

Hüseyin Ersin TOPAL

ZOOTEKNİ  
ANABİLİM DALI

2021



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI



BARINDIRMA SİSTEMİNİN ETLİK PİLİÇ BÜYÜME PERFORMANSI,  
HAYVAN REFAHI VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

HÜSEYİN ERSİN TOPAL

(DOKTORA TEZİ)

BURSA-2021



**T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**



**BARINDIRMA SİSTEMİNİN ETLİK PİLİÇ BÜYÜME PERFORMANSI,  
HAYVAN REFAHI VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**HÜSEYİN ERSİN TOPAL**

0000-0001-8245-912X

**(DOKTORA TEZİ)**

**DANIŞMAN:**

**Prof.Dr. Metin PETEK**

**BURSA-2021**

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETİK BEYANI**

Doktora tezi olarak sunduğum “Barındırma sisteminin etlik piliç büyüme performansı, hayvan refahı ve karkas özellikleri üzerine etkisi” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

**HÜSEYİN ERSİN TOPAL**  
**Tarih ve İmza**

## TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

17/08/2021

**Adı Soyadı:** Hüseyin Ersin TOPAL

**Anabilim Dalı:** Veteriner-Zootekni

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN</u> <u>DEĞİLDİR</u>	<u>ACIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### DANIŞMAN ONAYI

**Unvanı Adı Soyadı:**

**Prof. Dr. Metin PETEK**

**İmza:**

**Tez Konusu:** Barındırma sistemlerinin etlik piliç büyüme performansı, hayvan refahı ve karkas özellikleri üzerine etkisi.

## İÇİNDEKİLER

**Dış Kapak**

**İç Kapak**

<b>ETİK BEYANI.....</b>	<b>III</b>
<b>KABUL ONAY .....</b>	<b>IV</b>
<b>TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU.....</b>	<b>V</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>VI</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>VIII</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>IX</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>5</b>
2.1. Büyüme Performansı.....	5
2.2. Hayvan Refahı.....	8
2.3. Karkas Özellikleri.....	10
2.4. Ekonomik Verimlilik.....	11
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>14</b>
3. 1. Yönetim .....	14
3.1.1. Deneme Ünitelerinin Hazırlanması.....	15
3.1.1.1. Isıtma Programı.....	15
3.1.1.2. Havalandırma ve Serinletme sistemi.....	15
3.1.1.3. Aşılama Programı.....	15
3.1.1.4. Aydınlatma Programı.....	15
3.1.1.5. Beslenme Programı.....	15
3.2. Veri Toplama.....	16
3.2.1. Büyüme Performansı.....	16
3.2.2. Hayvan Refahı Parametreleri.....	16
3.2.2.1. Ayak Tabanı Lezyonları.....	17
3.2.2.2. Diz Eklemi Lezyonları.....	17
3.2.2.3. Göğüs ve Karın Tüy Örtü Düzeyi.....	18
3.2.2.4. Göğüs ve Karın Tüylei Kirlilik Düzeyi.....	18
3.2.2.5. Yürüyüş/Topallık Düzeyi.....	19
3.2.3. Karkas Özellikleri.....	19

3.2.4. Ekonomik Verimlilik .....	20
3.3. İstatistikî Analizler .....	20
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>22</b>
4.1. Büyüme Performansı.....	22
4.1.1. Canlı Ağırlık .....	22
4.1.2. Yem Tüketimi.....	23
4.1.3. Yemden Yararlanma.....	24
4.1.4. Yaşama Gücü .....	25
4.1.5. Performans İndeksi .....	26
4.2. Karkas Özellikleri .....	27
4.3. Hayvan Refahı.....	28
4.4. Ekonomik Verimlilik .....	29
<b>5.TARTIŞMA .....</b>	<b>31</b>
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>49</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>50</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>68</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>76</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>77</b>

## ÖZET

### **Barındırma Sistemlerinin Etlik Piliç Büyüme Performansı, Hayvan Refahı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi**

Bu çalışma, değişik barındırma sistemlerinin etlik piliç büyüme performansı, hayvan refahı ve karkas özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada; geleneksel derin altlık, tamamı ızgaralı ve ızgara-altlık zemin sistemi olmak üzere 3 ana deneme grubu yer almıştır. Her deneme grubu 5 tekrarlı gruptan oluşmuş, her tekrarlı grupta 14 adet olmak üzere çalışmada toplamda 210 adet günlük yaşta Ross 308 genotipi erkek civciv kullanılmıştır. Büyütme dönemi süresince (6 hafta) gruplarda haftalık tartımlar ile canlı ağırlık gelişimi izlenmiş, yem tüketimi ve ölenler kaydedilmiştir. Deneme sonu hayvan refahı parametreleri incelenmiş, kesim ve karkas özellikleri tespit edilmiştir. Gruplarda ekonomik verimliliği belirlemek amacı ile değişken giderler ve toplam içindeki payları belirlenmiş, brüt kar ve karlılık oranları hesaplanmıştır.

Geleneksel derin altlık sistem ile karşılaştırıldığında tamamı ızgaralı ve ızgara-altlıklı zeminde yetiştirilen piliçlerin büyüme performansı daha yüksek bulunmuştur. Canlı hayvanlarda ölçülen hayvan refahı parametreleri tamamı ızgaralı ve ızgara-altlıklı zeminde geleneksel derin altlık sisteme göre daha iyi bulunmuştur. Kesim sonrası karkas göğüs eti üzeri ve kuyruk (pygostyle) üzerinde oluşan lezyonlar bakımından gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P=0,003$ ,  $P<0.05$ ). Geleneksel derin altlık sisteme göre her iki ızgaralı zeminde piliç başına brüt kar ve karlılık oranları daha yüksek hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, piliç eti üretiminde ızgara-altlık ya da tamamı ızgaralı zeminde barındırmanın ayak tabanı ve diz eklemi üzerinde oluşan lezyonları önemli düzeyde azalttığı ve canlı ağırlığı önemli düzeyde artırdığı tespit edilmiştir. İlerleyen kesim yaşı ve kesim ağırlığında ızgaralı zemin sisteminin ayak ve karkas problemleri üzerine etkileri yönünden çalışmanın daha büyük ticari sürülerde tekrarlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Etlik piliç, barındırma sistemi, büyüme performansı, hayvan refahı, karkas özellikleri.

## **SUMMARY**

### **Effects of Housing System on Growth Performance, Animal Welfare and Carcass Characteristics of Broiler**

This study aimed to evaluate the effects of different floor housing systems on growth performance, animal welfare and carcass characteristics of broilers. In the study, fast growing (Ross 308) broilers with conventional deep litter, slatted floor (100% slatted floor), and litter and slat (50% litter floor and 50% slatted floor) were used, so there were three main groups and each main group was consisted of 5 replicates. Each replicate consisted of 14 male chicks, so 210 birds were used in total. Beside the flooring system, management conditions were identical. The experiment lasted for six weeks, and each week live weight gain, feed consumption, and dead birds were recorded. Ante-mortem and post-mortem welfare parameters were visually inspected at the end of the experiment. Carcass characteristics were measured after post-mortem inspection. Variable costs of each group and its percentages within total costs were calculated, gross profit and profitability were calculated in order for economic analysis.

Results showed that broiler growth performance was positively affected by the fully or partially slatted flooring compared to the conventional deep litter system. All ante-mortem welfare indicators of broiler were found to be better in fully or partially-slatted flooring than those of conventional deep litter. With regard to post-mortem lesion score on breast and pygostyle, birds showed differences for all floor types ( $P=0.003$ ,  $P<0.05$ ). Compared to the conventional deep litter system, the gross profit and profitability ratios per broiler were calculated higher on both slatted floors.

In conclusion, using partially or fully-slatted flooring in fattening fast growing broiler led to a higher body weight while reducing incidence of any deformations on foot pad and hock joint in live animals. Further research is needed to monitor the effects of fully or partially slat flooring on breast and feet deformations, especially in prolonged slaughter age and heavier slaughter weight in commercial conditions.

**Key Words:** Broiler, housing system, growth performance, welfare, carcass



## 1.GİRİŞ

Diğer hayvansal gıda üretim sektörlerine göre piliç eti üretimi çok daha önce gelişimini tamamlayarak 1990' lı yılların başından bu yana Dünya' da ve Türkiye' de modern ve entansif olarak yapılmaya başlanmıştır. Piliç eti üretimindeki bu hızlı gelişimde hayvan ıslahı alanında yapılan çalışmalar yanında, yemler ve yem bilgisi, kuluçka bilgisi ve tekniği, biyogüvenlik, ilaç ve tedavi, bakım, barınaklar, çevresel koşullar, kesim ve kesim öncesi işlemler, ürün işleme ve pazarlama gibi alanlardaki bilimsel gelişmelerin önemli bir katkısı olmuştur (Aksoy, 1994; Uçar, Türkoğlu, & Sarıca 2018).

Dünya piliç eti üretiminde Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya ve Çin ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Türkiye 2016 yılında 1,9 milyon ton tavuk eti üretimi ile 12. sırada yer almıştır (Anonim, 2018). Amerika Birleşik Devletleri ve Brezilya dünya genelinde başlıca tavuk eti ihracatçısı ülkeler iken, Japonya en önemli ithalatçı ülke konumundadır (Statistika, 2019).

Türkiye'de piliç eti üretimi yıldan yıla büyümekte olup, 2018 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %3.7 artmıştır (Çiçekgil, 2020). Üretimdeki bu artış yanında, kişi başı piliç eti tüketimi 21,3 kg. ile Avrupa Birliği ortalamasını yakalamıştır (Çiçekgil, 2020). Türkiye piliç eti üretiminin %25'den fazlası ihraç edilmekte olup, en büyük alıcı ülke Irak'tır (Anonim, 2018; Çiçekgil, 2020). Türkiye'de geleneksel olarak üretilen piliç eti yanında; organik ve iyi tarım uygulamaları yönetmelikleri kapsamında, helal sertifikalandırılmış, serbest dolaşımli-free range gibi farklı yetiştirme yöntemlerinde az da olsa piliç eti üretimi mevcuttur (Ceylan, 2018).

Piliç eti üretiminde yaygın olarak hızlı gelişen genotipler kullanılmaktadır. Yıllardır hayvan ıslahı başta olmak üzere diğer alanlardaki bilimsel çalışmaların da etkisi ile günümüzde etlik piliçlerin büyüme performansı önemli düzeyde gelişmiştir (Fries, & Bobeck, 2018). Hızlı gelişen etlik piliçler 1990'lı yılların başında 42 günlük kesim yaşında erkek-dişi karışık 2,0 kg canlı ağırlığa ulaşırlarken, günümüzde 1 kg canlı ağırlık kazancı için 1,70-1,79 kg yem tüketimi ile 2,49-2,67 kg canlı ağırlığa ulaşabilmektedirler (Fries, & Bobeck, 2018; Uçar ve ark., 2018;

Uludağ, Başpınar, Oğan, Petek, & Batmaz, 1995; Zuidhof, Schneider, Carney, Korver, & Robinson, 2014).

Piliç eti üretimi dünya genelinde kapalı barınaklarda derin altlık zemin sisteminde yapılmakta olup, etlik piliç genotiplerinin bu yüksek performansa ulaşmasında hayvan ıslahı yanında barınak ve barındırma koşullarında yapılan iyileştirmelerin önemli bir katkısı olmuştur (Baracho, Naas, Lima, Cordeiro, & Moura 2019; Bergmann, Schwarzer, & Wilutzky 2017; North, & Bell, 1990).

Düz bir zeminde bir altlık materyali üzerinde hayvanların yetiştirildiği derin altlık sistemde altlık ve hava kalitesinin sürekli istenilen düzeyde tutulması en önemli konu olup, bunu sağlamada altlık türü, altlık miktarı, barındırma yoğunluğu, altlık yönetimi, havalandırma gibi faktörlerin önemli bir etkisi vardır (Atapattu, Lakmal, & Perera 2017; Petek, Yeşilbağ, & Üstüner 2014). Derin altlık kümelerinde atlık bir üretim dönemi süresince kümede kalmakta ve piliçler kesime gönderildikten sonra, gübre ile karışmış olan altlığın tamamı kümes içerisinden uzaklaştırılmaktadır. Altlığın türü ve birim alanda kullanılan miktarı hayvan sağlığı ve refahı açısından önemli olup, piliç eti üretiminde ekonomik açıdan altlığın payı toplam giderler içinde önemli bir yer tutmaktadır (Petek ve ark., 2014). İyi bir altlık materyalinin rutubet emme kabiliyeti yüksek olmalı, tozlaşma yapmamalı, hayvanları alttan gelecek soğuk etkisine karşı korumalı ve maliyeti düşük olmalıdır. Dünya genelinde en yaygın kullanılan altlık materyalleri odun talaşı, pirinç kabuğu, sap-saman, mısır koçanı ve benzerleridir (Bilgili, Hess, & Blake 2009).

Derin altlıklı barındırma sisteminde yüksek barındırma yoğunluğu ile birlikte yeterli ve uygun altlık bulunmaması ve iyi yönetilmemesi durumunda bu üretim sisteminde ıslak altlık ve bundan kaynaklanan sorunlar ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Islanmış ve kızışmış altlık kümes zemininde amonyak oluşumunu hızlandırmakta ve bundan kaynaklanan hayvan sağlığı ve refahı ile ilgili problemleri artırmaktadır (Dunlop ve ark., 2016; Viegas Carolino, Malta-Vacas, & Verissimo 2012). Kümes havasındaki yüksek yoğunluktaki amonyak gözler başta olmak üzere solunum sistemi organlarında yangı ve lezyonlara, ileri düzeyde ise ölümlere neden olabilmektedir (Chen ve ark., 2015). Islak altlık üzerinde uzun süreli bulunma durumunda hayvanlarda ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs eti lezyonlarında bir artış yaşanmaktadır. Ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs etinde oluşan bu lezyon ve

dermatitisler sonucu hayvanlar acı çekmekte, yeme ve suya yeterince ulaşamamaktadırlar (De Jong, Gunnink, & Hindle 2014). Bu durum hayvan sağlığı ve refahını etkilemesi yanında yem ve su tüketiminde düşme, yeterince canlı ağırlık kazanamamaya neden olmaktadır. Canlı ağırlıktaki azalma ile birlikte ayak tabanı ve diz eklemine oluşan lezyonlar ticari koşullarda ayak satışını da olumsuz etkilemektedir.

