 <sup>b</sup> |
| Sonbahar | 20 | 1169,50   | ± | 12,87 | 3181,50    | ± | 51,57 <sup>ab</sup> | 4351,00   | ± | 53,44 <sup>a</sup> |
| Genel    | 80 | 1172,96   | ± | 7,82  | 3141,38    | ± | 28,76               | 4314,34   | ± | 30,18              |
| P        |    | -   |   |       | ***        |   |                     | ***       |   |                    |

\*\*\*P<0.001 - Önemli değil

<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

### 3.2.3. Yemden Yararlanma Oranı

Mevsim gruplarında tespit edilen haftalık yemden yararlanma oranları Çizelge 3.7’de sunulmuştur. Araştırmada broiler piliç sürülerinde 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda genel ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla 1,20; 1,31; 1,45; 1,71; 1,89 ve 2,02 olarak belirlenmiştir. Broiler piliçlerin haftalık yemden yararlanma oranı üzerine mevsimin etkisi 1, 2, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda önemsiz, 3 haftalık yaşta önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Üçüncü haftada, en yüksek yemden yararlanma oranı Kış mevsiminde belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü sürülerde, üretim dönemlerine ait yemden yararlanma oranları Çizelge 3.8’ de gösterilmiştir. Broiler piliçlerin 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde gösterdikleri yemden yararlanma oranlarına ilişkin genel ortalama değerler sırasıyla 1,36; 1,83 ve 1,67 olarak belirlenmiştir. Mevsimin yemden yararlanma oranı üzerine etkisi 0-21 gün döneminde önemsiz, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur. En yüksek yemden yararlanma oranları 22-42.gün döneminde Kış, İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde ve 0-42.gün döneminde Kış ve İlkbahar mevsimlerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.7:** Mevsim gruplarında haftalık yemden yararlanma oranları (g/g)

|          |    | Haftalık yemden yararlanma oranı (FCR) |   |      |         |   |      |         |   |                   |         |   |      |         |   |      |         |   |      |
|----------|----|--|---|------|---------|---|------|---------|---|-------------------|---------|---|------|---------|---|------|---------|---|------|
|          |    | 1.hafta                                |   |      | 2.hafta |   |      | 3.hafta |   |                   | 4.hafta |   |      | 5.hafta |   |      | 6.hafta |   |      |
| Mevsim   | n  | X                                      | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx                | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx   |
| Kış      | 20 | 1,21                                   | ± | 0,0  | 1,27    | ± | 0,03 | 1,55    | ± | 0,03 <sup>a</sup> | 1,62    | ± | 0,05 | 2,00    | ± | 0,07 | 1,98    | ± | 0,09 |
| İlkbahar | 20 | 1,19                                   | ± | 0,02 | 1,30    | ± | 0,03 | 1,42    | ± | 0,03 <sup>b</sup> | 1,68    | ± | 0,03 | 1,96    | ± | 0,06 | 2,18    | ± | 0,13 |
| Yaz      | 20 | 1,20                                   | ± | 0,02 | 1,32    | ± | 0,03 | 1,43    | ± | 0,04 <sup>b</sup> | 1,92    | ± | 0,19 | 1,76    | ± | 0,08 | 2,03    | ± | 0,11 |
| Sonbahar | 20 | 1,20                                   | ± | 0,01 | 1,33    | ± | 0,04 | 1,41    | ± | 0,05 <sup>b</sup> | 1,63    | ± | 0,03 | 1,86    | ± | 0,07 | 1,90    | ± | 0,14 |
| Genel    | 80 | 1,20                                   | ± | 0,01 | 1,31    | ± | 0,02 | 1,45    | ± | 0,02 <sup>b</sup> | 1,71    | ± | 0,05 | 1,89    | ± | 0,04 | 2,02    | ± | 0,06 |
|          |    | -                                      |   |      | -       |   |      | *       |   |                   | -       |   |      | -       |   |      | -       |   |      |

\*P<0.05 - Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

**Çizelge 3.8:** Mevsim gruplarında dönemlere ait yemden yararlanma oranları (g/g)

| Mevsim   | n  | Dönemlere ait yemden yararlanma oranı (FCR) |   |      |            |   |                    |           |   |                    |
|----------|----|---|---|------|------------|---|--------------------|-----------|---|--------------------|
|          |    | 0-21. gün                                   |   |      | 22-42. gün |   |                    | 0-42. gün |   |                    |
|          |    | X   | ± | Sx   | X          | ± | Sx                 | X         | ± | Sx                 |
| Kış      | 20 | 1,40  | ± | 0,01 | 1,84       | ± | 0,03 <sup>ab</sup> | 1,69      | ± | 0,02 <sup>ab</sup> |
| İlkbahar | 20 | 1,34  | ± | 0,02 | 1,90       | ± | 0,04 <sup>a</sup>  | 1,71      | ± | 0,02 <sup>a</sup>  |
| Yaz      | 20 | 1,36  | ± | 0,02 | 1,81       | ± | 0,03 <sup>ab</sup> | 1,65      | ± | 0,02 <sup>bc</sup> |
| Sonbahar | 20 | 1,34  | ± | 0,02 | 1,78       | ± | 0,03 <sup>b</sup>  | 1,63      | ± | 0,02 <sup>c</sup>  |
| Genel    | 80 | 1,36  | ± | 0,01 | 1,83       | ± | 0,02               | 1,67      | ± | 0,01               |
|          |    | -   |   |      | *          |   |                    | *         |   |                    |

\*P<0.05 - Önemli değil

<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

### 3.3. Mevsimin Broiler Sürülerde Hayvan Sağlığı ve Hayvan Refahı Üzerine Etkisi

#### 3.3.1. Kümese Cıvciv Yerleştirmede Zemin ve İçme Suyu Sıcaklığı

Araştırmanın yürütüldüğü kümeslerde broiler cıvcivlerin kümese yerleştirildikleri gün ölçülen zemin sıcaklığı ile içme suyu sıcaklığı değerleri Çizelge 3.9’da verilmiştir. Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsim sürülerinde ortalama kümes zemin sıcaklığı sırasıyla 31,93; 31,59; 32,44 ve 31,77 °C olarak belirlenmiştir. Kümes zemin sıcaklığı mevsim ile önemli (P<0.05) ölçüde etkilenmiş ve en yüksek zemin sıcaklığı Yaz sürülerinde, en düşük zemin sıcaklığı değerleri ise İlkbahar ve Sonbahar mevsim sürülerinde belirlenmiştir.

Cıvcivlerin kümese yerleştirildikleri gün içme suyu sıcaklığı değerleri Çizelge 3.9’da gösterilmiştir. Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsim sürülerinde ortalama içme suyu sıcaklığı değerleri sırasıyla 25,05; 25,88; 26,25 ve 25,94 °C olarak belirlenmiştir. İçme suyu sıcaklığına mevsimin etkisi önemli (P<0.01) bulunmuş, en yüksek içme suyu sıcaklıkları Yaz, Sonbahar ve İlkbahar sürülerinde belirlenmiştir.