Derin altlık zeminde altlık ve hava kalitesinin iyi yönetilememesine bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar piliç eti üretiminde alternatif zemin ve barındırma sistemlerinin kullanımını gündeme getirmiştir (Petek ve Orman, 2013; Shepherd, Fairchild, & Ritz 2017; Waziri & Kaltungo 2017). Damızlık ve sofralık yumurta üretiminde oldukça yaygın olan kafes sisteminin piliç eti üretiminde kullanımı uzun yıllardır mümkün olsa da ayak problemleri ve karkas et kalitesinde düşme gibi istenmeyen durumlardan dolayı yeterince yaygınlaşmamıştır (Andrews ve Goodwin 1973). Son yıllarda zemin malzemelerinde yapılan teknolojik iyileştirmeler ile piliç eti üretiminde kafes sisteminin kullanımını yeniden gündeme getirmiştir. Rusya başta olmak üzere dünyanın pek çok ülkesinde kafes sistemi kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Shields, & Greger 2013).

Türkiye’ de de son yıllarda kullanımı giderek yaygınlaşan kafes sisteminin (Özhan, & Şimşek 2015; Özhan, Şimşek, & Özçelik 2016) kümesin dikey alanını kullanmasından dolayı birim alanda daha fazla hayvan barındırma, altlık giderinin olmaması, inşaat ve arazi maliyetlerinin daha düşük olması, hayvanların bakım ve yönetiminin daha kolay olması gibi üstünlükleri bulunmaktadır (Al-Bahouh, Al-Nassar, & Abdullah 2012; Bilal ve ark., 2014). Ancak kafes sistemi hayvanların hareket alanını kısıtlama, serbestçe kanatlarını açma ve çırpma gibi davranışlara yeterince müsait olmamasından dolayı piliç eti üretiminde de tıpkı yumurta üretiminde olduğu gibi eleştirilmektedir (Shields, & Greger 2013).

Hayvanların serbestçe hareket edebildikleri, kötü altlık yönetiminden kaynaklanan olumsuz etkileri ve altlık giderinin olmadığı ya da daha düşük olduğu tamamı ızgaralı zemin sistemlerinin piliç eti üretiminde daha uygun olacağı düşünülmektedir (Adler ve ark., 2020; Çavuşoğlu, & Petek 2019; Petek, Çavuşoğlu, & Topal 2015). Izgaralı zeminler tamamı ızgaralı olabileceği gibi kümesin belirli bir alanı ızgaralı, belirli bir alanı altlıklı da olabilmektedir. Tamamı ya da bir bölümü

ızgaralı zeminde derin altlık sisteme göre birim alanda daha fazla hayvan barındırılabilen, ızgara-altlık zeminde hayvanlar eşinebilmektedir. Izgaralı zeminin başlangıç yatırım maliyeti kafes sistemine göre daha düşüktür ve hayvanların hareket alanı kısıtlanmamaktadır. Izgara-altlıklı zeminin özellikle ilerleyen kesim ağırlıklarında ortaya çıkması muhtemel ayak problemlerine karşı tamamı ızgaralı zemine göre daha uygun olacağı düşünülmektedir (Çavuşoğlu, Petek, Abdourhamane, Akkoç, & Topal, 2018).

Tamamı ızgaralı ve ızgara-altlıklı zemin sistemi günümüzde yaygın olarak damızlık tavuk yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Andrews, Stamps, & Johnson 1989; Kauokonen, Norring & Valros 2016). Izgaralı barındırma sistemlerinde genelde üretim dönemi süresince gübre ızgaraların altında birikmekte ve üretim dönemi sonunda ızgaraların altında biriken gübre uzaklaştırılmaktadır. Izgaralı zemin sisteminde, hayvanlar doğrudan gübre ile temas etmediğinden, ızgaralı zeminin bundan kaynaklanan ayak tabanı ve göğüs eti lezyonları ile diz eklemi lezyonlarını azaltabileceği düşünülmektedir. Hayvan sağlığı ve refahı ile ilgili karşılaşılan sorunlar yanında özellikle altlık maliyetlerinin yüksek olduğu ülkelerde piliç eti üretiminde bu barındırma sistemleri alternatif olarak kullanılabilir. Bu çalışma, piliç eti üretiminde değişik barındırma sistemlerinin hızlı büyüyen etçi bir genotipte büyüme performansı, karkas özellikleri ve hayvan refahı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Piliç eti üretiminde; hayvanların bakımı ve yeterli beslenmesi, hayvan davranışlarına uygun barınak ve barındırma koşulları ile sağlık koşulları oluşturulması başlıca esas olup, ekonomik yönden başarılı bir işletmecilik için girdi yönetimi ve pazarlama en önemli konulardır (Welfare Quality Project, 2009). Etlik piliçlerde büyüme performansı; genetik, kümes tipi, besleme programı gibi pek çok faktörden etkilenmekte olup, kümes içi hava kalitesi ve altlık kalitesinin hayvan sağlığı ve refahı üzerine oldukça önemli bir etkisi bulunmaktadır. Kümes içi hava kalitesinin başlıca göstergeleri kümes içi amonyak, karbondioksit, karbonmonoksit, rutubet ve altlık pH'ı gibi parametreler olup (Pereira, 2017), kümes içi hava kalitesi havalandırma, barındırma ve barınak koşulları yanında altlık yönetimi gibi faktörlerden önemli düzeyde etkilenmektedir (Petek ve ark., 2014). Kümes içi hava kalitesi; büyüme performansı yanında hayvan sağlığı, hayvan refahı ve piliç eti kalitesi üzerine önemli bir etkiye sahiptir (Samadpour, Zahmatkesh, Nemati, & Shahir 2018).

### 2.1. Büyüme Performansı

Piliç eti üretiminde büyüme performansı canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma, kesim yaşı ve yaşama gücü parametreleri üzerinden değerlendirilmekte olup, kesim yaşı ve cinsiyet büyüme performansı üzerine etkili olan en önemli faktörlerdendir (Anonim, 2013a; Olanrewaju ve ark., 2014). Bu parametrelerin tamamının tek bir rakamla ifade edildiği büyüme performans indeksi ya da verim indeksi ise daha çok deneysel araştırmalar ile ticari yetiştiricilikte gruplar ve işletmeler arası karşılaştırmalarda kullanılmaktadır (Kryeziu, Mestani, Berisha, & Kamberi, 2018).

Şimşek, Erişir, Çiftçi, & Seven (2014) etlik piliç büyüme performansı ve karkas kusurları üzerine kafes sisteminin etkisini inceledikleri bir çalışmada; barındırma sisteminin kesim ağırlığını etkilemediğini, yemden yararlanma oranının derin altlık sistemde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Quinteiro-Filho, Calefi, ve

ark. (2017) dört farklı etçi genotipte yemden yararlanma oranlarının 1,42-1,45, yaşama gücünün % 96,67-99,17, performans indeksi değerinin 340,22-350,79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Chuppava, Visscher, & Kampeus (2018) derin altlık, ızgara-altlık ve tamamı ızgaralı zeminde yetiştirilen etlik piliçlerde 36 günlük kesim yaşında canlı ağırlık bakımından gruplar arasında önemli düzeyde farklılık olduğunu bulmuşlar, ızgara-altlık ile tamamı ızgaralı sistemde yetiştirilen hayvanların önemli düzeyde daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada yer alan gruplarda yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Uludağ ve ark., (1995) Bursa ilinde yaygın Cobb 500, Hybro ve A.Farm genotiplerinin 42 günlük yaşta sırasıyla; 2191, 2073 ve 2082 g ağırlığa ulaştıklarını bulmuşlar, bu genotiplerde kümülatif yemden yararlanma değerlerini ise sırasıyla; 2,01, 1,84 ve 2,14 kg bildirmişlerdir. Berri, Le Bihan-Duval, & Baéza (2005) 6 haftalık yaşta kesime gönderilen hızlı gelişen etlik piliç genotiplerinde kesim ağırlığını 2496 g. bulmuşlardır.

Fanatico, Pillai, & Hester (2008) 63 günlük yaşta kesilen hızlı gelişen etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancını 2808 g, yem tüketimini 5546 g, ölüm oranını %19 bulmuşlar, yemden yararlanma oranını 1,97 olarak bildirmişlerdir. Bedford ve ark. (2018) tributyrate glyceridler içeren rasyonun büyüme performansına etkisini inceledikleri bir çalışmada Ross 308 ve Ross 708 genotipleri için kontrol grubunun 5 haftalık yaşta ulaştığı canlı ağırlık değerlerini 2,18 ve 2,19 kg bulmuşlar, yemden yararlanma değerini ise 1,87 ve 1,89 olarak hesaplamışlardır.

Fouad, Abdelrazek, & Badawy (2008) derin altlık ve kafes sistemini karşılaştırdıkları bir çalışmada, 6 haftalık dönem sonunda, derin altlıklı sistemde yetiştirilen etlik piliçlerin daha yüksek canlı ağırlık artışına sahip olduğu, yemden yararlanma ve yaşama gücünün derin altlık zeminde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Almeida, Souza, & Anna (2017) yaptıkları bir çalışmada odun talaşı kullanılan derin altlık sistem ile plastik ızgaralı zeminin etlik piliçlerin büyüme performansına etkilerini incelemiş, 42 günlük büyütme döneminde; derin altlık sistemde yetiştirilen hayvanlardan; canlı ağırlık ortalamasını erkeklerde 3111 g,

dişilerde 2708 g bulmuşlar, plastik zemin üzerinde yetiştirilen erkek hayvanların 3167 g, dişilerin ise 2760 g canlı ağırlığa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, derin altlık zeminde yetiştirilen hayvanların yem tüketimlerinin erkeklerde 5082 g, dişilerde 4665 g, yemden yararlanma oranının erkeklerde 1,63; dişilerde 1,72; ölüm oranlarını erkeklerde %5,96; dişilerde %1,08 olarak bulunmuştur. Yine bu çalışmada plastik zeminde yetiştirilen gurubun yem tüketiminin erkeklerde 5180 g, dişilerde 4720 g; yemden yararlanma oranının erkeklerde 1,64; dişilerde 1,71; yaşama gücününün erkeklerde %100,00; dişilerde %94,05 olduğu bildirilmiştir.

Li, Wen, Alphin, Zhu, & Zhou, (2017) yaptıkları bir çalışmada derin altlık ve ızgaralı altlık üzerinde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliç genotiplerinin 6 haftalık üretim dönemi sonunda performanslarını karşılaştırmış, derin altlık ve ızgaralı altlık sitemlerde yetiştirilen piliçlerin, canlı ağırlıklarını 2510 g ve 2500 g, yem tüketimlerini 4360 g ve 4290 g, yemden yararlanma oranının 1,79 ve 1,78; ölüm oranlarını %7,02 ve 7,53 olarak bulmuşlardır.

Petek (1999a) Bursa ili yakın çevresinde, rastgele seçilmiş 15 piliç eti üretim işletmesinde etlik piliçlerin ortalama kesim yaşının; 44,7 gün, yemden yararlanma oranının 2,07, kesim ağırlığının 1808 g, ölüm oranının % 8,86 ve verim indeksinin 180,28 olduğunu bildirmiştir. Bu işletmelerde yetiştirilen Avian Farm, Hybro, Ross ve Cobb 500 genotiplerinde ortalama kesim ağırlıkları sırasıyla; 1782, 1832, 1876 ve 1797 g bulunmuş, yemden yararlanma oranları sırasıyla; 2.05, 2.09, 1.99 ve 2.11, ölüm oranları sırasıyla; % 8,61, 9,21, 7,45 ve 10,62, verim indeksi sırasıyla; 180, 182, 192 ve 171 olarak hesaplanmıştır.

Kryeziu ve ark. (2018) etlik piliçlerde verim indeksinin barındırma yoğunluğu ve cinsiyetten önemli düzeyde etkilendiğini ve düşük yoğunlukta barındırılan hayvanların daha fazla yem tükettiklerini bildirmişlerdir. Doğan, Baylan, Bulancak, & Ayaşan (2019) hızlı gelişen etçi bir genotipin 38 günlük yaşta 2 kg canlı ağırlığa; 1,63 yemden yararlanma değeri ile ulaştığını bildirmişlerdir.

Astaneh, Chamani, Mousavi, Sadeghi, & Afshar (2018) iki farklı barındırma yoğunluğunun (12 ve 18 hayvan/m<sup>2</sup>) etkisini inceledikleri bir çalışmada 42. günde ulaşılan canlı ağırlıkları 2851 ve 2543 g bulmuşlar, yemden yararlanma değerlerini 1,74 ve 1,81 olarak hesaplamışlardır. Bensassi ve ark., (2019) Norveç'te ticari

broyler işletmelerinde ortalama ölüm oranını %3.59, yemden yararlanma oranını 2,22 hesaplamışlardır.

Piliç eti üretiminde büyüme performansının en önemli göstergesi canlı ağırlık kazancıdır. Ancak canlı ağırlık tek başına yeterli olmayıp varyasyon katsayısı ve üniformite ile birlikte canlı ağırlık daha anlamlıdır. Canlı ağırlık yönünden sürüde %90 ve üzeri üniformite mükemmel olarak kabul edilmektedir (Şenköylü, 2003). Sürü üniformitesi aynı zamanda hayvan refahının da önemli bir göstergesidir (Vasdal, Vas, Newberry, & Moe 2019).

## 2.2. Hayvan Refahı

Hayvanların bulunduğu ortamda iyi bakılmaları, iyi ve yeterli beslenmeleri, iyi sağlık koşullarında barındırılmaları, doğal davranışlarını rahat bir şekilde yaşayabilmeleri başlıca esas olup (Webster 1994, 2005), bu ilkelerin yerine getirilip getirilmediği hayvana ve hayvanların bulunduğu ortama ait parametreler ölçülerek değerlendirilmektedir (BenSassi ve ark., 2019; Welfare Quality Project 2009). Tüy örtüsü kirliliği ya da temizlik düzeyi genelde uygun olmayan kötü altlıkta barındırma gibi iyi olmayan yönetimsel koşulların bir göstergesi iken, yürüme güçlüğü, ayak tabanı ve diz eklemi ile göğüs etinde oluşan yangısal lezyonlar (dermatitisler) kötü koşullarda barındırma yanında hayvanların iyi sağlık koşullarında bulunup bulunmadıklarının önemli bir göstergesidir (Blokhuys, Miele, Veissier, & Jones 2013, Bock, & De Jong 2010; De Jong, Hindle, & Butterworth 2015; Hartcher, & Lum 2019).

Bensassi ve ark. (2019) Norveç'te ticari broyler işletmelerinde hayvan refahı düzeyinin ölçülmesi amacı ile yaptıkları bir çalışmada değişik sürülerde yürüme güçlüğü görülme oranını %0,29, ayak tabanı lezyonları görülme düzeyinin ise %2,37 olduğunu bildirmişlerdir. Li ve ark. (2017) derin altlık ve ızgaralı zeminde yetiştirilen etlik piliçlerde diz eklemi lezyonları, ayak tabanı lezyonları ve topallık görülme düzeyi bakımından iki farklı zemin sistemi arasında önemli bir fark olmadığı tespit etmişlerdir. Chuppava ve ark., (2018) derin altlık, ısıtılmalı derin altlık, ızgara-altlık ve tamamı ızgaralı sistemde yetiştirilen etlik piliçlerde ayak tabanı lezyonları bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmiştir. Almeida ve ark., (2017) yaptıkları bir çalışmada plastik zemin ve derin altlıklı



zeminin hayvan refahına etkisini karşılaştırmış ve plastik zeminde yetiştirilenlerde daha yüksek oranda ayak tabanı lezyonu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, diz ekleminde oluşan amonyak leke, lezyon ve yanıkları açısından iki sistem arasında önemli bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada hijyen skoru açısından, plastik ızgarada yetiştirilen hayvanların daha temiz oldukları gözlemlenmiştir.

Yamak, Sarıca, & Boz (2016) yaptıkları bir çalışmada, hızlı gelişen etlik piliç genotiplerinin yavaş gelişenlere göre daha yüksek oranda ayak tabanı lezyonlarına sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Pagazaurtundua, & Warriss (2006), 100'e yakın işletmede, 350'den fazla sürüde, yaklaşık 4 milyon adet etlik piliç üzerinde yaptıkları bir araştırmada, standart entansif şartlarda yetiştirilen etlik piliçlerde, ayak tabanı lezyonlarının ortalama yaygınlık düzeyini %14,8 olarak tespit etmişler, yetiştirme sisteminin ayak tabanı lezyonları görülme düzeyini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Sarıca, Ceyhan, & Yamak (2014) de yaptıkları bir çalışmada bu çalışma ile benzer sonuçları bulmuşlardır.

Haslam ve ark. (2007) İngiltere' de etlik piliç sürülerinde ayak tabanı lezyonlarının diz eklemi lezyon ve yanıklarına göre daha yaygın olduğunu, göğüs eti üzerindeki lezyon ve yanıkların ise çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Meluzzi, Fabbri, & Folegatti (2008) yaptıkları bir çalışmada etlik piliçleri hem odun talaşı hem de saman üzerinde, yaz ve kış mevsiminde yetiştirmiş, ayak tabanı lezyonları görülme oranının odun talaşında, samana göre % 35 oranında daha az görüldüğünü bildirmişlerdir.

Louton ve ark., (2019) 4 farklı yavaş gelişen genotipte hayvan refahını inceledikleri bir çalışmada diz eklemi lezyonları ile canlı ağırlık arasında önemli bir ilişki bulmuşlardır. Şimşek ve ark., (2014) iki değişik barındırma sisteminde (derin altlık ve kafes) yetiştirilen etlik piliçlerde kanat kırığı, kanat ve göğüs morarması olgularının kafes sisteminde yüksek olduğunu, incik ve baget morarması olgusunun yer sisteminde önemli derecede yükseldiği, taban yastığı nekrozlarının görülme oranı ve şiddetinin ise yer sisteminde arttığını bildirmişlerdir.

### 2.3.Karkas Özellikleri

Quinteiro-Filho ve ark. (2017) etlik piliçlerde karkas, göğüs eti, butlar ve kanatların canlı ağırlıktaki paylarının sırası ile; %71,46-72,94, 35,22-38,96, 29,50-31,33 ve 10,70-11,28 arasında değiştiğini hesaplamışlardır. Astaneh ve ark., (2018) iki farklı barındırma yoğunluğunda yetiştirilen etlik piliçlerde butların canlı ağırlık içindeki payının %19,00 ve 19,30, göğüs etinin %26,50 ve 25,90 paya sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Diarra, Sandakabatua, Pererab, Tabuaciria, & Mohammed, (2015) ticari rasyonla beslenen etlik piliçlerde karkas randımanını %81,52 hesaplamışlar, göğüs eti, butlar ve alt butun canlı ağırlık içindeki payının ise sırası ile; %17,99, 12,13 ve 10,71 olduğunu bildirmişlerdir. Nikolova & Pavlovski (2014) iki farklı etlik piliç genotipinde göğüs etinin canlı ağırlık içindeki payını %20,43 ve 19,31 bulmuşlardır.

Petek (1999b) broylerlerde cinsiyetin karkas özellikleri ve sakatat ürünlerine etkisi üzerine yaptığı bir çalışmada; erkek piliçlerde karkas randımanını %68,95, kemikli göğüs, butlar ve kanatların canlı ağırlık içindeki payını ise sırası ile; %25,68, 31,07 ve 8,23 bulmuştur. Bu çalışmada bacak ağırlığının canlı ağırlık içindeki payının ise % 4,86 olduğu bildirilmiştir.

Cömert, Sayan, Kırkpınar, Bayraktar, & Mert (2016) ticari koşullarda yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerde karkas randımanını %77,96, kemikli göğüs eti randımanını %32,18 ve butların canlı ağırlık içindeki payını %28,1 bildirmişlerdir. Rezaei, Yngvesson, Gunnarsson, Jönsson. & Wallenbeck (2018) iki farklı protein içeriğine sahip organik yem ile beslenen hızlı gelişen broyler genotiplerde karkas randımanını %73,3 bildirmişler, göğüs eti ve butların canlı ağırlıktaki payını %21,8 ve %30,5 hesaplamışlardır.

Çoban, Laçın, Aksu, Kara, & Sabuncuoğlu, (2014) kesim yaşının karkas özellikleri üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada 42 günlük yaşta sıcak karkas randımanı; %73,6, toplam karkas ağırlığı içinde göğüs eti, butlar ve kanatların payını sırası ile; 45,00, 39,2 ve 11,2 hesaplamışlar, bacakların canlı ağırlık içindeki payını ise %4,09 bildirmişlerdir.

De Souza ve ark., (2018) probiyotik kullanımının karkas özelliklerine etkisini inceldiği bir çalışmada; probiyotik kullanılmayan kontrol grubunda karkas

randımanı ile göğüs eti, butlar ve kanatların canlı ağırlıktaki paylarını sırası ile; %71,86, 24,40, 23,14 ve 8,24 bildirmişlerdir.

Türkiye’de piliç eti üretiminde yaygın olarak kullanılan genotiplerden Ross 308 hibrit için karkas randımanı erkeklerde (boyunsuz, karın yağı ve iç organlar alınmış olarak) 2 kg canlı ağırlık için %72,21; 2,6 kg canlı ağırlık için %73,26; 3 kg canlı ağırlık için %73,91 bildirilmiş, belirtilen bu canlı ağırlıklarda göğüs etinin canlı ağırlıktaki payı sırası ile; %12,60, 13,00 ve 13,22, butların payı ise sırası ile; %10,26, 10,19 ve 10,16 hesaplanmıştır (Aviagen, 2019).

Doğan ve ark. (2019) yavaş ve hızlı gelişen etçi genotiplerin karkas özelliklerini karşılaştırdıkları bir çalışmada hızlı gelişen erkeklerde 38 günlük yaş için karkas randımanını; %75,98, butlar, göğüs eti ve kanatların toplam içindeki payını sırası ile; %38,9 34,33 ve 10,07 hesaplamışlardır.

Sarıca ve ark., (2014) yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin büyüme performansı ve karkas özelliklerini karşılaştırdıkları bir çalışmada iki farklı hızlı gelişen genotipte erkek hayvanlar için canlı ağırlık arttıkça karkas randımanının arttığını bildirmişler; karkas randımanının ise 2920 g canlı ağırlığa sahip birinci genotipte %75,02, 3571 g canlı ağırlığa sahip ikinci genotipte %76,88 olduğunu bildirmişlerdir. Bu genotiplerde but etinin toplam içindeki payı %29,08 ve %26,97, göğüs etinin toplam içindeki payı %40,14 ve 39,17, kanatların payı ise %8,97 ve 9,26 bulunmuştur.

#### **2.4. Ekonomik Verimlilik**

Modern ve entansif piliç üretiminin başlıca özelliklerinden birisi biyolojik ve ekonomik verimliliğin ön planda olmasıdır. İşletmelerde en yüksek ekonomik verimliliği elde edebilmek için hayvanların iyi bakımı, iyi beslenmesi, iyi sağlık koşulları yanında girdi yönetimi ve gelir artırıcı faaliyetler oldukça önemli olup, en düşük girdi ile en yüksek geliri elde edebilmek başlıca amaçtır (Amos, Sullivan, & Van de Weerd 2018).

İşletme giderleri ile işletme üretim kapasitesi arasında önemli bir ilişki bulunmakta olup, işletme kapasitesi arttıkça toplam giderlerin payı azalmakta ve toplam karlılık düzeyi de artmaktadır (El-Tahawy, Taha, & Sara 2017).

Piliç eti üretiminde en büyük maliyet unsuru yem olup, sabit giderlerin eşit olduğu koşullarda işletmeler ya da gruplar arası karşılaştırmalarda faaliyetlerin başarısı genelde brüt karlılık düzeyine göre yapılmaktadır (Çelik, Bayramoğlu, Gündüz, & Karakayacı 2016).

Ekonomik verimlilik açısından işletmeler ya da gruplar arası karşılaştırmanın diğer ölçüleri ise net kar ve karlılık düzeyidir (Demir, & Tuncay 2012). Türkiye Beyaz et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Derneği verilerine göre; piliç eti üretiminde en büyük maliyeti %68 ile yem oluşturmakta, bunu %14 ile civciv gideri takip etmektedir (Anonim, 2018).

Uludağ ve ark., (1995) etlik piliçlerde 42 günlük yaşta Cobb 500, Hybro ve Avian Farm genotiplerinin yetiştirildiği deneme gruplarında net karlılık düzeylerini sırasıyla; % 36,4, 37,8 ve 26,9 bildirmişlerdir.

Petek (1999a), Bursa il merkezine yakın çevre piliç eti üretim işletmelerinin karlılık ve verimliliğini araştırdığı bir çalışmada brüt kar oranını sözleşmeli çalışmayan ticari işletmelerde %25,95; sözleşmeli işletmelerde ise %68,43 bulmuştur. Yine bu çalışmada ticari üretim ve sözleşmeli işletmelerde net kar oranı; %17,91 ve 26,39; değişken giderlerin toplam içindeki payı; %91,64 ve 56,75; sabit giderlerin toplam içindeki payı ise; %8,36 ve 43,25 bulunmuştur. Ticari üretim işletmelerinde civciv giderinin toplam içindeki payı %26,26, yem giderlerinin toplam içindeki payı ise %58,92 olarak bildirilmiştir.

Ertürk, & Tatlıdil (2001) tarafından piliç eti üretim işletmelerinin ekonomik analizinin yapıldığı bir çalışmada, toplam değişken giderlerin oranı %92,98 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada civciv, yem ve altlığın toplam değişken giderler içindeki payları sırası ile; %16,56; 70,51; 0,95 bulunmuştur.

Sakarya, (1990) Ankara Kızılcahaman bölgesinde üretim yapan piliç eti üretim işletmelerinin ekonomik verimliliğini araştırdığı bir çalışmada, işletmelerde karlılık oranlarının %102 ile 109 arasında değiştiğini tespit etmiş, toplam giderler içinde yem giderlerinin payını %64,11; civciv giderlerinin payını ise %19,68 bulmuştur.

Ike, & Ugwumba (2011) tarafından, piliç eti üretim işletmelerinin ekonomik analizinin yapıldığı bir çalışmada, toplam değişken giderler içerisinde yem, civciv ve

ilaç giderleri sırası ile %78,84; 17,54; 2,24 bulunmuş, karlılık oranı da % 41 olarak hesaplanmıştır.

Piliç eti üretiminde iki dönem arası farklı dinlenme ve temizleme sürelerinin ekonomik verimlilik üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 10 günlük dinlenme süresinde (yılda 7 dönem) karlılığın %4,88, 14 günlük dinlenme süresinde (yılda 6,5 dönem) %4,31 olduğu hesaplanmıştır (Szöllösi, Szücs, & Nabradi 2014).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavuk Yetiştirme Ünitesinde yer alan araştırma kümesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için, Bursa Uludağ Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan 07.05.2013 tarih ve 2013-09/06 karar numaralı yazıları ile onay alınmıştır.

#### 3.1.Yönetim

Çalışmada; birinci deneme grubunda tamamı *ızgaralı zemin*, ikinci deneme grubunda *ızgara ve altlıklı zemin (%50 ızgara+%50 altlık)*, üçüncü deneme grubunda *geleneksel derin altlık (kontrol)*, olmak üzere üç farklı barındırma sisteminin etkisi incelenmiştir. Çalışmada hayvan materyali olarak ticari kuluçkacı bir işletmeden satın alınan 210 adet, günlük yaşta, hızlı gelişen, Ross PM<sub>3</sub> genotipi erkek etlik civciv kullanılmıştır. Kuluçka çıkışı deneme ünitesine getirilen civcivler bireysel olarak tartılarak beşer tekrarlı üç deneme grubuna eşit sayıda olmak üzere rastgele dağıtılmıştır. Deneme başında her üç deneme grubunda 70 adet civciv olmak üzere, her tekrarlı grupta 14 adet civciv yer almıştır. Tekrarlı gruplar 1 x 1 m ölçülerinde planlanmıştır.