**Çizelge 3.9:** Mevsim gruplarında cıvciv yerleştirmede kümes zemin ve içme suyu sıcaklığı

| Mevsim   | n  | Kümes zemin sıcaklığı (°C) | İçme suyu sıcaklığı (°C)  |
|----------|----|----------------------------|---------------------------|
|          |    | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$  | $\bar{x} \pm S_x$         |
| Kış      | 20 | 31,93 ± 0,24 <sup>ab</sup> | 25,05 ± 0,38 <sup>b</sup> |
| İlkbahar | 20 | 31,59 ± 0,13 <sup>b</sup>  | 25,88 ± 0,20 <sup>a</sup> |
| Yaz      | 20 | 32,44 ± 0,14 <sup>a</sup>  | 26,25 ± 0,13 <sup>a</sup> |
| Sonbahar | 20 | 31,77 ± 0,21 <sup>b</sup>  | 25,94 ± 0,23 <sup>a</sup> |
| Genel    | 80 | 31,93 ± 0,10               | 25,78 ± 0,13              |
| P        |    | *                          | **                        |

\*\*P<0.01 \*P<0.05 ~ Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

### 3.3.2. Yerleşim Sıklığı

Araştırmada mevsim gruplarındaki broiler sürülerinde yerleşim sıklığı değerleri Çizelge 3.10' da sunulmuştur. Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsim sürülerinde broiler piliçlerin kümese yerleştirilme sıklığı (kg canlı ağırlık/ m<sup>2</sup>) ortalama değerleri sırasıyla 44,64; 43,44; 42,25 ve 45,58 kg /m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Yerleşim sıklığına mevsimin etkisi önemli (P<0.05) bulunmuş, en yüksek yerleşim sıklığı değerleri Sonbahar mevsiminde, en düşük yerleşim sıklığı ise Yaz mevsiminde belirlenmiştir. Mevsim sürülerinde m<sup>2</sup> kümes taban alanında yetiştirilen piliç sayısına göre hesaplanan yerleşim sıklığı (adet boiler /m<sup>2</sup>) ortalama değerleri Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsim sürülerinde sırasıyla 17,16; 16,33; 16,66 ve 16,71 adet olarak hesaplanmış ve mevsimin etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.10.:** Mevsim gruplarında yerleşim sıklığı

| Mevsim   | n  | Yerleşim sıklığı (kg/m <sup>2</sup> ) | Yerleşim sıklığı (adet/m <sup>2</sup> ) |
|----------|----|---------------------------------------|---|
|          |    | $\bar{x} \pm Sx$                      | $\bar{x} \pm Sx$                        |
| Kış      | 20 | 44,64 ± 0,64 <sup>ab</sup>            | 17,16 ± 0,20                            |
| İlkbahar | 20 | 43,44 ± 0,76 <sup>ab</sup>            | 16,33 ± 0,21                            |
| Yaz      | 20 | 42,25 ± 0,97 <sup>b</sup>             | 16,66 ± 0,32                            |
| Sonbahar | 20 | 45,58 ± 1,05 <sup>a</sup>             | 16,71 ± 0,25                            |
| Genel    | 80 | 43,98 ± 0,45                          | 16,71 ± 0,13                            |
| P        |    | *                                     | -                                       |

\*P<0.05 - Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)



### 3.3.3. Ölüm Oranı

Mevsim gruplarında belirlenen haftalık ölüm oranları Çizelge 3.11’de gösterilmiştir. Araştırmada broiler piliç sürülerinde 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda genel ortalama ölüm oranları sırasıyla 1,34; 0,63; 0,54; 0,72; 1,01 ve 1,61 olarak belirlenmiştir. Broiler sürülerinde görülen haftalık ölüm oranları üzerine mevsimin etkisi tüm haftalarda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü sürülerde, üretim dönemlerine ait ölüm oranları Çizelge 3.12’de gösterilmiştir. Broiler sürülerinde 0-21 gün, 22-42 gün ve 0-42 gün dönemlerinde belirlenen ölüm oranlarına ilişkin genel ortalama değerler sırasıyla 2,52; 3,35 ve 5,87 olarak belirlenmiştir. Her üç dönem için de broiler piliç sürülerinde gerçekleşen ölüm oranlarının mevsimden önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.11:** Mevsim gruplarında haftalık ölüm oranları (%)

| Mevsim   | n  | Haftalık ölüm oranı |   |      |         |   |      |         |   |      |         |   |      |         |   |      |         |   |      |
|----------|----|---------------------|---|------|---------|---|------|---------|---|------|---------|---|------|---------|---|------|---------|---|------|
|          |    | 1.hafta             |   |      | 2.hafta |   |      | 3.hafta |   |      | 4.hafta |   |      | 5.hafta |   |      | 6.hafta |   |      |
|          |    | X                   | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx   | X       | ± | Sx   |
| Kış      | 20 | 1,47                | ± | 0,12 | 0,68    | ± | 0,09 | 0,54    | ± | 0,06 | 0,60    | ± | 0,05 | 1,13    | ± | 0,11 | 1,73    | ± | 0,29 |
| İlkbahar | 20 | 1,07                | ± | 0,13 | 0,65    | ± | 0,07 | 0,58    | ± | 0,08 | 0,89    | ± | 0,15 | 1,13    | ± | 0,10 | 1,85    | ± | 0,20 |
| Yaz      | 20 | 1,49                | ± | 0,13 | 0,61    | ± | 0,06 | 0,42    | ± | 0,05 | 0,75    | ± | 0,11 | 0,74    | ± | 0,10 | 1,30    | ± | 0,19 |
| Sonbahar | 20 | 1,34                | ± | 0,15 | 0,58    | ± | 0,09 | 0,63    | ± | 0,10 | 0,66    | ± | 0,11 | 1,05    | ± | 0,17 | 1,58    | ± | 0,28 |
| Genel    | 80 | 1,34                | ± | 0,07 | 0,63    | ± | 0,04 | 0,54    | ± | 0,04 | 0,72    | ± | 0,06 | 1,01    | ± | 0,06 | 1,61    | ± | 0,12 |
| <b>P</b> |    | -                   |   |      | -       |   |      | -       |   |      | -       |   |      | -       |   |      | -       |   |      |

- Önemli değil

**Çizelge 3.12:** Mevsim gruplarında dönemlere ait ölüm oranları (%)

| Mevsim   | n  | Dönemlere ait ölüm oranı |   |      |            |   |      |           |   |      |
|----------|----|--------------------------|---|------|------------|---|------|-----------|---|------|
|          |    | 0-21. gün                |   |      | 22-42. gün |   |      | 0-42. gün |   |      |
|          |    | X                        | ± | Sx   | X          | ± | Sx   | X         | ± | Sx   |
| Kış      | 20 | 2,69                     | ± | 0,20 | 3,45       | ± | 0,37 | 6,14      | ± | 0,34 |
| İlkbahar | 20 | 2,31                     | ± | 0,18 | 3,87       | ± | 0,30 | 6,17      | ± | 0,31 |
| Yaz      | 20 | 2,52                     | ± | 0,15 | 2,79       | ± | 0,24 | 5,31      | ± | 0,30 |
| Sonbahar | 20 | 2,55                     | ± | 0,20 | 3,28       | ± | 0,49 | 5,84      | ± | 0,61 |
| Genel    | 80 | 2,52                     | ± | 0,09 | 3,35       | ± | 0,18 | 5,87      | ± | 0,20 |
| P        |    | -                        |   |      | -          |   |      | -         |   |      |

ˆ Önemli değil

### 3.3.4. Sürü Sağlığı ve Hastalık Skoru

Araştırmanın yürütüldüğü broiler sürülerinde, üretim dönemlerinde gerçekleşen hastalıklara ilişkin skorlar ile sağlıklı sürülere ilişkin skorlar Çizelge 3.13’ de verilmiştir. Broiler sürülerinde 0-21 gün ve 22-42 gün dönemlerinde belirlenen solunum hastalığı skoruna ilişkin genel ortalama değerler 0,09 ve 0,26 olarak belirlenmiş, aynı dönemlerde sindirim sistemi hastalığı skorları ise 0,11 ve 0,26 olarak belirlenmiştir. Solunum ve sindirim sistemi hastalığı skorları ile sürü sağlık skoru üzerine mevsimin etkisi istatistiki olarak önemsiz iken, 22-42 gün döneminde sindirim sistemi hastalığı skoru mevsimden önemli derecede ( $P<0.05$ ) etkilenmiş, Kış mesiminde hastalık skorunun daha yüksek olduğu görülmüştür (Grafik 1).

### 3.3.5. Ayak Tabanı Yangısı

Araştırmada, mevsim gruplarında izlenen broiler sürülerde sağlıklı veya ayak tabanında yangı bulunan piliç oranlarının skorlara göre dağılımı (%) Çizelge 3.14’de verilmiştir. Mevsimin ayak tabanı sağlıklı piliç oranı ile ayak tabanında 1, 3 ve 4 nolu yangı skoru görülen piliç oranına etkisi önemli ( $P<0,05$ ,  $P<0,001$ ,  $P<0,001$ ) bulunmuştur. Ayak tabanı sağlıklı piliç oranı en yüksek Yaz mevsiminde belirlenmiştir. Ayak tabanında 1 nolu yangı skoru tespit edilen piliç oranı en yüksek Yaz mevsiminde, 3 nolu yangı skoru tespit edilen piliç oranı en yüksek Kış ve Sonbahar mevsimlerinde görülmüştür. Ayak tabanında 4 nolu yangı skoru tespit edilen piliç oranı ise en yüksek Kış, İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde belirlenmiştir (Grafik 2).

### 3.3.6. Diz Eklemi Yangısı

Araştırmada, mevsim gruplarında izlenen broiler sürülerde sağlıklı veya diz eklemi bölgesinde yangı bulunan piliç oranlarının skorlara göre dağılımı (%) Çizelge 3.15’de gösterilmiştir. Mevsimin diz eklemi sağlıklı piliç oranı ile diz eklemine 1, 2 ve 4 nolu yangı skoru görülen piliç oranına etkisi önemli ( $P<0,01$ ,  $P<0,05$ ,  $P<0,01$ ) bulunmuştur. Diz eklemi sağlıklı piliç oranı en yüksek İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde belirlenmiştir. Diz eklemi 1 nolu yangı skoru tespit edilen piliç oranı en yüksek Kış ve Sonbahar mevsimlerinde, 2 nolu yangı skoru tespit edilen piliç oranı en yüksek Kış ve Sonbahar mevsimlerinde tespit edilmiştir. (Grafik 3).

**Çizelge 3.13.** Mevsim gruplarında sürü sağlık ve hastalık skoru

| Mevsim   | n  | Solunum sistemi hastalığı skoru |             | Sindirim sistemi hastalığı skoru |                           | Toplam hastalık skoru | Sürü sağlık skoru |
|----------|----|---------------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|
|          |    | 0-21 gün                        | 22-42 gün   | 0-21 gün                         | 22-42 gün                 | 0-42 gün              | 0-42 gün          |
|          |    | X ± Sx                          | X ± Sx      | X ± Sx                           | X ± Sx                    | X ± Sx                | X ± Sx            |
| Kış      | 20 | 0,20 ± 0,09                     | 0,35 ± 0,11 | 0,05 ± 0,05                      | 0,45 ± 0,11 <sup>a</sup>  | 0,70 ± 0,11           | 0,30 ± 0,11       |
| İlkbahar | 20 | 0,10 ± 0,07                     | 0,20 ± 0,09 | 0,15 ± 0,08                      | 0,10 ± 0,07 <sup>b</sup>  | 0,40 ± 0,11           | 0,60 ± 0,11       |
| Yaz      | 20 | 0,05 ± 0,05                     | 0,25 ± 0,10 | 0,10 ± ,07                       | 0,15 ± 0,08 <sup>b</sup>  | 0,50 ± 0,11           | 0,50 ± 0,11       |
| Sonbahar | 20 | 0,00 ± 0,00                     | 0,25 ± ,010 | 0,15 ± 0,08                      | 0,35 ± 0,11 <sup>ab</sup> | 0,45 ± 0,11           | 0,55 ± 0,11       |
| Genel    | 80 | 0,09 ± 0,03                     | 0,26 ± 0,05 | 0,11 ± ,04                       | 0,26 ± 0,05               | 0,51 ± 0,06           | 0,49 ± 0,06       |
| P        |    | -                               | -           | -                                | *                         | -                     | -                 |

<sup>-</sup> Önemli değil

<sup>a,b</sup> Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

**Çizelge 3.14:** Mevsim gruplarında broiler sürülerde sağlıklı veya ayak tabanında yangı bulunan piliç oranlarının skorlara göre dağılımı (%)

|          |    | Ayak tabanı yangısı skorları |   |                   |       |   |                    |       |   |      |      |   |                    |      |   |                   |
|----------|----|------------------------------|---|-------------------|-------|---|--------------------|-------|---|------|------|---|--------------------|------|---|-------------------|
|          |    | 0                            |   |                   | 1     |   |                    | 2     |   |      | 3    |   |                    | 4    |   |                   |
| Mevsim   | n  | X                            | ± | Sx                | X     | ± | Sx                 | X     | ± | Sx   | X    | ± | Sx                 | X    | ± | Sx                |
| Kış      | 5  | 55,60                        | ± | 2,32 <sup>c</sup> | 19,00 | ± | 0,32 <sup>a</sup>  | 14,40 | ± | 1,33 | 7,20 | ± | 1,58 <sup>a</sup>  | 3,80 | ± | 0,58 <sup>a</sup> |
| İlkbahar | 5  | 62,40                        | ± | 1,29 <sup>b</sup> | 16,00 | ± | 1,31 <sup>b</sup>  | 11,40 | ± | 1,03 | 5,80 | ± | 0,58 <sup>ab</sup> | 4,40 | ± | 0,40 <sup>a</sup> |
| Yaz      | 5  | 73,80                        | ± | 2,48 <sup>a</sup> | 12,80 | ± | 0,86 <sup>c</sup>  | 9,00  | ± | 1,82 | 3,40 | ± | 0,75 <sup>b</sup>  | 1,00 | ± | 0,55 <sup>b</sup> |
| Sonbahar | 5  | 65,60                        | ± | 1,17 <sup>b</sup> | 14,80 | ± | 1,16 <sup>bc</sup> | 10,00 | ± | 1,30 | 6,60 | ± | 0,88 <sup>a</sup>  | 3,00 | ± | 0,55 <sup>a</sup> |
| Genel    | 20 | 64,35                        | ± | 1,74              | 15,65 | ± | 0,69               | 11,20 | ± | 0,79 | 5,75 | ± | 0,52               | 3,05 | ± | 0,38              |
| P        |    | ***                          |   |                   | **    |   |                    | -     |   |      | *    |   |                    | **   |   |                   |

\*\*\*P<0.001 \*\*P<0.01 - Önemli değil

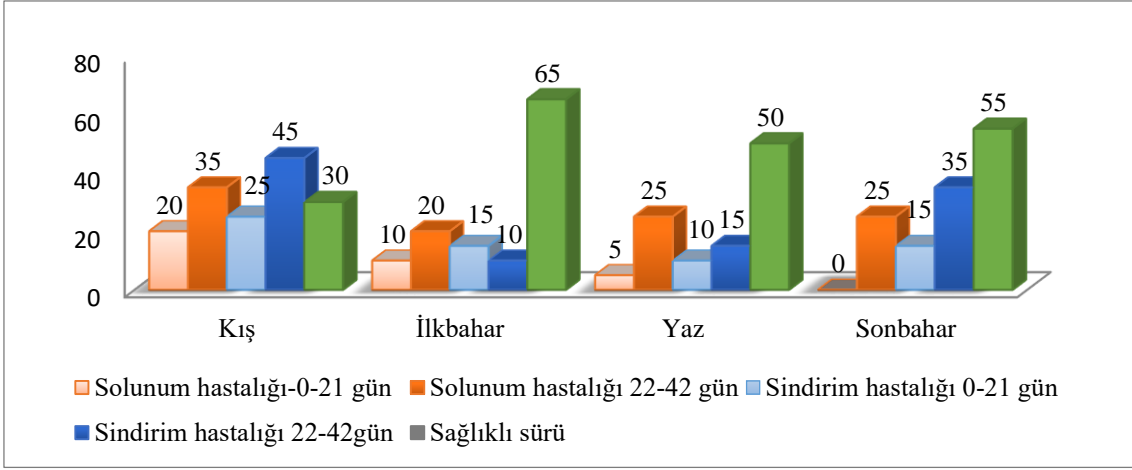
<sup>a,b</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)