Izgaralar plastik materyalden yapılmış olup, her iki ızgaralı grupta ızgaralar zeminden 35 cm yükseklikte olacak şekilde düzenlenmiştir. Izgaralı zeminin üzeri civcivlerde ayak problemleri oluşmaması için günlük yaştan bir haftalık yaşa kadar gazete kâğıdı ile kapatılmıştır. Izgara-altlıklı grupta altlıktan ızgaraya geçiş bir rampa ile sağlanmıştır. Geleneksel derin altlık zeminde ve ızgara+altlıklı grubun altlıklı bölümünde altlık olarak 7 kg/m<sup>2</sup> (10 cm kalınlıkta) olacak şekilde pirinç kavuzu kullanılmıştır. Deneme başlangıcında civciv yemlik ve sulukları, bir haftalık yaştan deneme sonuna kadar yuvarlak askılı tipte suluk ve yuvarlak askılı kovalı tipte yemlikler kullanılmıştır. Gruplarda yer alan hayvanlar; piliç eti üretimi için standart bakım ve besleme koşullarında 42 gün süre ile büyütülmüştür (North, & Bell, 1990).

### **3.1.1. Deneme Ünitelerinin Hazırlanması**

Deneme öncesi deneme alanı ve deneme bölmeleri temizlenip dezenfekte edilmiş, altlık ve ızgaralar ile deneme süresince kullanılacak ekipmanlar deneme alanına alınarak ticari preparatlar ile tütsüleme/fumigasyon işlemi yapılmıştır.

#### **3.1.1.1. Isıtma programı**

Yeterince havalandırma sağlandıktan sonra; civciv seviyesi kümes sıcaklığı, deneme başında 33C° olacak şekilde doğalgazlı ısıtıcılar ile ısıtma işlemi uygulanmış, sonrası günlerde her hafta sıcaklık 3-3,5 C° düşürülerek, deneme sonuna kadar kümes içi sıcaklık 18-21 C°'de sabit tutulmuştur.

#### **3.1.1.2. Havalandırma ve Serinletme Sistemi**

Deneme ünitesi genelinde mevcut tünel havalandırma sistemi ve petek fan-serinletme sistemi ile gerektiğinde; ısınmış ve kirlenmiş havanın kümes dışına atımı ve taze-temiz havanın kümese alımı ile kümes sıcaklığının istenilen düzeyde tutulması sağlanmıştır.

#### **3.1.1.3. Aşılama programı**

Denemede yer alan hayvanlara, 10. günde Newcastle aşısı (*Clone 30 suşu*), 25. günde karma aşı (*Newcastle ve enfeksiyöz bronşitis*) yapılmıştır. Aşılar içme suyu ile verilmiştir. Aşılamadan iki saat önce hayvanlar susuz bırakılmış, en geç 4 saat içinde tüketilecek şekilde su ve aşı karışımı içme suyu ile hayvanlara uygulanmıştır.

#### **3.1.1.4. Aydınlatma Programı**

Aydınlatma programı olarak, ilk bir hafta gün ışığına ilave gece ışıklandırması olacak şekilde sürekli aydınlatma, sonrasında doğal gün ışığına ilave olarak geceleyin 14 saatlik karanlık dönem süresince ikişer saatlik periyotlar halinde 2 saat aydınlık ve 2 saat karanlık olacak şekilde dörder saatlik periyotlar ile kesintili aydınlatma programı uygulanmıştır. Aydınlatmada LED ampüller kullanılmış, deneme süresince civciv/piliç seviyesinde 20 lux ışık yoğunluğu sağlanmıştır.

#### **3.1.1.5. Besleme Programı**

Denemede ticari bir yem fabrikasından temin edilen etlik piliç başlangıç, (%23 protein, 2900 Metabolik Enerji, kg/kkal), büyütme (%22 protein, 3000 Metabolik Enerji, kg/kkal) ve kesim öncesi (%20 protein, 3050 Metabolik Enerji, kg/kkal) yemleri kullanılmıştır. Etlik piliç başlangıç yemi 0-15. günler arası, etlik

piliç büyütme yemi 15-35. günler arası ve etlik piliç kesim öncesi yem 35. günden 42. güne kadar hayvanlara verilmiştir.

### **3.2. Veri Toplama**

#### **3.2.1. Büyüme performansı**

Deneme başında bireysel olarak tartılan hayvanlar, guruplara rastgele dağıtılmış, haftalık bireysel tartımlar ile canlı ağırlık gelişimi izlenmiştir. Guruplarda ölenler kaydedilmiş, ihtiyaç oldukça yem ilave edilmiştir. Haftalık olarak guruplarda kalan yemler tartılarak tüketilen yem miktarı belirlenmiştir. Haftalık ya da kümülatif yem tüketimi hafta başı ya da dönem başı gurupta yer alan hayvan sayısına bölünerek civciv/piliç başına haftalık ya da kümülatif ortalama yem tüketimi bulunmuş, ortalama yem tüketimleri ortalama canlı ağırlığa bölünerek yemden yararlanma hesaplanmıştır. Hafta sonu guruplarda kalan hayvan sayısı hafta başı/dönem başı hayvan sayısına bölünerek yaşama gücü hesaplanmıştır. Guruplarda ortalama canlı ağırlık, yaşama gücü, yemden yararlanma değerleri dikkate alınarak;

$$\frac{\text{Yaşama Gücü (\%)} \times \text{Canlı Ağırlık (kg)}}{\text{Yaş (gün)} \times \text{Yemden Yararlanma Oranı}} \times 100$$

formülü ile Avrupa Verimlilik İndeksi (*Performans İndeksi*) hesaplanmıştır (Kryeziu ve ark., 2018).

#### **3.2.2. Hayvan Refahı Parametreleri**

Deneme guruplarında hayvan refahı düzeyini ortaya koymak için deneme sonunda canlı hayvanlarda ve kesim sonrası karkas üzerinde ölçülen ante-mortem ve post-mortem hayvan sağlığı parametrelerinden yararlanılmıştır (Louton ve ark., 2018; 2019; Anonim 2017). Deneme guruplarında yer alan bütün hayvanlarda; kesim öncesi yürüyüş/topallık düzeyi, ayak tabanı ve diz eklemi lezyonları ile göğüs tüy örtüsü ve kirlilik düzeyleri (Anonim 2017; Butterworth 2013; Dawkins, Donnelly, & Jones 2004; Gyles, Kan, & Smith 1962; Kestin, Knowles, Tinch, & Gregory 1992; Pagazaurtundua, & Warris 2006; Wilkins, Brown, & Phillips 2003), kesim sonrası sıcak karkas üzerinde; göğüs eti, kanatlar, butlar ve kuyruk (pygostyle) üzerindeki



kanama ve lezyon düzeyleri skorlanmıştır (Arnould, Butterworth, & Knierim 2009, Bristol University-AW Tarining Leaflets 2010; Barker 2006; Lines ve ark. 2011). Hayvan refahı düzeyini ortaya koymak için toplanan veriler aynı kişi tarafından bireysel olarak ölçülmüştür.

Hayvan refahını ante-mortem olarak değerlendirmek için, yakalanan hayvan iki ayağından tutularak baş aşağı sırt kısmı araştırmacıya dönük olarak önce ayak tabanı lezyonları olmak üzere, diz eklemi lezyonları, göğüs ve karın tüylerinin genel durumu ile kirlilik düzeyleri değerlendirilmiş, sonra hayvan düz bir ortamda (yürüyüş yolu) yürütülerek toplallık durumu ölçülmüştür.

### **3.2.2.1.Ayak Tabanı lezyonları**

Deneme gruplarında yer alan hayvanların ayak tabanları bireysel olarak gözle muayene edilerek leke ve lezyonlar aşağıdaki gibi skorlanmıştır (Butterworth, 2013; Hocking, Mayne, & Else 2008; Martland, 2007; Pagazaurtundua, & Warris, 2006; Welfare Quality 2009). Buna göre;

Skor 0= ayak tabanında lezyon ve leke yok

Skor 1= ayak tabanı alanının %5-25' arası bir alanda lezyon ve leke oluşumu,

Skor 2= ayak tabanında % 25-50' arası kadar bir alanda kabuk oluşumu,koyu renkli papilla varlığı,

Skor 3= ayak tabanında %50' den daha fazlasına yayılan bir alanda kabuklanma, şişkinlik, ayak tabanı derisinde kanama belirtileri,

Skor 4= ayak tabanı alanının %50' den daha fazlasına yayılan bir alanda kabuklanma, şişkinlik, ayak tabanı derisinde kanama belirtileri ve erozif-ülseratif lezyonlar

### **3.2.2.2.Diz eklemi Lezyonları**

Diz ekleminde yer alan lezyon ve lekelerin düzeyinin belirlenmesi için 5'li bir skorlama sistemi kullanılmış ve hayvanların diz eklemindeki lezyon düzeyine göre 0; 0,5; 1; 1,5; 2 skorları verilmiştir (Dawkins ve ark., 2004; Butterworth, 2013). Buna göre;

Skor 0= diz ekleminde renk değişikliği veya lezyon yok,

Skor 0,5= diz eklemının % 25'inden daha az bir alanda lezyon oluşumu,  
Skor 1= diz eklemının % 25 ile % 50 arası bir alanda lezyon oluşumu,  
Skor 1,5= diz eklemının % 50 ile 75 arası bir alanda lezyon oluşumu,  
Skor 2= diz eklemi bölgesinin % 75'inden fazlası bir alanda lezyon oluşumu

### **3.2.2.3.Göğüs ve Karın Tüy Örtü Düzeyi**

Gruplarda yer alan hayvanlarda göğüs ve karın tüy örtüsünün genel düzeyi çok iyiden çok kötüye kadar aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir (Anonim, 2017; Dawkins, Donnelly, & Jones 2004; Welfare Quality, 2009).

Skor 0= Tüyler hayvanın gövdesi ve kanatları ile birlikte göğüs ve karın bölgesini örtmüş (çok iyi)

Skor 0,5= Göğüs ve karın bölgesinde tüyler hafif düzensiz (iyi),

Skor 1= Göğüs ve karın bölgesinde tüylerde açılmalar ve küçük boşluklar şeklinde düzensizleşme, (orta),

Skor 1,5= Göğüs ve karın bölgesi genelde tüysüz, çok az tüy bulunmakta (kötü),

Skor 2= Göğüs ve karın bölgesi tamamen tüysüz (çok kötü).

### **3.2.2.4.Göğüs ve Karın Tüyleri Kirlilik Düzeyi**

Gruplarda yer alan hayvanların göğüs tüyleri kirlilik düzeyi 1-8 düzeyinde skorlanarak değerlendirilmiştir. Buna göre;

Skor 1; yeterli düzeyde aşırı temiz,

Skor 2; çok temiz,

Skor 3; temiz,

Skor 4 ve 5; hafif düzeyde kirlili,

Skor 6; kirlili,

Skor 7; çok kirlili

Skor 8; aşırı kirlili (çamurlaşmış) olarak tanımlanmıştır (Wilkins ve ark., 2003).

### 3.2.2.5.Yürüyüş/Topallık Düzeyi

Deneme gruplarında yürüyüş değerlendirmesi yapabilmek için gruplarda yer alan hayvanlar bireysel olarak düz bir yürüyüş yolunda yürütülmüş ve topallık durumu 0-5 düzeyinde değerlendirilmiştir (Kestin ve ark., 1992). Buna göre;

Skor 0: hayvanın yürüyüşü normal, çevik ve hızlıdır ve yürüyüşünde hiç bir anormallik yoktur. Hayvan düzgün ve canlı bir şekilde yürümekte, her iki bacağı da vücudunun ağırlığına dik bir şekilde ve yana doğru bir açı yoktur.

Skor 1: hayvanda topallık yoktur ama tam anlaşılmayan hafif anormallikler olabilir,

Skor 2: hayvanda yürüme güclüğü çok az düzeyde görülebilir, ama bu topallık hayvanın hareket etmesine, yem yemesi ve suya ulaşmasına engel değildir,

Skor 3: hayvanda görülebilir net bir topallık mevcuttur ve hayvanın rahatça hareket etmesine engel oluşturmaktadır. Bu hayvan *topal* olarak tanımlanmıştır,

Skor 4: hayvanda şiddetli topallık mevcuttur ve hayvan sadece zorlanırsa yürüyebilmektedir. Bu hayvan *çok topal* olarak tanımlanmıştır,

Skor 5: hayvanda ileri düzeyde yürüyüş bozukluğu bulunmaktadır. Hayvan hala ayakta durabilir vaziyette, fakat kanatlarının yardımı ile hareket edebilir durumdadır. Bu hayvan *aşırı topal* olarak tanımlanmıştır.

Kesim sonrası karkas üzerinde yer alan kanama odakları ve lezyonlara göre hayvan refahını değerlendirmek için; kuyruk sokumu (*pygostyle*), sol but-omuz (*shoulder*), göğüs eti ve sol kanat üzerindeki lezyon ve kanama odakları göğüs eti, but ve kanatlarda sıfırdan (iyi) üçe (şiddetli/en kötü), kuyruk (*pygostyle*) üzerinde sıfırdan (iyi) ikiye (şiddetli/en kötü) kadar skorlanmıştır (Arnould ve ark., 2009; Bristol University-AW Training Leaflets, 2010; Barker, 2006; Lines ve ark., 2011).

### 3.2.3.Karkas özellikleri

Deneme gruplarında yer alan hayvanların karkas özellikleri ve karkas üzerinde yer alan lezyonların belirlenmesi amacıyla guruplarda yer alan hayvanlar etlik piliçler için standart koşullarda kesilerek (HSA, 2013; TS 5925, 2014)

karkaslardan iç organlar çıkartılarak 4 saat süre ile soğutulmuştur. Sonrasında gruplarda bireysel karkas ağırlıkları tespit edilmiş, bütün karkaslar parçalanarak göğüs, kanatlar, butlar ve boyun olmak üzere parçalara ayrılmış (TS 5890, 2014), parçalar bireysel tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Karkas, göğüs eti, butlar ve kanat ağırlıkları canlı ağırlığa oranlanarak canlı ağırlık içindeki oranları yüzde olarak bulunmuştur.

#### 3.2.4. Ekonomik Verimlilik

Gruplarda değişken giderler hesaplanarak, kilogram karkas satışı dikkate alınıp, brüt kar ve rantabilite üzerinden ekonomik verimlilik için değerlendirme yapılmıştır. Bunun için, önce deneme gruplarında piliç başına değişken giderler hesaplanmış, kg. perakende karkas satış gelirinden, kg değişken giderler toplamı çıkartılarak kg. karkas için brüt kar hesaplanmıştır. Gelirler 2017 yılı ortalama tavuk eti tüketici fiyatı olan 8,93 TL temel alınarak göre hesaplanmıştır (Anonim 2018).