**Çizelge 3.15:** Mevsim gruplarında diz eklemde yangı görülen hayvan oranı (%)

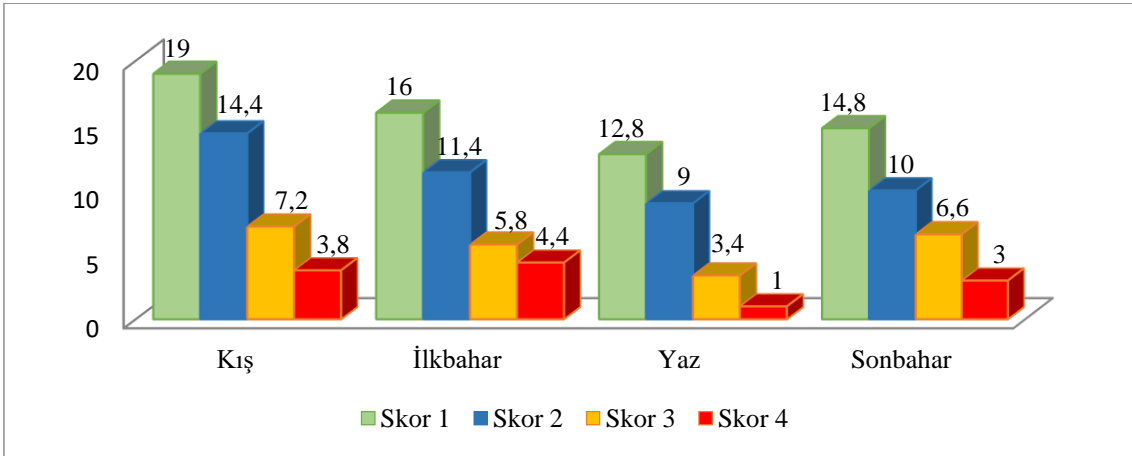
|          |    | Diz eklemde yangı skorları |   |                   |       |   |                    |       |   |                    |      |   |      |      |   |      |
|----------|----|----------------------------|---|-------------------|-------|---|--------------------|-------|---|--------------------|------|---|------|------|---|------|
|          |    | 0                          |   |                   | 1     |   |                    | 2     |   |                    | 3    |   |      | 4    |   |      |
| Mevsim   | n  | X                          | ± | Sx                | X     | ± | Sx                 | X     | ± | Sx                 | X    | ± | Sx   | X    | ± | Sx   |
| Kış      | 5  | 52,20                      | ± | 2,67 <sup>b</sup> | 23,20 | ± | 1,16 <sup>a</sup>  | 19,60 | ± | 1,03 <sup>a</sup>  | 3,00 | ± | 0,71 | 2,00 | ± | 0,71 |
| İlkbahar | 5  | 65,20                      | ± | 2,64 <sup>a</sup> | 18,20 | ± | 2,03 <sup>b</sup>  | 13,60 | ± | 1,21 <sup>bc</sup> | 1,60 | ± | 0,51 | 1,40 | ± | 0,60 |
| Yaz      | 5  | 70,40                      | ± | 3,66 <sup>a</sup> | 17,40 | ± | 1,43 <sup>b</sup>  | 10,40 | ± | 2,09 <sup>c</sup>  | 1,20 | ± | 0,37 | 0,60 | ± | 0,40 |
| Sonbahar | 5  | 62,60                      | ± | 2,11 <sup>a</sup> | 19,20 | ± | 0,38 <sup>ab</sup> | 16,20 | ± | 1,71 <sup>ab</sup> | 1,00 | ± | 0,45 | 1,00 | ± | 0,32 |
| Genel    | 20 | 62,60                      | ± | 2,00              | 19,50 | ± | 0,82               | 14,95 | ± | 1,06               | 1,70 | ± | 0,30 | 1,25 | ± | 0,27 |
| P        |    | **                         |   |                   | *     |   |                    | **    |   |                    | -    |   |      | -    |   |      |

\*\*\*P<0.001 \*\*P<0.01 - Önemli değil

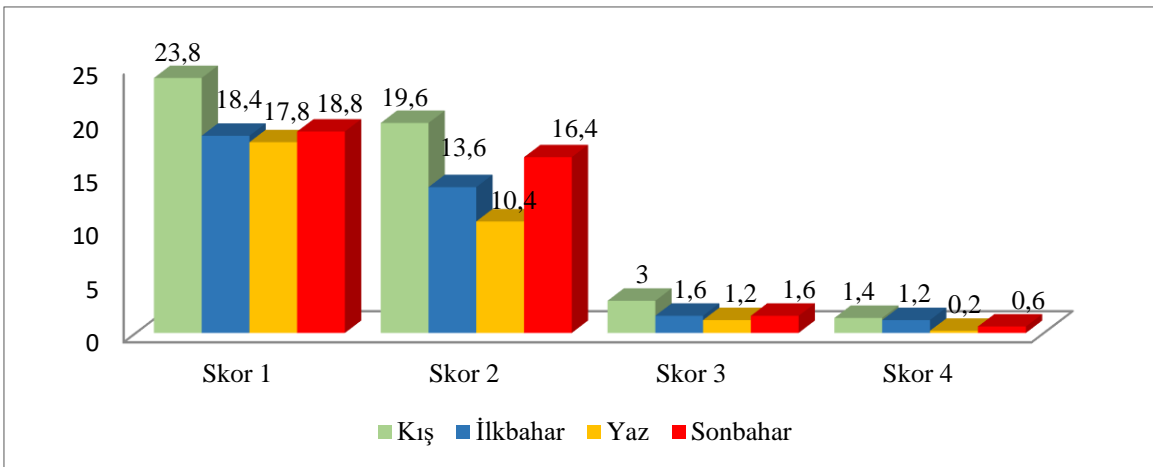
<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0,05)



**Grafik 1:** Mevsim gruplarında en az bir kez solunum ve sindirim hastalığı görülen veya hiç hastalık görülmeyen broiler sürülerinin oranı (%)



**Grafik 2:** Mevsim gruplarında ayak tabanı yangısı skorlarına göre piliç oranı (%)



**Grafik 3:** Mevsim gruplarında diz eklemi yangısı skorlarına göre piliç oranı (%)



## 4. TARTIŞMA

### 4.1. Mevsimin Broiler Piliçlerin Üretim Performansı Üzerine Etkisi

Araştırmada ticari koşullarda yetiştirilen broiler sürülerde mevsimin büyüme, performans üzerine etkisi önemli olmuştur. Benzer bildirimler Reiter ve Bessei (2000) ile Hartcher ve Lum (2020) tarafından da bildirilmiştir. En yüksek canlı ağırlık değerleri 5 ve 6. haftalık yaşlarda İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde yetiştirilen sürülerde belirlenmiştir. Yine, ortalama piliç canlı ağırlık artışlarına mevsimin etkisinin de ilk 5 haftada önemli olmadığı, ancak 6. haftada mevsimin canlı ağırlık artışını önemli ( $P<0.05$ ) düzeyde etkilediği görülmüştür. Elde edilen sonuçlar ticari sürülerde özellikle İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde canlı ağırlık artışının daha fazla olduğunu göstermiştir. En düşük canlı ağırlık artışı değerlerinin ise Yaz ve Kış sürülerinde gerçekleştiği görülmüştür. Araştırmada elde edilen bu sonuçlar ticari piliç sürülerinin canlı ağırlık artışlarının ve büyüme performanslarının mevsim ile etkilendiğini göstermektedir. Bununla birlikte 22-42 gün ve 0-42 gün döneminde deneme sürülerinde 82 ve 62 g günlük canlı ağırlık artışları belirlenmiştir. Tüm üretim döneminde (0-42 gün) daha yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı sonuçları elde edilen sürüler İlkbahar ve Sonbahar sürüleri olmuştur.