Gruplarda yem, civciv ve altlık dışında diğer giderler benzer ve aynı düzeyde sabit gider olduğundan değişken gider olarak sadece yem gideri, civciv maliyeti ve altlık gideri dikkate alınmıştır (Çobanoğlu, Küçükyılmaz, & Çınar 2014). Giderler toplamı yapılan gerçek harcamalardan hesaplanmıştır. Aşağıdaki formüller ile gruplarda brüt kar ve rantabilite hesaplanmıştır (Aydın, 2016).

$$\text{Brüt kar} = \text{perakende karkas satış geliri} - \text{değişken giderler toplamı}$$

$$\text{Rantabilite (\%)} = \text{Kar/Maliyet} \times 100$$

#### 3.3. İstatistik Analizler

Büyütme dönemi parametrelerinden canlı ağırlık, karkas ağırlığı, göğüs eti, butlar ve kanat ağırlıkları yönünden gruplar arası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi ile yapılmış, gruplar arası farklılıkların önemli bulunması durumunda çoklu karşılaştırmalar için Duncan testi uygulanmıştır (Snedecor, & Cochran, 1989). Büyüme performansı özelliklerinden canlı ağırlık, kesim ve karkas özellikleri, hayvan refahı parametreleri için karşılaştırmalar bireysel değerlerden, yem tüketimi, yemden yararlanma ve yaşama gücü için karşılaştırmalar tekrarlı grup ortalamaları üzerinden yapılmıştır. Yem tüketimi ve yemden yararlanma özellikleri için Kruskal-Wallis varyans analizi, yaşama gücü için *Khi-Kare* testi uygulanmıştır. Skorlama ile

tespit edilen özellikler için Kruskal-Wallis varyans analizi ve Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar için istatistiki testler SPSS bilgisayar programında yapılmıştır (IBM Corp.Released, 2009).

## 4. BULGULAR

### 4.1. Büyüme Performansı

Gruplarda yer alan hayvanlarda büyüme performansını belirlemek ve gruplar arası karşılaştırmalar için ortalama canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve yaşama gücü belirlenmiş, bu parametrelerden büyüme performans indeksi (Avrupa Verimlilik İndeksi) hesaplanmıştır.

#### 4.1.1. Canlı Ağırlık

Denemede yer alan guruplarda kümülatif canlı ağırlıklar tablo 1' de, haftalık canlı ağırlık kazançları ise tablo 2' de gösterilmiştir. Tamamı plastik ızgaralı, derin altlık ve ızgara-altlık zeminde yetiştirilen etlik piliçlerde kümülatif ortalama canlı ağırlıklar sırasıyla; 1. haftada 148, 148 ve 150 g, 2. haftada 475, 460 ve 502 g, 3. haftada 873, 911 ve 993, 4. haftada 1554, 1592 ve 1642 g, 5. haftada 2197, 2235 ve 2273 g, 6. haftada ise; 2940, 2772 ve 2974 g bulunmuştur. Kümülatif canlı ağırlıklar bakımından 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarda tespit edilen gruplar arası farklılıklar önemli ( $P<0,001$ ,  $P<0,002$ ,  $P<0,021$ ,  $P<0,035$  ve  $P<0,030$ ) bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1:** Tamamı ızgara, derin altlık ve ızgara-altlık zemin üzerinde yetiştirilen piliçlerde kümülatif ortalama canlı ağırlık değerleri, g ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları			P
	Izgara	Derin Altlık	Izgara-Atlık	
Günlük yaş	41±0,33	41±0,33	41±0,33	0.802
1	148±3,44	148±2,62	150±1,80	0.808
2	475±5,84 <sup>b</sup>	460±4,38 <sup>b</sup>	502±3,44 <sup>a</sup>	0,001
3	873±26,91 <sup>b</sup>	911±10,61 <sup>b</sup>	993±11,02 <sup>a</sup>	0,002
4	1554±30,32 <sup>b</sup>	1592±14,05 <sup>b</sup>	1643±11,60 <sup>a</sup>	0,021
5	2197±48,16 <sup>b</sup>	2235±22,96 <sup>a</sup>	2273±27,43 <sup>a</sup>	0,035
6	2940±4,80 <sup>a</sup>	2772±54 <sup>b</sup>	2974±47 <sup>a</sup>	0,030

**a-b:** Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tamamı ızgaralı, derin altlık ve ızgara-altlıklı zeminde yetiştirilen piliçlerde haftalık canlı ağırlık kazançları sırası ile; 2. haftada 327, 312 ve 352 g, 3. haftada 398, 451 ve 490 g, 4. haftada 681, 681 ve 650 g, 5. hafta 643, 603 ve 631 g, 6. hafta 743, 537 ve 701 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Haftalık canlı ağırlık kazançları

bakımından gruplar arası farklılıklar birinci hafta ve 4-5. haftalık dönem hariç, deneme süresince önemli bulunmuştur ( $P<0,001$ ,  $P<0,010$ ,  $P<0,010$   $P<0,05$ ).

**Tablo 2:** Denemede yer alan gruplarda haftalık canlı ağırlık kazançları, g ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları			P
	Izgara	Derin Altılık	Izgara-Altılık	
Günlük yaş	41±0,33	41±0,33	41±0,33	0.802
0-1	107±3,44	107±2,62	109±1,80	0.808
1-2	327±4,24 <sup>b</sup>	312±5,57 <sup>b</sup>	352±2,85 <sup>a</sup>	0,001
2-3	398±2,63 <sup>b</sup>	451±12,2 <sup>ab</sup>	490±12,63 <sup>a</sup>	0,010
3-4	681±16,49 <sup>ab</sup>	681±14,94 <sup>a</sup>	650±6,63 <sup>b</sup>	0,010
4-5	643±30,02	603±31,27	631±18,17	0,060
5-6	743±70,90 <sup>a</sup>	537±58,51 <sup>b</sup>	701±26,00 <sup>a</sup>	0,050

a-b:Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

#### 4.1.2. Yem Tüketimi

Deneme gruplarında etlik piliç başına ortalama haftalık ve kümülatif yem tüketimleri tablo 3 ve tablo 4' te gösterilmiştir. Tamamı ızgara, derin altılık ve ızgara-altılıklı gruplarda piliç başına haftalık ortalama yem tüketimleri sırasıyla; 1. haftada 240, 265 ve 292 g., 1-2. haftalık dönemde 418, 423 ve 408 g., 2-3. haftalar arası 394, 711 ve 766 g., 3-4. haftada 1374, 976 ve 1008 g, 4-5. haftada 1076, 1078 ve 1065 g, 5-6. haftalık dönemde ise sırasıyla; 1296, 1054 ve 1193 g olarak bulunmuştur. Deneme süresince haftalık yem tüketimleri bakımından gruplar arası farklılıklar 5-6 haftalık dönem hariç önemsiz bulunmuştur ( $P<0,05$ ).

**Tablo 3:** Altılıklı, ızgara ve ızgara altılık zemin sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde haftalık yem tüketimleri, g ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları			P
	Izgara	Derin Altılık	Izgara-Altılık	
0-1	240 ±47,16	265 ±40,1	292 ±73,17	0,803
1-2	418 ±69,50	423 ±69,29	408 ±113,91	0,993
2-3	394 ±65,79	711 ±17,57	766 ±27,74	0,922
3-4	1374 ±43,17	976 ±47,53	1008 ±27,98	0,665
4-5	1076 ±42,33	1078 ±82,03	1065 ±27,24	0,758
5-6	1296 ±44,58 <sup>a</sup>	1054 ±80,02 <sup>b</sup>	1193 ±52,71 <sup>a</sup>	0,133

a-b:Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Piliç başına kümülatif yem tüketimleri tamamı ızgara, derin altılık ve ızgara altılık gruplarında sırasıyla; 1. haftada 240, 265 ve 292 g, 2. haftada 658, 688 ve 700

g, 3. haftada 1352, 1399 ve 1466 g, 4. haftada 2426, 2375 ve 2474, 5. haftada 3502, 3453 ve 3539 g, 6. haftada 4798, 4507 ve 4732 g bulunmuştur. Piliç başına ortalama kümülatif yem tüketimi bakımından gruplar arası farklılıklar deneme sonu 6. haftada önemli bulunmuştur ( $P<0,003$ ).

**Tablo 4:** Değişik zemin sistemlerinde yetiştirilen etlik piliçlerde kümülatif yem tüketimi, g ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları			P
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık	
0-1	240 $\pm$ 47	265 $\pm$ 40	292 $\pm$ 73	0,803
0-2	658 $\pm$ 98	688 $\pm$ 41	700 $\pm$ 94	0,934
0-3	1352 $\pm$ 65	1399 $\pm$ 48	1466 $\pm$ 76	0,746
0-4	2426 $\pm$ 64	2375 $\pm$ 53	2474 $\pm$ 80	0,591
0-5	3502 $\pm$ 42	3453 $\pm$ 107	3539 $\pm$ 69	0,738
0-6	4798 $\pm$ 35 <sup>a</sup>	4507 $\pm$ 55 <sup>b</sup>	4732 $\pm$ 53 <sup>a</sup>	0,003

**a-b:** Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

#### 4.1.3. Yemden Yararlanma

Deneme gruplarında haftalık yemden yararlanma değerleri ızgara, derin altlık ve ızgara-altlık gruplarında sırası ile; 1. haftada 2,24, 2,47 ve 2,67, 2. haftada; 1,28, 1,35 ve 1,15; 3. haftada; 0,99, 1,57 ve 1,56; 4. haftada 2,01, 1,43 ve 1,55, 5. haftada; 1,67, 1,78 ve 1,68; 6. haftada 1,74, 1,96 ve 1,70 hesaplanmış, grupların 3 ve 4. Haftalar arasında hesaplanan yemden yararlanma oranları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,05$  tablo 5).

**Tablo 5:** Deneme gruplarında haftalık yemden yararlanma değerleri ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları			P
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık	
0-1	2,24 $\pm$ 0,35	2,47 $\pm$ 0,28	2,67 $\pm$ 0,47	0,858
1-2	1,28 $\pm$ 0,2	1,35 $\pm$ 0,21	1,15 $\pm$ 0,31	0,863
2-3	0,99 $\pm$ 0,15 <sup>b</sup>	1,57 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	1,56 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	0,012
3-4	2,01 $\pm$ 0,04 <sup>ab</sup>	1,43 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>	1,55 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	0,047
4-5	1,67 $\pm$ 0,07	1,78 $\pm$ 0,1	1,68 $\pm$ 0,05	0,386
5-6	1,74 $\pm$ 0,13	1,96 $\pm$ 0,24	1,70 $\pm$ 0,12	0,284

**a-b:** Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Çalışmada kg canlı ağırlık kazancı için tüketilen kümülatif yem miktarları ızgara, derin altlık ve ızgara-altlıklı gruplarda sırası ile; 1. haftada 1,62, 1,79 ve 1,94; 2. haftada 1,38, 1,49 ve 1,39, 3. haftada 1,67, 1,53 ve 1,47, 4. haftada 1,55, 1,49 ve



1,50, 5. haftada 1,59, 1,54 ve 1,55 ve 6. haftada 1,63, 1,63 ve 1,59 kg olarak hesaplanmış, deneme süresince kümülatif yemden yararlanma bakımından gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 6).

**Tablo 6:** Gruplarda kg canlı ağırlık kazancı için tüketilen kümülatif yem tüketimleri, kg ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Yaş (Hafta)	Deneme Grupları			P
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık	
0-1	1,62 ±0,35	1,79 ±0,28	1,94 ±0,47	0,858
0-2	1,38 ±0,2	1,49 ±0,07	1,39 ±0,17	0,872
0-3	1,67 ±0,11	1,53 ±0,06	1,47 ±0,07	0,318
0-4	1,55 ±0,06	1,49 ±0,03	1,50 ±0,04	0,293
0-5	1,59 ±0,04	1,54 ±0,03	1,55 ±0,02	0,557
0-6	1,63 ±0,02	1,63 ±0,05	1,59 ±0,03	0,750

#### 4.1.4. Yaşama Gücü

Bu çalışmada yer alan deneme gruplarında haftalık ve kümülatif yaşama gücü değerleri tablo 7 ve tablo 8' de gösterilmiştir. Gruplarda genel olarak ölen hayvan sayısı oldukça az olup, en düşük haftalık yaşama gücü % 94,20 ile ızgaralı ve derin altlık gruplarda 5-6. haftalık dönemde gerçekleşmiştir (Tablo 7).

**Tablo 7:** Gruplarda haftalık yaşama gücü değerleri (%)

Yaş (Hafta)	Deneme Grupları		
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık
0-1	100,00	100,00	98,57
1-2	100,00	98,57	100,00
2-3	100,00	100,00	98,55
3-4	100,00	100,00	100,00
4-5	98,57	100,00	98,52
5-6	94,20	94,20	100,00

Bu çalışmada yer alan gruplarda deneme sonu yaşama gücü değerleri tamamı ızgaralı, derin altlık ve ızgara-altlıklı gruplarda sırası ile %92,85, %91,42 ve %95,71 olarak hesaplanmış, gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 8:** Gruplarda deneme başından itibaren haftalara göre yaşama gücü değerleri

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları		
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık
0-1	100,00	100,00	98,57
0-2	100,00	98,57	98,57
0-3	100,00	98,57	97,14
0-4	100,00	98,57	97,14
0-5	98,57	98,57	95,71
0-6	92,85	91,42	95,71

#### 4.1.5. Performans İndeksi

Gruplarda haftalık ve kümülatif performans indeksi değerleri tablo 9 ve 10’ da gösterilmiştir. Gruplarda en yüksek haftalık performans indeksi değeri 3-4 haftalık yaş döneminde elde edilmiş, bu dönemde haftalık performans indeksi ızgaralı grupta 114,19, derin altlık grupta 122,84, ızgara-altlıklı grupta 99,69 olarak hesaplanmıştır (Tablo 9).