Araştırmada ticari broiler sürülerinin haftalık ortalama yem tüketimi 3 ve 5. haftada mevsimden önemli ölçüde etkilenmiştir. En yüksek yem tüketimleri 3.haftada Kış sürülerinde, 5.haftada ise Sonbahar sürülerinde tespit edilmiştir. Üretim dönemlerinde elde edilen yem tüketimi değerlerine göre ise, 22-42 gün döneminde ilkbahar sürüleri, 0-42 gün döneminde ise İlkbahar ve Sonbahar sürülerinin diğer mevsim gruplarına göre daha yüksek miktarda yem tükettikleri anlaşılmıştır. Broiler piliçlerde büyümenin en hızlı olduğu 22-42 gün döneminde yaz sürülerinin hayvan başına ortalama yem tüketimlerinin İlkbahar sürülerine göre 307,18 g/piliç daha düşük olduğu görülmektedir. Tüm dönem üzerinden yapılacak mukayese ile Yaz sürülerinin yem tüketiminin İlkbahar sürülerine göre 333,03 g /piliç daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar ticari broiler sürülerinin yem tüketiminin mevsim ile etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada mevsim gruplarının sergilediği performansı gösteren diğer parametre olan yemden yararlanma oranının da mevsimden önemli ölçüde etkilendiği tespit edilmiştir. Araştırmada, 3 haftalık yaştaki piliçlerde yemden yararlanma oranı mevsim ile etkilenmiş ve Kış sürülerinin yemden yararlanma oranı diğer sürülere göre önemli ölçüde yüksek çıkmıştır. Üretim dönemlerinde hesaplanan yemden yararlanma oranlarına göre, 0-21 gün döneminde ve dolayısı ile tüm üretim dönemi yani 0-42 gün üzerinden değerlendirildiğinde yemden yararlanma oranı en yüksek İlkbahar ve en düşük Sonbahar sürülerinde belirlenmiştir.

Araştırmada canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına ilişkin elde edilen sonuçlara göre ticari broiler sürülerinde üretim performansı mevsim ile önemli ölçüde etkilenmiştir. Araştırmada, İlkbahar sürüleri yüksek yem tüketimi ile yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı sağlamış ve dolayısı ile yemden yararlanma oranı da düşük gerçekleşmiştir. İlkbahar sürülerinin ekonomik performansının mevsim grupları içinde en iyisi olduğu görülmektedir. Diğer ılıman mevsim olan Sonbahar sürülerinin de yüksek yem tüketimi ile yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı sergiledikleri, yemden daha iyi yararlandıkları belirlenmiştir. Bahar mevsimlerinde, ticari sürülerde ayak tabanı ve diz eklemi yangılarının daha az olduğu ve dolayısı ile hayvan refahının daha yüksek olduğu değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar ayak tabanı yangısının hayvan refahın bir göstergesi olduğuna ilişkin kanıtlara katkı yapmaktadır (De Jong vd., 2012). Ayak tabanı yangısının ve diz eklemi yangısının yaygınlaşması, sürünün ekonomik kapasitesini de olumsuz etkileyeceği açıkça görülmektedir (Hashimoto vd., 2013). İlkbahar ve Sonbahar sürülerinde ayak tabanı ve diz eklemi bölgelerinin sağlığının daha iyi olduğu anlaşılmıştır. Bu durum aslında beklenen bir durumdur nkn İlkbahar ve Sonbahar mevsimleri evre sıcaklığı veya olumsuz iklim koşullarını Kış ve Yaz mevsimlerine göre daha az içermektedir. İlkbahar sürülerinde ölüm oranının diğer mevsim sürülerine göre çok az bir oranda daha fazla olmasına karşın bu mevsimde hastalık skorunun düşük olduğu, ayak tabanı yangısı ve diz eklemi yangısının da düşük olduğu grlmştir.

## 4.2. Mevsimin Sürü Sağlığı ve Hayvan Refahı Üzerine Etkisi

Araştırmada ayak tabanı yangısı ve diz eklemi yangısı görülme sıklığı mevsimden etkilenmiştir. Ancak elde edilen verilere göre, ayak tabanı ve diz eklemi yangılarının mevsim dışında da diğer bazı faktörler ile etkilenmiş olabileceği düşünülmüştür. Nitekim Sans vd., (2021) kümes tipinin, sıcaklık, bağıl nem, hava hızı ve yerleşim sıklığı gibi faktörlerin broiler piliçlerin sağlığı ve refahını etkileyebileceğini tespit etmiştir. Bu araştırmada yerleşim sıklığı en az olan Yaz sürülerinde ayak tabanı yangısı ve diz eklemi yangısı en az görülmüş, ancak yerleşim sıklığı en yüksek olan Sonbahar sürülerinde ayak ve diz bölgesinde lezyon bulunan piliç oranlarının ise artmadığı görülmüştür. Bu durum lezyon prevalansı ile yerleşim sıklığı arasındaki ilişkinin sorgulanmasına neden olabilecek niteliktedir. Meluzzi vd (2008) ve Jones vd. (2005) de benzer bildirimler yapmışlardır.

Mevsim koşullarının daha ekstrem olduğu Kış ve Yaz sürülerinde ise performans sonuçlarının daha olumsuz olmakla birlikte, her iki mevsim bakımından bazı farklılıklar gösterdiği anlaşılmıştır. Yaz ve Kış mevsimlerinde yetiştirilen piliç sürülerinde görülen bu olumsuz tablonun düşük ve yüksek mevsim sıcaklığının doğrudan ve dolaylı etkileri ile meydana gelmiş olduğu düşünülmektedir (De Jong vd., 2014; Bilgili vd., 2009). Kış, ticari sürülerde en olumsuz sonuçların tespit edildiği mevsim olmuştur ve Kış sürülerinde gerçekleşen yüksek yem tüketimine karşın en düşük canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı değerleri bu mevsimde belirlenmiştir. Dolayısı ile en yüksek yemden yararlanma oranlarına da Kış mevsiminde rastlanmıştır. Kış mevsiminde ticari sürülerin yüksek miktarda yem yedikleri ancak bu yemi daha az oranda ete çevirdikleri anlaşılmıştır. Bu sonuçlar ilk bakışta, araştırmanın en olumsuz sonuçlarının tespit edildiği Kış mevsiminde ticari kümeslerin içindeki çevre şartlarının diğer mevsimlere göre en kötü olduğunu düşündürmektedir. David vd. (2015)'in bu konudaki bildirimleri bu yorumu destekleyen niteliktedir.

Kış mevsiminde kümes içi yüksek nem, düşük havalandırma ve ıslak altlığa bağlı gübre orijinli gaz emisyonlarındaki artışın kümes şartlarını olumsuz etkileyeceği, bu olumsuz koşulların da piliçlerde sağlığı ve refahı olumsuz etkileyerek performansı düşürebileceği

düşünülmüştür. Kış mevsiminde broiler kümes içi koşullara ilişkin Shepherd ve Fairchild (2010)'in buguları da benzerlik göstermektedir.

Kış mevsiminde broiler sürülerinde görülen yüksek ayak tabanı yangısı ve diz eklemi yangısı, kış kümeslerinde altlık kalitesinin daha düşük oluşu ile ilgili olabileceği değerlendirilmiştir. Çünkü araştırma sırasında, kış sürülerinde altlığın daha hızlı bozulduğu ve özellikle üretim döneminin ikinci kısmında yer yer çok sertleştiği gözlemlenmiştir. De Jong vd. (2014) altlık kalitesi kötü kümeslerde barındırılan piliçlerin teknik performansının da kötü olduğunu, buna piliçlerde daha düşük canlı ağırlık artışı, yem ve su tüketimi ile daha yüksek FCR sonuçlarının neden olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırmada hastalık skoru en yüksek Kış sürülerinde tespit edilmiştir. Özellikle solunum sistemi hastalıkları başta olmak üzere hastalık görülen sürü oranlarına en yüksek Kış mevsiminde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, mevsimin sürülerde hastalık görülme oranını etkilediğini, en yüksek hastalık skoru tespit edilen Kış mevsiminde hastalık görülen sürü sayısının arttığını, hastalık ve refah kayıpları görülen sürülerde de teknik performansta düşüşler oluşmasına neden olmuş olabileceği düşünülmüştür. Çünkü sağlık, hayvan refahın önemli bir parçasıdır ve bir hayvan hastalandığında refahı, hastalık olmadığı duruma göre daha kötü olacaktır. Barınak koşullarının ve yönetim prosedürlerinin hayvanlar üzerindeki etkisini tam olarak değerlendirmek ve ardından neyin kabul edilebilir olduğuna karar vermek için hastalıklar dikkate alınmalıdır (Broom ve Corke, 2002).

Mevsimler arasında önemli düzeyde farklılık oluşturmamış ise de ölüm oranının Kış mevsiminde diğer mevsimlere göre nisbeten biraz daha fazla olduğu belirlenmiştir. Nitekim David vd. (2015) kış mevsiminde kümeste artan amonyak miktarını özellikle solunum yollarında lezyonlara neden olduğunu, bu durumun hayvanlarını solunum yolu hastalıklarına ve sekonder enfeksiyonlara yatkın hale gelmesine katkı sağladığını bildirmiştir.

Yaz mevsiminde ticari sürülerde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin diğer mevsimlere göre önemli ölçüde daha düşük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla elde edilen veriler ışığında, Yaz sürülerinin ne fazla yem tüketmiş ne de fazla canlı ağırlık

kazanmış olduğunu söylemek mümkün değildir. Yaz mevsiminde yükselen çevre sıcaklığının kümes içi sıcaklığı da hızla arttıracığı ve kümes içinde sıcaklığın optimum seviyede tutulabilmesi için yapılacak olan havalandırma ve soğutmanın yeterli olamayabileceğini söylemek mümkündür. Sans vd., (2021) da benzer bildirimler yapmıştır. Bu sonuçlar Yaz sürülerinde piliçlerin yüksek çevre sıcaklığından olumsuz etkilendiğini, termoregülasyon için yem tüketimini de düşürmüş olabileceklerini akla getirmiştir (Oakley vd., 2018). Nitekim bu araştırmada ilk gün kümes zemin sıcaklığı ve içme suyu sıcaklığının mevsim ile önemli ölçüde etkilendiği, özellikle Kış sürülerinde kümes içi sıcaklığının düşük olduğunu, Yaz sürülerinde ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Yaz sürülerinde yüksek kümes içi sıcaklığının düşürülmesi için havalandırmanın arttırılmış olabileceği ve bu durumda da piliçlerin yem tüketiminin düşmesine neden olmuş olabileceği akla gelmiştir. Çünkü dışardan kümes içine doğru daha serin bir hava akımı sırasında piliçlerin hareket etmede isteksiz olduğu gözlemlenmiş, bu durumun hayvanların yeme gidişini azaltmış olabileceği düşünülmüştür. Nitekim Sans vd., (2021) kümes tipi ve mevsimin kanatlıların refahına ve davranışlarına etki ettiğini belirlemişlerdir. Yaz mevsiminde kümes içi şartların hayvanların beklendiği şekilde sağlığını ve refahını Kışa göre daha az etkilediği görülmüştür. Bu sonuç Petracci vd. (2006)'nin mevsimin tüm kümes hayvanlarında ölüm oranını etkilediğini ve en yüksek insidansın ise Yaz mevsiminde gerçekleştiği yönündeki bildirimini ile de çelişmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular, özellikle Kış ve Yaz mevsimi için ortaya çıkan bazı çelişkileri ortaya koymaktadır. Bu durum, araştırmada elde edilen farklılıkların mevsim dışındaki diğer çevre faktörlerinin etkisini veya bu faktörlerin mevsim ile çeşitli ölçülerde etkilemiş olabileceğini düşündürmüştür. Nitekim De Jong vd., (2012) ayak tabanı prevalansının mevsim dışında genotip, yaş, kesim yaşı, sürüde seyretme yapılması ve seyretme ile kesim yaşı arasındaki sürenin uzunluğu gibi bir çok çevre faktörü ile etkilendiğini bildirmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

- Ticari broiler piliç sürülerinde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı mevsim ile önemli ölçüde etkilenmiştir. Ticari piliç sürülerinin teknik performansı Kış ve Yaz mevsimlerine göre, İlkbahar ve Sonbahar mevsiminde daha yüksek gerçekleşmiştir.
- Ticari koşullarda yetiştirilen broiler sürülerinde hayvan sağlığı ve hayvan refahı mevsim ile etkilenmiş, hastalık skoru Kış sürülerinde en yüksek, İlkbahar ve Sonbahar sürülerinde sağlıklı sürü oranı daha yüksek bulunmuştur. Ayak tabanı yangısı ve diz eklemi yangısı görülen piliç oranları Kış sürülerinde en yüksek, Yaz sürülerinde en düşük olmuştur.
- Elde edilen sonuçlar broiler endüstrisinin ekonomik verimliliği, piliç eti üretim kapasitesi ile ürün kalitesi ve hayvan refahı bakımından mevsimin doğrudan veya diğer çevre faktörleri ile birlikte etki meydana getirdiğini ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarında ortaya konan mevsimlere ait negatif ve pozitif etkilerin iyi sürü yönetimi ve hayvan refahı gerekliliklerine uyum sağlanması için geliştirilecek yenilikçi stratejilere yön ve katkı sağlayabileceği düşünülmüştür.
- Araştırmada elde edilen sonuçların, broiler sektörünün yakın gelecekte olası iklim krizlerine ilişkin potansiyel risklere diranç kazanması bakımından da doğrudan sahaya uyarlanabilir olduğu ve faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- Abbas, G., Khan, S.H., Rehman, H.U. (2013). Effects of formic acid administration in the drinking water on production performance, egg quality and immune system in layers during hot season. *Avian Biology Research*, 6(3):227-232.
- Aksoy, F.T. (1999) :Tavuk yetiştiriciliği (üçüncü baskı), Şahin Matbaası, Ankara.
- Aksoy, T., Çürek, D.İ., Nariç, D., Önenç, A. (2021). Effects of season, genotype, and rearing system on broiler chickens raised in different semi-intensive systems: performance, mortality, and slaughter results. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1):1-11.
- Anonim (2007). Council Directive 2007/43/EC of 28 June 2007 laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production *OJ L* 182, 12.7.2007, p. 19-28.
- Anonim (2023). Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü, Hayvan Üretimi İstatistikleri,Ocak,2023(<https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>; Erişim Tarihi: 09.02.2023).
- Aviagen (2014). Ross Broiler Sevk-İdare El Kitabı. ([http://tr.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/TR\\_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-TR.pdf](http://tr.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/TR_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-TR.pdf)).
- Azarpajouh, S., Weimer, S.L., Calderón Díaz, J. A., Taheri, H. (2022). Smart Farming: A Review of Animal-Based Measuring Technologies for Broiler Welfare Assessment. *CABI Reviews*.
- Bailey, R.A., Watson, K.A., Bilgili, S.F., Avendano, S. (2015). The genetic basis of pectoralis major myopathies in modern broiler chicken lines. *Poultry Science*, 94(12):2870-2879.