**Tablo 9:** Deneme gruplarında hesaplanan haftalık performans indeksi değerleri.

Yaş (Hafta)	Deneme Gurupları		
	Izgara	Derin altlık	Izgara Altlık
0-1	21,34	19,44	18,15
1-2	61,30	54,64	72,88
2-3	47,38	67,96	74,81
3-4	114,19	122,84	99,69
4-5	89,82	80,66	91,37
5-6	96,89	59,33	101,77

Kümülatif performans indeksi dikkate alındığında; ızgaralı, derin altlık ve ızgara-altlıklı grupta 1. haftada performans indeksi sırası ile 21,34, 19,44 ve 17,59 hesaplanmış iken, 4. haftada sırası ile 237,18, 249,08 ve 253,33 bulunmuştur. Deneme sonu performans indeksi değerleri ise ızgaralı grupta 398,74, derin altlık grupta 370,17 ve ızgara-altlıklı grupta 426,24 olarak hesaplanmıştır (Tablo 10).

**Tablo 10.** Deneme gruplarında kümülatif performans indeksi

Deneme Gurupları			
Yaş (hafta)	Izgara	Derin altlık	Izgara Altlık
0-1	21,34	19,44	17,59
0-2	81,95	72,45	84,76
0-3	124,47	139,74	155,18
0-4	237,18	249,08	253,33
0-5	324,29	340,61	334,18
0-6	398,74	370,17	426,24

#### 4.2. Karkas Özellikleri

Deneme gruplarında yer alan hayvanlarda sıcak karkas ağırlıkları ile göğüs eti, butlar ve kanat ağırlıkları ve bunların canlı ağırlık içindeki yüzde payları tablo 11 ve tablo 12’ de gösterilmiştir. Ortalama karkas ağırlığı; ızgaralı grupta; 2214,90 g, derin altlık grupta; 2095,70g; ızgara altlık grupta; 2341,70 g tespit edilmiş, gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Gruplarda göğüs etinin ortalama ağırlıkları ızgaralı grupta; 936,26 g, derin altlık grupta; 937,21 g ve ızgara-altlıklı grupta 1004,34 g bulunmuş ve gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Izgara, derin altlık ve ızgara-altlık gruplarında ortalama kanat ağırlıkları sırası ile; 229,83, 235,77 ve 254,62 g tespit edilmiş, gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). But ağırlıkları ızgaralı grup için; 848,90 g, derin altlık grup için; 830,12 g, ızgara-altlık grup için 886,56 g tespit edilmiş, gruplar arası farklılıklar önemli bulunmamıştır. ( $P>0,05$ ).

**Tablo 11:** Deneme gruplarında karkas, göğüs eti, kanat ve but ağırlıkları ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Özellikler	Deneme Gurupları			P
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık	
Karkas	2214,90 $\pm$ 45,27 <sup>b</sup>	2095,70 $\pm$ 36,35 <sup>b</sup>	2341,70 $\pm$ 50,36 <sup>a</sup>	0,001
Göğüs	936,26 $\pm$ 22,17 <sup>b</sup>	937,21 $\pm$ 17,85 <sup>b</sup>	1004,34 $\pm$ 20,81 <sup>a</sup>	0,031
Kanat	229,83 $\pm$ 3,95 <sup>b</sup>	235,77 $\pm$ 7,59 <sup>ab</sup>	254,62 $\pm$ 8,78 <sup>a</sup>	0,042
But	848,90 $\pm$ 15,1	830,12 $\pm$ 16,11	886,56 $\pm$ 26,48	0,128

a-b: Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Bu çalışmada sıcak karkas ağırlığının canlı ağırlık içindeki payı ızgaralı grupta; %75,33, derin altlık grupta; %74,57, ızgara-altlık grupta; %78,71 olarak hesaplanmıştır. Kemikli göğüs ağırlığının canlı ağırlığa oranı ızgara, derin altlık ve ızgara-altlık grupta sırası ile; %31,84; 33,79 ve 33,77 olarak tespit edilmiştir. Kanat ağırlıklarının canlı ağırlık içindeki payı; ızgaralı grupta; %7,81, derin altlık grupta; %8,50, ızgara-altlık grupta %8,56 bulunmuştur. Her iki bütün canlı ağırlık içindeki payı; ızgaralı grupta; %28,87, derin altlık grupta; %29,93 ve ızgara altlık grupta; %29,81 hesaplanmıştır (tablo 12).

**Tablo 12:** Deneme gruplarında karkas, göğüs, kanat ve butlar ile bacakların canlı ağırlık içindeki yüzde payları

Özellikler	Deneme Grupları		
	Izgara	Derin Altlık	Izgara Altlık
Karkas	75.33	75.57	78.71
Göğüs	31.84	33.79	33.77
Kanatlar	7.81	8.50	8.56
Butlar	28.87	29.93	29.81

### 4.3. Hayvan Refahı

Piliç eti üretiminde kullanılan değişik barındırma sistemlerinin hayvan refahı üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla; gruplarda yer alan hayvanlarda deneme sonu yürüyüş/topallık skorlaması, hayvanların göğüs ve karın üzeri tüy örtüsü temizlik (kirlilik) düzeyi ve tüy örtü düzeyi ile diz eklemi ve ayak tabanındaki lezyon ve amonyak yanıkları ile kesim sonrası karkas üzeri kanat, butlar/omuz, göğüs eti ve kuyruk eti üzerindeki kanama odakları ve lezyon düzeyleri incelenmiştir. Gruplarda deneme sonu diz eklemi ve ayak tabanında tespit edilen lezyon ve amonyak yanıkları ile göğüs tüyleri temizliği, tüy örtü düzeyi ve yürüyüşe ilişkin ortalama skorlar tablo 13’de gösterilmiştir. Izgara, derin altlık ve ızgara-altlık gruplarında ortalama yürüyüş skoru sırası ile; 0,328, 0,042, ve 0,160; ortalama tüy örtüsü düzeyi sırası ile; 0,392, 1,545 ve 0,833; ortalama tüy temizliği skoru sırası ile; 1,085, 6,863 ve 3,439; ortalama ayak tabanı skoru sırası ile; 0,001, 2,772 ve 0,507; ortalama diz eklemi skoru sırası ile; 0,057, 1,651 ve 0,500 bulunmuştur. İstatistiksel olarak yürüyüş skoru bakımından gruplar arasında farklılıklar önemsiz bulunurken, tüy örtüsü, tüy

temizliği, ayak tabanı ve diz eklemi skorları bakımından gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P=0,001$ ).

**Tablo 13:** Gruplarda diz eklemi, ayak tabanı, tüy temizliği, tüy örtüsü ve yürüyüş skorları ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Özellikler	Deneme Grupları			P
	Izgara	Derin Altılık	Izgara Altılık	
Yürüyüş	0,328 ± 0,124	0,042 ± 0,024	0,160 ± 0,082	0,057
Tüy örtüsü	0,392 ± 0,320 <sup>c</sup>	1,545 ± 0,040 <sup>a</sup>	0,833 ± 0,058 <sup>b</sup>	0,001
Tüy temizliği	1,085 ± 1,080 <sup>c</sup>	6,863 ± 0,101 <sup>a</sup>	3,439 ± 0,206 <sup>b</sup>	0,001
Ayak tabanı	0,001 ± 0,000 <sup>c</sup>	2,772 ± 0,153 <sup>a</sup>	0,507 ± 0,134 <sup>b</sup>	0,001
Diz eklemi	0,057 ± 0,034 <sup>c</sup>	1,651 ± 0,062 <sup>a</sup>	0,500 ± 0,087 <sup>b</sup>	0,001

a-b:Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Deneme gruplarında kesim sonrası karkas üzerinde yapılan gözlemlerde kanatlar, but/omuz eti, göğüs eti ve kuyruk üzerinde tespit edilen kanama odakları ve lezyon düzeyleri tablo 14' te gösterilmiştir. Kanama odakları ve lezyon düzeyleri için hesaplanan ortalama lezyon skorları; ızgara, derin altılık ve ızgara-altlıklı gruplarda kanatlar için sırası ile; 1,00, 0,87 ve 0,67; omuzlar için sırası ile; 0,44, 0,27 ve 0,52; göğüs eti için sırası ile; 0,73, 0,18 ve 0,66; kuyruk için sırası ile; 0,63, 0,63 ve 0,26 olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 14:** Gruplarda kanatlar, omuz, göğüs eti ve kuyruk üzerinde tespit edilen kanama ve lezyon düzeyleri ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).

Özellikler	Deneme Grupları			P
	Izgara	Derin Altılık	Izgara Altılık	
Kanat	1,00 ± 0,13	0,87 ± 0,13	0,67 ± 0,11	0,211
But/Omuz	0,44 ± 0,10	0,27 ± 0,08	0,52 ± 0,15	0,296
Göğüs eti	0,73 ± 0,14 <sup>a</sup>	0,18 ± 0,09 <sup>b</sup>	0,66 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,003
Kuyruk	0,63 ± 0,12 <sup>a</sup>	0,63 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,26 ± 0,09 <sup>b</sup>	0,050

a-b:Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

#### 4.4. Ekonomik Verimlilik

Bu çalışmada yer alan ızgaralı, derin altılık ve ızgara-altlıklı deneme gruplarında kg karkas maliyeti, kg karkas satış geliri, piliç başına toplam gider ve gelirler ile piliç başına brüt kar ve karlılık düzeyi tablo 15'te sunulmuştur. Üretim maliyetlerinin hesaplanmasında ticari bir yem fabrikasının kg yem satış fiyatı olan

2,20 TL, civciv 2,00 TL, satış gelirinin hesaplanmasında ise; 2017 yılı ortalama tüketici kg piliç satış fiyatı dikkate alınmıştır.

**Tablo 15:** Gruplarda kg karkas satış geliri ve maliyetler ile brüt kar ve karlılık düzeyleri

Gruplar	Kg karkas geliri (TL)	Kg karkas maliyeti (TL)	Brüt Kar (TL)	Karlılık (%)
Izgara	8,93	5,66	3,27	57,77
Derin Altlık	8,93	5,78	3,15	54,49
Izgara-altlık	8,93	5,34	3,64	67,22

Gruplarda kg karkas maliyeti ızgaralı, derin altlık ve ızgara-altlıklı gruplarda sırası ile; 5,66, 5,78 ve 5,29 TL hesaplanmış, piliç başına brüt karlılık düzeyi; ızgaralı grupta 3,27 TL, derin altlık grupta 3,15 TL, ızgara-altlıklı grupta 3,64 TL bulunmuştur. Deneme gruplarında karlılık düzeyi ise; ızgaralı grup için; %57,77, derin altlıklı grup için; %54,49 ve ızgara-altlıklı grup için; %67,22 hesaplanmıştır. Gruplarda yem, civciv ve altlık giderlerinin toplam içindeki dağılımı tablo 16’ da gösterilmiştir.

**Tablo 16.** Gruplarda yem, civciv ve altlık giderlerinin toplam içindeki dağılımı (%)

Gruplar	Yem gideri	Civciv gideri	Altlık gideri
Izgara	84,09	15,91	-
Derin altlık	81,83	16,43	1,74
Izgara altlık	83,14	15,92	0,94

Izgaralı, derin altlık ve ızgara-altlıklı gruplarda yem giderlerinin toplam içindeki yüzde payları sırası ile; %84,09, 81,83 ve 83,14 hesaplanmış, civciv giderinin payı; ızgaralı grup için; %15,91, derin altlıklı grup için; %16,43 ve ızgara-altlıklı grup için %15,92 bulunmuştur. Izgaralı grupta altlık gideri olmayıp, derin altlık ve ızgara-altlıklı grupta %1,74 ve 0,94 hesaplanmıştır.

## 5. TARTIŞMA

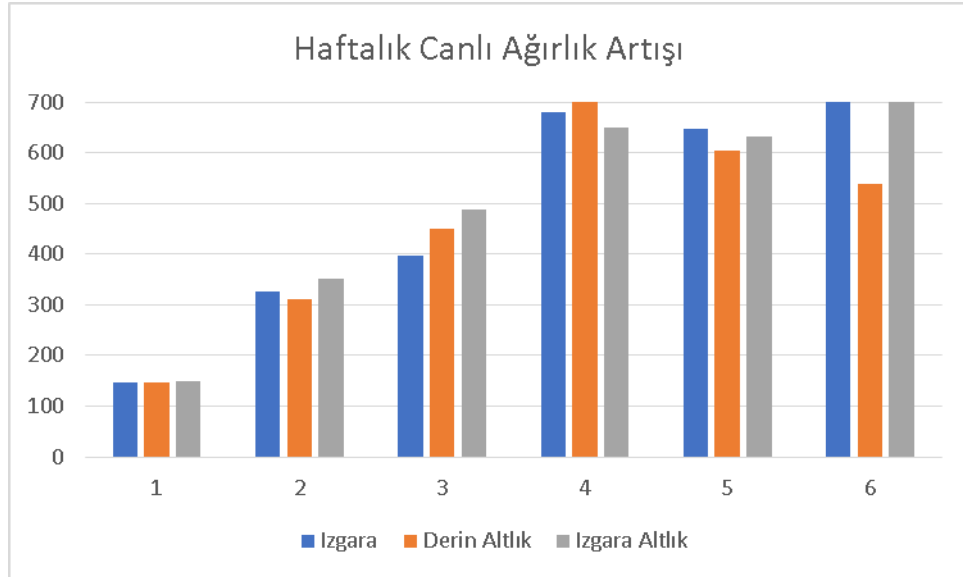
Etlik piliçlerde büyüme performansı ve karkas özellikleri; bakım, besleme, barınaklar ve barındırma koşulları, kuluçkalık yumurta kalitesi ve kuluçka koşulları gibi çevresel etkiler ile genetik gibi çok sayıda faktörün etkisi altındadır (Kalia, Bharti, Gogoi, Giri, & Kumar 2017; Kim ve ark., 2017; Nikolova & Pavlovski, 2009; North, & Bell, 1990). Etlik piliç büyüme performansını etkileyen bu faktörlerin en önemlilerinden birisi barınak ve yetiştirme koşulları olup (Mesa, Muniz, Souza, & Geffroy 2017) büyüme performansını ölçmede canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma ile yaşama gücü gibi parametrelerden yararlanılmaktadır (Kalia ve ark., 2017, Rezaei ve ark., 2018). Bu çalışmada değişik barındırma sistemlerinin (ızgara, derin altlık ve ızgara-altlık) hızlı gelişen etlik piliçlerde büyüme performansı, karkas özellikleri ve hayvan refahı parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Gruplarda yer alan hayvanlarda büyüme performansının belirlenmesi amacı ile canlı ağırlık gelişimi izlenmiş, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı ile yaşama gücü belirlenerek büyüme performans indeksi hesaplanmıştır. Izgara, derin altlık ve ızgara-altlıklı gruplarda haftalık canlı ağırlık kazançları büyütme döneminin ilk haftasında sırası ile; 107, 107 ve 109 g bulunurken, denemenin son haftasında (5-6. haftalık yaş) sırası ile; 743, 537 ve 701 g olarak hesaplanmıştır. Deneme süresince ızgara ve ızgara-altlık zemin sisteminde haftalık canlı ağırlık kazancı yaşa bağlı olarak genelde artarken, derin altlık sistemde 4. haftadan sonra bir önceki haftaya göre düşme eğilimi göstermiştir (şekil 1). İlerleyen yaş ile birlikte hayvanların canlı ağırlığının ve hayvanların çıkartmış olduğu dışkı miktarının artması ile altlık kalitesinin kötüleşmesine bağlı olarak derin altlık zeminde yer alan hayvanların canlı ağırlık kazancının olumsuz etkilendiği düşünülmektedir.