- Beg, M.A.H., Baqui, M.A., Sarker, N.R., Hossain, M.M. (2011). Effect of stocking density and feeding regime on performance of broiler chicken in summer season. *International Journal of Poultry Science*, 10(5):365-375.
- BESD-BİR (2023). Dünya Et Üretimi. İstatistikler. (<https://besd-bir.org/tr/haberler>; Erişim Tarihi: 23.05.2023).
- Bessei, W. (2006). Welfare of broilers: A review. *World's Poultry Science Journal*, 62(3):455-466.
- Bhat, G.A., Banday, M.T. (2000). Effect of feed restriction on the performance of broiler chicken during winter season. *Indian Journal of Poultry Science*, 35(1):112-114.
- Bianchi, M., Petracci, M., Sirri, F., Folegatti, E., Franchini, A., Meluzzi, A. (2007). The influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. *Poultry Science*, 86(5):959-963.
- Bilgili, S. F., Hess, J. B., Blake, J. P., Macklin, K. S., Saenmahayak, B., Sibley, J. L. (2009). Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(3):583-589.
- Bizeray, D., Leterrier, C., Constantin, P., Picard, M., Faure, J.M. (2002). Sequential feeding can increase activity and improve gait score in meat-type chickens. *Poultry Science*, 81(12):1798-1806.
- Bozkurt, Z. (2017). Avrupa Birliği'nde etçi ve yumurtacı tavukların refah standartları için yasal gereklilikler ve Türkiye'nin uyumu. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, 6(2), 23-35.
- Bray, J. L., Taylor, C. S., Cherry, T. E., Carey, J. (2009). Performance comparison between the use and nonuse of an enteric health medication program across five consecutive commercial broiler flocks. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(2): 165-171.



- Broom, D.M., Corke, M.J. (2002). Effects of disease on farm animal welfare. *Acta Veterinaria Brno*, 71(1):133-136.
- Buyse, J.P.C.M., Simons, P.C.M., Boshouwers, F.M.G., Decuypere, E. (1996). Effect of intermittent lighting, light intensity and source on the performance and welfare of broilers. *World's Poultry Science Journal*, 52(2):121-130.
- Carey, J. (2009). Performance comparison between the use and nonuse of an enteric health medication program across five consecutive commercial broiler flocks. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(2): 165-171.
- Cherry, J.A., Siegel, P.B., Beane, W.L. (1978). Genetic-nutritional relationships in growth and carcass characteristics of broiler chickens. *Poultry Science*, 57(6):1482-1487.
- Çobanoğlu F., Konak K., Bozkurt M. (2003). Türkiye etlik piliç sektörünün mevcut durumu ve dünya genelindeki gelişmeler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2):127-133.
- David, B., Mejdell, C., Michel, V., Lund, V., Oppermann Moe, R. (2015). Air quality in alternative housing systems may have an impact on laying hen welfare. Part II—Ammonia. *Animals*, 5(3):886-896.
- De Greef, K.H., Janss, L.L.G., Vereijken, A.L.J., Pit, R., Gerritsen, C.L.M. (2001). Disease-induced variability of genetic correlations: Ascites in broilers as a case study. *Journal of Animal Science*, 79(7):1723-1733.
- De Jong, I. C., Gunnink, H., Van Harn, J. (2014). Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 23(1): 51-58.
- De Jong, I.C., Gunnink, H., Van Hattum, T., Van Riel, J.W., Raaijmakers, M.M.P., Zoet, E. S., Van Den Brand, H. (2019). Comparison of performance, health and welfare aspects between commercially housed hatchery-hatched and on-farm hatched broiler flocks. *Animal*, 13(6): 1269-1277.

- De Jong, I.C., Van Harn, J., Gunnink, H., Lourens, A., Van Riel, J.W. (2012). Measuring foot-pad lesions in commercial broiler houses. Some aspects of methodology. *Animal Welfare*, 21(3): 325-330.
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare. (2010). Scientific opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers. *EFSA journal*, 8(7):1666.
- Egbuniwe, I.C., Ayo, J.O., Kawu, M.U., Mohammed, A. (2018). Behavioral and hematological responses of broiler chickens administered with betaine and ascorbic acid during hot-dry season. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 21(4): 334-346.
- El-Tahawy, A.A.S., Taha, A.E., Adel, S.A. (2017). Effect of flock size on the productive and economic efficiency of Ross 308 and Cobb 500 broilers. *European Poultry Science/Archiv für Geflügelkunde*,81(176).
- Federici, J.F., Vanderhasselt, R., Sans, E.C.O., Tuytens, F.A.M., Souza, A.P.O., Molento, C.F.M. (2016). Assessment of broiler chicken welfare in Southern Brazil. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18: 133-140.
- Ferrante, V., Lolli, S., Marelli, S., Vezzoli, G., Sirri, F., Cavalchini, L.G. (2006). Effect of light programmes, bird densities and litter types on broilers welfare. In ID 10583 in Proc. 12th Europ. Poult. Conf. on CD-Rom, Verona, Italy.
- Flock, D.K., Laughlin, K.F., Bentley, J. (2005). Minimizing losses in poultry breeding and production: how breeding companies contribute to poultry welfare. *World's Poultry Science Journal*, 61(2):227-237.
- Göransson, L., Yngvesson, J., Gunnarsson, S. (2020). Bird health, housing and management routines on Swedish organic broiler chicken farms. *Animals*, 10(11):2098.
- Grandin, T., Deesing, M.J. (2022). Genetics and Animal Welfare. In Genetics and The Behavior of Domestic Animals. Academic Press.

- Griffin, H.D., Goddard, C. (1994). Rapidly growing broiler (meat-type) chickens. Their origin and use for comparative studies of the regulation of growth. *International Journal of Biochemistry*, 26(1): 19-28.
- Hartcher, K.M., Lum, H K. (2020). Genetic selection of broilers and welfare consequences: A review. *World's Poultry Science Journal*, 76(1): 154-167.
- Hashimoto, S., Yamazaki, K., Obi, T., Takase, K. (2013). Relationship between severity of footpad dermatitis and carcass performance in broiler chickens. *Journal of Veterinary medical Science*, 75(11):1547-1549.
- Jones, T.A., Donnelly, C.A., Dawkins, M.S. (2005). Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science*, 84(8):1155-1165.
- Kaukonen, E., Norring, M., Valros, A. (2016). Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian pathology*, 45(6): 667-673.
- Keirs, R.W., Magee, D.L., Purchase, H.G., Underwood, R., Boyle, C. R., Freund, J. (1991). A new system for broiler flock-health monitoring. *Preventive Veterinary Medicine*, 11(2):95-103.
- Keskin B., Demirbaş N. (2012). Türkiye’de Kanatlı Eti Sektöründe Ortaya Çıkan Gelişmeler: Sorunlar ve Öneriler. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1):117-130.
- Kim, H.J., Son, J., Jeon, J.J., Kim, H.S., Yun, Y.S., Kang, H.K., Hong, E.C., Kim, J.H. (2022). Effects of photoperiod on the performance, blood profile, welfare parameters, and carcass characteristics in broiler chickens. *Animals*, 12(17): 2290.
- Kingston, D.J. (1979). Some hatchery factors involved in early chick mortality. *Australian Veterinary Journal*, 55(9): 418-421.

- Kittelsen, K.E., David, B., Moe, R.O., Poulsen, H.D., Young, J. F., Granquist, E.G. (2017). Associations among gait score, production data, abattoir registrations, and postmortem tibia measurements in broiler chickens. *Poultry science*, 96(5):1033-1040.
- Knowles, T.G., Kestin, S.C., Haslam, S.M., Brown, S.N., Green, L.E., Butterworth, A., Pope, S.J., Prieffer, D., Nicol, C. J. (2008). Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention. *PloS one*, 3(2): e1545.
- Manfreda, G., Bertuzzi, S., Franchini, A., Franciosi, C., (1994). Immune response of chicken's supple-mented with vitamin E in diet and/or vaccine. *J. Nutr. Immunol.* 3:51-57.
- Manning, L., Chadd, S.A., Baines, R.N. (2007). Key health and welfare indicators for broiler production. *World's Poultry Science Journal*, 63(1): 46-62.
- Marcu, A., Vacaru-Opriş, I., Dumitrescu, G., Ciochină, L.P., Marcu, A., Nicula, M., Nicula ,M., Pet I., Dronca, D., Kelcirov, B., Mariş, C. (2013). The influence of genetics on economic efficiency of broiler chickens growth. *Animal Science and Biotechnologies*, 46(2):339-346.
- McKay, J.C., Barton, N.F., Koerhuis, A.N.M., McAdam, J. (2000). The challenge of genetic change in the broiler chicken. *BSAP Occasional Publication*, 27:1-7.
- Meluzzi, A., Fabbri, C., Folegatti, E., Sirri, F. (2008). Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries. *British Poultry Science*, 49(3):257-264.
- Meluzzi, A., Sirri, F. (2009). Welfare of broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 8(sup1):161-173.
- Mench, J., De Jong, I., Berg, L., Raj, M., Butterworh, A. (2021). Broiler Chickens: *Welfare in Practice*. 5m Books Ltd.