Derin altlık grupta deneme süresince yeni altlık ilavesi yapılmamıştır. Altlık kalitesinin kötüleşmesine bağlı olarak amonyak düzeyinin artması büyüme performansını olumsuz etkilemiştir (Soliman, Moawed, & Hassan 2017). Kümeste 50 ve 75 ppm gibi yüksek düzeyde amonyak sadece canlı ağırlık kazancını değil aynı zamanda yem tüketimi, karkas ve bağışıklık gelişimini de olumsuz etkilemektedir (Aziz, 2010). Denemenin son haftasında ızgara ve ızgara-altlıklı grupta tespit edilen haftalık ağırlık kazançları hızlı gelişen etçi bir genotip için bildirilen standart değere

aşağı yukarı eşdeğer bulunurken, derin altlık gruptaki hayvanların haftalık ağırlık kazancı bildirilen bu standart değerinin altında kalmıştır (Aviagen 2019).

Piliç eti üretiminde kesim ağırlığını belirleyen en önemli faktörlerden birisi kesim yaşı olup; ticari üretimde kesim yaşı Avrupa’ da 42 gün, Amerika Birleşik devletlerinde 47 gündür (Farm Animal Welfare Compendium 2013). Bu kesim yaşlarında ulaşılan canlı ağırlıklar; Avrupa’ da 2,5, Amerika Birleşik Devletleri’nde 2,6 kg’ dır. Günümüz piliç eti üretiminde kesim yaşı 35-42 gün arasında değişmekte olup, hızlı gelişen etlik piliçlerin 42 günden daha uzun süreli beslenmesinin ekonomik olarak uygun olmadığını bildirilmektedir (Baéza, Arnould, & Jjali 2012).



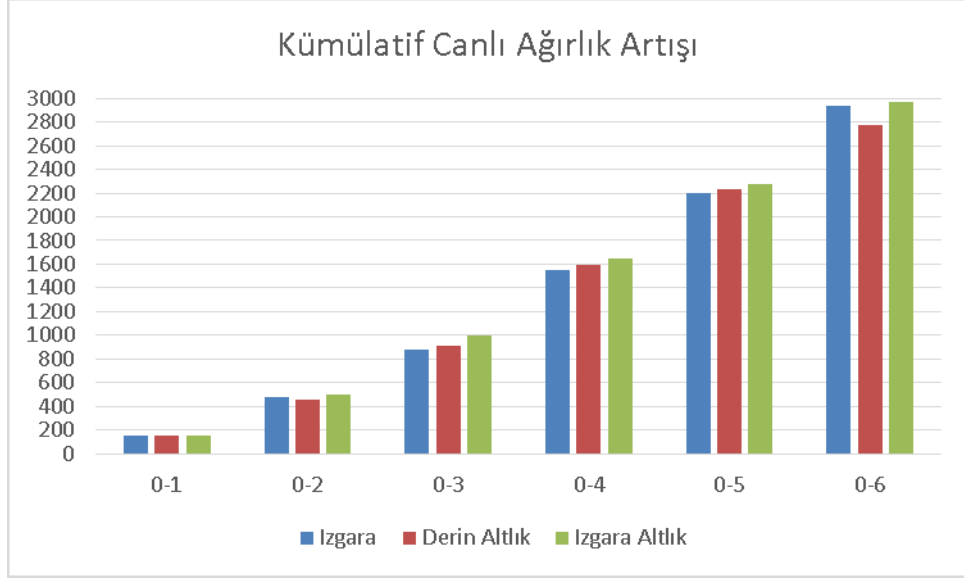
Şekil 1: Denemede yer alan gruplarda haftalara göre canlı ağırlık kazançları

Bu çalışmada ızgara, derin altlık ve ızgara-altlık zeminde yetiştirilen hayvanların 6. haftada ulaştıkları toplam canlı ağırlıklar sırası ile; 2940, 2773 ve 2974 g bulunmuştur (şekil 2). Haftalık canlı ağırlık kazancı bakımından ilk hafta hariç gruplar arası farklılıklar önemli bulunurken, toplam canlı ağırlık bakımından 1 ve 2. haftada ulaşılan canlı ağırlık değerleri hariç, sonraki haftalarda gruplar arası toplam canlı ağırlık ortalamaları arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Chuppava ve ark. (2018) 36 günlük kesim yaşında; ızgara-altlık ve tamamı ızgaralı sistemde yetiştirilen etlik piliçlerin derin altlık sisteme göre önemli düzeyde daha yüksek canlı



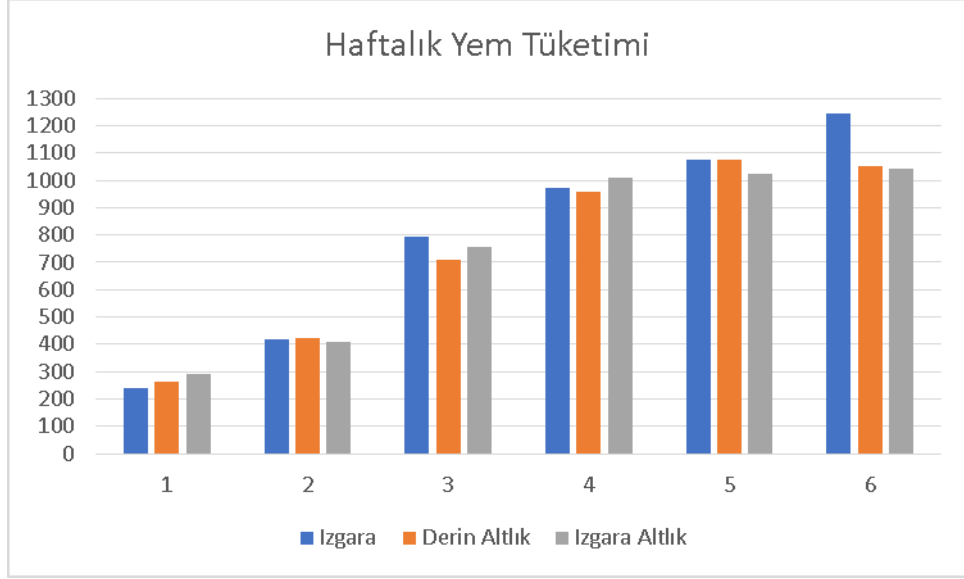
ağırlığa sahip olduklarını bildirmişlerdir. Bu bulgu ile uyumlu olarak bu çalışmada geleneksel derin altlık sistemde yetiştirilen hayvanların ortalama deneme sonu canlı ağırlıkları diğer iki gruba göre önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada yer alan bütün gruplarda deneme sonu ulaşılan toplam canlı ağırlıklar, denemede kullanılan Ross 308 genotipi erkek hayvanlarda 42 günlük kesim yaşı için bildirilen standart hedef canlı ağırlık değerinin altında kalmıştır (Aviagen 2019).

Almeida ve ark., (2017) derin altlık ve plastik ızgaralı zeminde yetiştirilen hızlı gelişen hibritlerde 6. hafta canlı ağırlık değerleri arasında genelde fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Diğer yandan Almeida, Anna, Growe, Macari & Furlan (2018) yaptıkları bir başka çalışmada 42 günlük kesim yaşında canlı ağırlık kazancını plastik ızgara üzerinde yetiştirilen erkeklerde odun talaşı üzerinde yetiştirilenlere göre 92 g, dişilerde 121 g daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Cengiz, Hess, & Bilgili (2013) derin altlık, plastik ve tahta ızgaralı zeminde büyütülen farklı genotiplerin büyüme performansını incelemişler, hızlı gelişen genotiplerde 49 günlük yaş için, canlı ağırlık yönünden aradaki farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Li ve ark., (2017) derin altlık ve ızgaralı zeminde yetiştirilen hızlı gelişen hibrit genotip piliçler için canlı ağırlıkları 2510 ve 2500 gr bulmuşlardır. Çavuşoğlu ve Petek, (2019b) değişik zeminler üzerinde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin büyüme performansını karşılaştırdıkları bir çalışmada; hızlı gelişen genotipler için erkeklerde 6 haftalık yaşta ulaşılan canlı ağırlık değerini 3234 g bulmuşlar, bu çalışma ile uyumlu olarak derin altlık zeminde haftalık canlı ağırlık kazancının 5 haftalık yaştan sonra bir önceki haftaya göre azalmaya başladığı, ızgaralı zeminde ise 6. hafta itibari ile canlı ağırlık kazancının artarak devam ettiğini bildirmişlerdir.



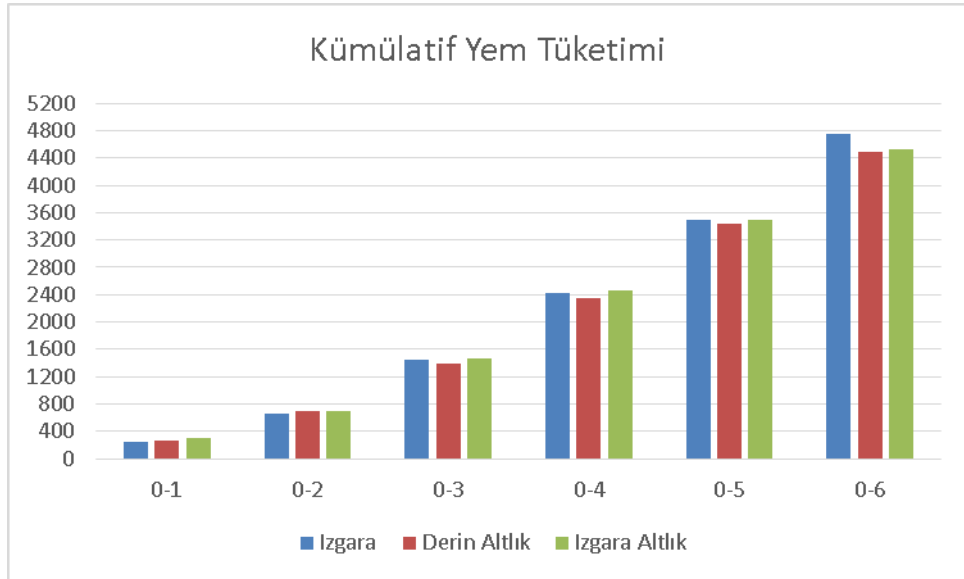
**Şekil 2:** Gruplarda haftalara göre kümülatif canlı ağırlıklar.

Piliç eti üretiminde büyüme performansının en önemli göstergesi canlı ağırlık olsa da tek başına bu yeterli olmayıp, mümkün olduğu kadar sürüde yer alan hayvanların üniform bir canlı ağırlığa sahip olması gerekmektedir. Sürü üniformitesi sürüde yer alan bireylerin ortalamasının etrafındaki dağılım oranını ( $\pm\%10$ ) gösteren oldukça önemli bir parametredir (Zuidhof ve ark., 2015). Sürüdeki bireylerin mümkün olduğu kadar ortalama değere yakın olması ya da mümkün olduğu kadar fazla sayıda hayvanının bu dağılım sınırları içinde olması beklenir (Elibol, 2010; Toudic, 2007). Sürüde canlı ağırlık yönünden düşük üniformite yetersiz hayvan refahının en önemli göstergelerinden olup (Vasdal ve ark., 2019), sürüde yetersiz sürü sevk ve idaresi, yetersiz barındırma koşulları ya da hayvan sağlığının iyi olmadığı önemli bir göstergesidir. Sürüde düşük üniformite farklı damızlık yumurtlarından çıkan civcivler, büyütme dönemi ilk haftasında yaşanan sağlık problemleri ile bakım/besleme problemleri, yemlik ve suluk sayısının yetersiz ve dağılımının dengesiz olması, ayak problemleri ya da herhangi bir hastalıktan dolayı yeme ve suya ulaşamamaya bağlı uzun süreli aç ve susuz kalma gibi değişik nedenlerden kaynaklanmaktadır (Butterworth, Weeks, Crea, & Kestin 2002, Toudic 2007, Vasdal ve ark., 2019).



Şekil 3: Denemede yer alan gruplarda haftalık yem tüketimi

Bu çalışmada farklı gruplarda yetiştirilen etlik piliçlerde haftalara göre piliç başına toplam yem tüketimleri ve haftalık yem tüketimleri bakımından son hafta hariç gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Son haftada ızgaralı gruptaki hayvanlar diğer iki gruba göre önemli düzeyde daha fazla yem tüketmişler ( $P < 0,05$ ), toplamda derin altık gruptaki hayvanlar diğer iki gruba göre önemli düzeyde daha az yem tüketmişlerdir.



Şekil 4: Gruplarda haftalara göre kümülatif yem tüketimleri.

Bu çalışmada derin altlık grubundaki hayvanlarda 4. haftadan itibaren altlık kalitesinin bozulmasına bağlı olarak hayvanların yem tüketimi düşmüş ve canlı ağırlık kazancı da bundan olumsuz etkilenmiş olabilir. Deneme gruplarında kilogram canlı ağırlık kazancı için toplam yem tüketimi bakımından gruplar arası farklılıklar deneme süresince önemsiz bulunmuştur (Tablo 6). Deneme sonu toplam yemden yararlanma değeri ızgaralı ve derin altlık grupta; 1,63, ızgara-altlık grupta 1,59 hesaplanmış ve gruplarda tespit edilen yemden yararlanma değerleri genelde bir çok literatür bulgudan daha iyi bulunmuştur (Petek, Çavuşoğlu, Orman & McKinsty 2018, Abdourhamane ve Petek 2020).