- Mendes, A.S., Paixão, S.J., Restelatto, R., Morello, G.M., de Moura, D.J., Possenti, J.C. (2013). Performance and preference of broiler chickens exposed to different lighting sources. *Journal of Applied Poultry Research*, 22(1): 62-70.
- Montoro-Dasí, L., Villagra, A., Sevilla-Navarro, S., Pérez-Gracia, M.T., Vega, S., Marín, C. (2020). The dynamic of antibiotic resistance in commensal *Escherichia coli* throughout the growing period in broiler chickens: fast-growing vs. slow-growing breeds. *Poultry Science*, 99(3):1591-1597.
- Moura, D.J.D., Nääs, I.A., Pereira, D.F., Silva, R.B.T.R., Camargo, G.A. (2006). Animal welfare concepts and strategy for poultry production: A review. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 8: 137-147.
- Mugnai, C., Dal Bosco, A., Castellini, C. (2009). Effect of rearing system and season on the performance and egg characteristics of Ancona laying hens. *Italian Journal of Animal Science*, 8(2):175-188.
- Musilová, A., Lichovníková, M., Hampel, D., Przywarová, A. (2013). The effect of the season on incidence of footpad dermatitis and its effect on broilers performance. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun*, 61:1793-1798.
- Nawaz, A.H., Amoah, K., Leng, Q.Y., Zheng, J.H., Zhang, W.L., Zhang, L. (2021). Poultry response to heat stress: Its physiological, metabolic, and genetic implications on meat production and quality including strategies to improve broiler production in a warming world. *Frontiers in Veterinary Science*, 8:699081.
- Newberry, R.C., Hunt, J.R., Gardiner, E.E., (1988). The influence of light intensity on behaviour and performance of broiler chickens. *Poultry Sci.* 67:1020-1025.
- Oakley, B.B., Vasconcelos, E.J., Diniz, P. P., Calloway, K.N., Richardson, E., Meinersmann, R.J., Cox N.A., Berrang, M.E. (2018). The cecal microbiome of commercial broiler chickens varies significantly by season. *Poultry science*, 97(10): 3635-3644.

- Olanrewaju, H.A., Thaxton, J. P., Dozier, W.A., Purswell, J., Roush, W. B., Branton, S.L. (2006). A review of lighting programs for broiler production. *International Journal of Poultry Science*, 5(4):301-308.
- Özdoğan, N., Aksoy, F.T. (1998). Kuluçkahane kümes arasındaki değişik çevre koşullarının broiler civcivlerin yaşama gücü, besi performansı ve bazı fizyolojik özellikleri üzerine etkileri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 38(2): 48-66.
- Petracci, M., Bianchi, M., Cavani, C., Gaspari, P., Lavazza, A. (2006). Preslaughter mortality in broiler chickens, turkeys, and spent hens under commercial slaughtering. *Poultry science*, 85(9):1660-1664.
- Reiter K, and Bessei W (2000). The behaviour of broilers in response to group size and stocking density. *Archiv für Geflügelkunde*, 64: 93- 98.
- Rennie, J.S., Whitehead, C.C., (1996). The effective-ness of dietary 25- and 1-hydroxycholecalciferol in preventing tibial dyschondroplasia in broiler chickens. *Brit. Poultry Sci.* 37:413-421.
- Sanotra, G.S., Lund, J.D., Ersbøll, A.K., Petersen, J.S., Vestergaard, K.S. (2001). Monitoring leg problems in broilers: a survey of commercial broiler production in Denmark. *World's Poultry Science Journal*, 57(1): 55-69.
- Sans, E.C.O., Tuytens, F., Taconeli, C.A., Rueda, P.M., Ciocca, J.R., Molento, C.F.M. (2021). Welfare of broiler chickens reared under two different types of housing. *Animal Welfare*, 30(3): 341-353.
- Shepherd, E.M., Fairchild, B.D. (2010). Footpad dermatitis in poultry. *Poult. Sci.* 89:2043–2051.
- Shields, S.J., Garner, J.P., Mench, J.A. (2004). Dustbathing by broiler chickens: a comparison of preference for four different substrates. *Applied Animal Behaviour Science*, 87(1-2): 69-82.

- Siegel, P.B., Barger, K., Siewerdt, F. (2019). Limb health in broiler breeding: history using genetics to improve welfare. *Journal of Applied Poultry Research*, 28(4): 785-790.
- Škrbić, Z., Pavlovski, Z., Lukić, M., Perić, L., Milošević, N. (2009). The effect of stocking density on certain broiler welfare parameters. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(1-2):11-21
- Stevenson, P. (2007). EU Directive on the welfare of meat chickens. Compassion in World Farming. Advice Report([http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/animalwelfare/eu\\_legislation\\_broilers.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/eu_legislation_broilers.pdf), Erişim: 06.08.2018.
- TAGEM, (2018). Kanatlı Hayvancılık Sektör Politika Belgesi 2018-2022. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Kanat%C4%B1%20Hayvanc%C4%B1k%20Sekt%C3%B6r%20Politika%20Belgesi%202018-2022.pdf> (Erişim Tarihi: 11.04.2021).
- Teeter, R.G., Belay, T. (1996). Broiler management during acute heat stress. *Animal Feed Science and Technology*, 58(1-2):127-142.
- TEPGE (2022): Durum Tahmin Kumes Hayvancılığı 2022. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.(<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Menu/36/Durum-Ve-Tahmin-Raporlari>,Erişim: 9 Nisan, Hazırlayan: Zehra ÇİÇEKGİL).
- Tsiouris, V., Georgopoulou, I., Batzios, C., Pappaioannou, N., Ducatelle, R., Fortomaris, P. (2015). High stocking density as a predisposing factor for necrotic enteritis in broiler chicks. *Avian Pathology*, 44(2): 59-66.
- TUİK (2023). Kumes Hayvancılığı Üretimi Ocak 2023.Haber Bülteni, 14.3.2023,sayı no:49410.
- Ural, A., Kılıç, İ. (2013). Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi. 4. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.

- Vanhonacker, F., Tuytens, F.A.M., Verbeke, W. (2016). Belgian citizens' and broiler producers' perceptions of broiler chicken welfare in Belgium versus Brazil. *Poultry Science*, 95(7):1555-1563.
- Welfare Quality® (2009). Welfare Quality assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.([http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1019/poultry\\_protocol](http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1019/poultry_protocol)).
- Yakubu, A., Ayoade, J.A., Dahiru, Y.M. (2010). Effects of genotype and population density on growth performance, carcass characteristics, and cost-benefits of broiler chickens in north central Nigeria. *Tropical Animal Health and Production*, 42: 719-727.
- Yegani, M., Korver, D.R. (2008). Factors affecting intestinal health in poultry. *Poultry Science*, 87(10):2052-2063.
- Yerpes, M., Llonch, P., Manteca, X. (2020). Factors associated with cumulative first-week mortality in broiler chicks. *Animals*, 10(2):310.
- Zhao, Z.G., Li, J.H., Li, X., Bao, J. (2014). Effects of housing systems on behaviour, performance and welfare of fast-growing broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27(1):140.