Bokkers & De Boer, (2009) organik ve geleneksel üretimde hızlı gelişen genotipler için yemden yararlanma oranının yaklaşık 1,73 civarında olduğunu bulmuşlardır. Gocsik, Silvera, Hansson, Saatkamp, & Blokhuis, (2017). yaptıkları bir çalışmada, hızlı gelişen genotiplerin yemden yararlanma oranını 1,69; Fanatico ve ark., (2008) ise 1,97 hesaplamışlardır. Mikulski, Celej, & Jankowski (2011) yavaş ve hızlı gelişen genotipler ile yaptıkları bir çalışmada 42 günlük dönem sonunda hızlı gelişen genotiplerin yemden yararlanma oranını 1,68; 65 günlük dönem sonunda ise 2,48 bildirmişlerdir.

Sarıca ve ark.; (2014) yaptıkları bir çalışmada iki adet yavaş gelişen ve iki adet hızlı gelişen genotipi karşılaştırmış; 42 günlük yaşta hızlı gelişen genotiplerin yemden yararlanma oranını 1,67 ve 1,66 hesaplamışlardır. Michalczuk ve ark., (2016) yaptıkları bir çalışmada hızlı gelişen Cobb 500 genotipi için 56 günlük yaşta yemden yararlanma oranını 3,01 bulmuşlardır.

Almeida ve ark.; (2017) derin altlık ve plastik ızgara üzerinde yetiştirilen hızlı gelişen genotiplerin kullanıldığı çalışmaları, derin altlık zeminde yetiştirilen erkek ve dişi hayvanlarda yemden yararlanma oranını sırası ile 1,63 ve 1,72 plastik ızgaralı zeminde erkeklerde 1,64; dişilerde 1,71 bulmuşlar ve yemden yararlanma için barınak sistemleri arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Mikulski ve ark.; (2011) organik ve kapalı derin altlık sistemde yetiştirilen hayvanların yemden yararlanma oranı, 42 günlük dönem sonunda 1,71 ve 1,69; 65 günlük dönem sonunda 2,52 ve 2,51 bulmuş, barınak sistemlerinin yemden yararlanma oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Cengiz ve ark.; (2013) odun talaşı, ızgaralı altlık ve tahta altlığın kullanıldığı bir çalışmada, 49 günlük dönem

sonunda yemden yaralanma oranını sırası ile 1,48; 1,46 ve 1,46 bulmuş ve aradaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Li ve ark.; (2017) derin altlık ve ızgara altlığın kullanıldığı bir çalışmada, 42 günlük dönem sonunda yemden yararlanma oranını 1,79 ve 1,78 bulmuş, aradaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Deneme gruplarında haftalık yemden yararlanma değerleri arası dalgalanmalar muhtemelen ilk hafta kullanılan tava tipi civciv yemliklerinden kaynaklanan yem zayıyatı ve son iki haftada derin altlık grup başta olmak üzere genelde bütün gruplarda büyüme oranının düşmeye başlamış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada deneme sonu itibari ızgaralı, derin altlık ve ızgara-altlıklı barınak sistemlerinde yaşama gücü değerleri sırası ile; %92,85, 91,42 ve 95,71 hesaplanmıştır. Piliç eti üretiminde %5'e kadar ölümlerin kabul edilebilir olduğu dikkate alınır ızgara-altlıklı guruplardaki yaşama gücü değerleri ticari koşullar için kabul edilebilir sınırlardadır (Çelik, Özmelioglu, Kararali & Özdemir, 2007). Yaşama gücü özellikle son iki haftada yaşanan ölümler ile gruplarda bir önceki haftaya göre belirgin şekilde düşmüştür (Tablo 7 ve Tablo 8).

Bokkers ve De Boer (2009), organik ve geleneksel üretimde yetiştirilen hızlı gelişen genotipleri kullandığı çalışmalarında, ölüm oranlarını sırası ile %3,3 ve 2,8 bulmuşlardır. Gocsik ve ark. (2017) hızlı gelişen genotiplerde ölüm oranlarını %3,7 tespit etmişler, Fanatico ve ark. (2008) yavaş ve hızlı gelişen genotiplerde 91 ve 63 günlük üretim dönemi sonunda ölüm oranlarını sırası ile %3 ve %9 bildirmişlerdir.

Mikulski ve ark. (2011) 65 günlük dönemde hızlı gelişen genotiplerde ölüm oranlarını %6,77 bulmuşlardır. Baéza ve ark. (2012) hızlı gelişen genotiplerin kullanıldığı çalışmalarında 42 günlük dönemde ölüm oranını %1,04; 56 günlük dönem sonunda ölüm oranını %3,13 bildirmişlerdir.

Sahoo, Kaur, & Sethi (2017) hızlı gelişen genotiplerde 42 günlük dönem sonunda ölüm oranını %5 bildirmişlerdir. Hoan, & Khoa (2016) yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin kullanıldığı bir çalışmada, 49 günlük dönemde ölüm oranlarını hızlı gelişenlerde 6,21; 90 günlük dönemde ise % 9,33 bulmuşlardır. Michalczuk ve ark.; (2016) hızlı gelişen genotiplerin, 8 haftalık dönem sonunda ölüm oranlarını % 10,84 olarak bulmuşlardır. Almeida ve ark.; (2017) derin altlık ve plastik ızgaralı gruplarda yetiştirilen etlik piliçlerde 42 günlük dönem sonunda, derin atlık gruptaki

erkek ve dişilerde ölüm oranlarını %5,96 ve %1,08; plastik ızgara grubundaki dişi ve erkeklerde ise, %0,0 ve %5,95 bildirmişlerdir.

Almeida ve ark., (2018) sıcak stresi koşullarında plastik ızgaralı ve odun talaşı kullanılan bir başka çalışmada derin altlık sistemde yetiştirilen piliçlerde odun talaşı üzerinde yetiştirilenlere göre yaşama gücünün nisbeten daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mikulski ve ark.; (2011) organik ve kapalı sistemde yetiştirilen etlik piliçlerde, 65 günlük dönem sonunda, ölüm oranlarını %3,69 ve %3,67 bildirmişlerdir. Cengiz ve ark.; (2013) odun talaşı, ızgaralı zemin ve tahta altlık üzerinde yetiştirilen etlik piliçlerde ölüm oranlarını %0,80; 0,30 ve 0,30 bildirmiş ve aradaki farkın önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Li ve ark.; (2017) derin altlık ve ızgara altlık üzerinde yetiştirilen 42 günlük etlik piliçlerde ölüm oranını %7,02 ve 7,53 bildirmişlerdir.

Piliç eti üretiminde dönemler ve işletmeler arasında canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma ile yaşama gücü ve kesim yaşı parametreleri kullanılarak karşılaştırma yapılmaktadır. Bu karşılaştırmayı daha etkili bir şekilde yapabilmek için hem ticari işletmelerde hem de deneysel çalışmalarda kullanılan büyüme performans indeksleri geliştirilmiştir (Kryeziu ve ark., 2018; Marcu ve ark., 2013). Bu indekste kullanılan parametreler her ne kadar teknik veriler olsa da ekonomik performans için de önemli bir göstergedir (Poultry Performance Plus, 2019).

Performans indeksinin sınıflandırılmasında 140-150 arası zayıf, 150-170 arasındaki değerler orta, 170-185 arası iyi ve 190'dan daha büyük değerler de mükemmel olarak belirlenmiştir (Şenköylü, 1991). Günümüz ticari koşullarında ise performans indeksinin 300-350 arasında değiştiği bildirilmiştir (Poultry Performance Plus, 2019).

Bu çalışmada deneme sonu (6. hafta) performans indeksi ızgara-altlıklı grupta 426,24, ızgaralı grupta 398,61 ve derin altlık grupta 370,17 hesaplanmıştır. Buna göre ızgara-altlıklı grupta yer alan hayvanların büyüme performansı en yüksek, geleneksel derin altlıkta yetiştirilen hayvanların en düşük olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmada yer alan gruplarda hesaplanan performans indeksi değerlerinin tamamı Şenköylü' nün, (1991) bildirdiğine göre mükemmel sınıfta yer almakta olup, ticari koşullar için bildirilen değerlerden de daha yüksektir.

Bu çalışmada karkas ağırlığı ile kemikli göğüs eti, butlar, kanatlar ve boyun gibi yenilebilir karkas özellikleri üzerine barındırma sisteminin etkisi önemli bulunmuştur ( $P \leq 0,001$ ,  $P=0,031$ ,  $P=0,042$ ,  $P < 0,05$ ). Karkas randımanı %78,71 ile ızgara-altlık grupta en yüksek bulunmuş, but randımanı ızgaralı grupta, kanat randımanı ızgara-altlıklı grupta, göğüs eti randımanı derin altlık grubunda en yüksek bulunmuştur.

Arruda ve ark., (2016) farklı genetik hatlarda farklı barındırma yoğunluğunun etkisini araştırdıkları bir çalışmada genotip ve barındırma yoğunluğunun karkas verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Deneme gruplarında tespit edilen karkas randımanı değerleri Cömert ve ark., (2016) ile Diarra ve ark., (2015)' nin bildirdiği karkas randımanı değerinden çok daha düşük bulunurken, Petek; (1999b), Rezaei ve ark.; (2018), De Souza ve ark.; (2018) ile Çoban ve ark.; (2014)' nin bildirdikleri değerlerden daha yüksek hesaplanmıştır.

Janisch ve ark. (2011) etlik piliçlerde karkas ağırlığı ve göğüs kası ağırlığı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Kalia ve ark.; (2017) yüksek rakımlı bölgelere en uygun broyler hattını ve yaşama gücü üzerine probiyotik etkiyi belirlemek üzere yaptıkları bir çalışmada genetik etkinin canlı ağırlık kazancını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Şekeroğlu, & Diktaş, (2012) altlıklı yer sistemi, yarı açık gezinmeli serbest sistem ve gezinmeli serbest sistemin; yavaş gelişen etlik piliçlerin karkas özellikleri ve et kalitesine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada yetiştirme sisteminin karkas randımanı, but oranı ve kanat oranına etkisini önemli ( $P < 0,05$ ), göğüs ve boyun eti oranına etkisini ise önemsiz bulmuşlardır.

Piliç eti üretiminde etlik piliçlerin iyi bakımı, iyi beslenmesi, buldukları ortamda iyi sağlık koşullarının oluşturulması yanında hayvanların doğal davranışlarını rahatlıkla yaşayabilecekleri bir ortamın oluşturulması hayvan refahı açısından oldukça önemlidir. Bu teknik konular ile birlikte işletme yönetimi ve ekonomisi başarılı bir ticari üretimin en önemli konusudur. Hayvanların iyi bakımı ile ilgili olarak barınak ve barındırma koşulları ile yemlik ve suluk gibi ekipmanların hayvanların fizyolojik ihtiyaçlarına ve hayvan davranışlarına uygun olması en önemli konulardandır. Piliç eti üretiminde hayvan refahı ile ilgili problemlerin ortaya çıkmasında en önemli etkenlerin geleneksel barındırma ve yönetimsel faktörler

olduğu, geleneksel sistemlerde hayvan refahı düzeyinin; barındırma sistemi, barındırma yoğunluğu ve beslemenin farklı olduğu, hızlı gelişenler yerine yavaş gelişen genotiplerin kullanıldığı Label Rouge, free-range gibi alternatif sistemlerde hayvan refahı problemlerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Bracke, Koene, Estevez, Butterworth, & De Jong 2019). Suluk tipi ve sulama sistemi ile kullanılıyor ise perde rengi ve havalandırma sistemi etlik piliç performansı ve refahı üzerine etkili olan barınak ve barındırma koşulları ile ilgili diğer önemli faktörlerdir (Mesa ve ark., 2017).

Herhangi bir sürüde hayvan refahı düzeyini tespit etmek için hayvana ait parametreler yanında hayvanların bulunduğu ortama ait parametreler de ölçülmektedir (De Jong ve ark., 2014). Hayvana ait parametrelerden ayak tabanının genel durumu, ayak tabanında amonyak yanıkları oluşup oluşmadığı ve ayak tabanındaki yaralanmalar hayvan refahı düzeyinin tespiti için en temel göstergelerden kabul edilmektedir (Vasdal ve ark., 2019). Özellikle ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs üzerinde oluşan dermatitler yetersiz hayvan refahının en önemli göstergesidir. Bu çalışmada yer alan gruplarda hayvan refahı düzeyini tespit etmek için ayak tabanı ve diz eklemi lezyonları ile göğüs etinde oluşan yara ve lezyonlar, göğüs ve karın boşluğu tüy örtüsü ve tüylerin kirlilik düzeyi incelenmiş, (Saraiva, Saravia, & Stilwell 2016), hayvanlarda yürüyüş (topallık) skorlaması yapılmıştır. Kesim sonrası ise karkas üzerinde butlar/omuz, kuyruk, kanat ve göğüs eti üzeri lezyon ve kanama odakları incelenerek gruplarda hayvan refahı düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır (Anonim 2019).

Gruplarda yetiştirilen etlik piliçlerde deneme sonu gözlemlenen ayak tabanı lezyonları bakımından gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuş ( $P < 0.001$ ), ızgara zeminde yetiştirilen hayvanlarda hiç lezyon görülmezken, lezyon skoru ortalaması en yüksek derin altlık grupta tespit edilmiştir. İyi yönetilmeyen altlık ve buna bağlı kötüleşen altlık kalitesi etlik piliçlerde ayak tabanı ve diz eklemi ile göğüs etinde oluşan lezyon ve amonyak yanıklarının en önemli nedenidir (Kauokonen ve ark., 2016). Kötü kaliteli altlık kümes içi amonyak düzeyini yükselterek solunum yolları problemlerine yol açtığı gibi, ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs etinde yaralanma ve amonyak lezyonlarına da yol açmakta (Zikic ve ark., 2017), zamanla ayak



tabanındaki lezyon ve yaralar da topallığa neden olmaktadır (De Jong ve ark., 2014; Granquist, Vasdal, De Jong; & Moe, 2019).

Saraiva ve ark., (2016) etlik piliçlerde ayak tabanı ve diz eklemine ortaya çıkan lezyon ve amonyak yanıklarının canlı ağırlıkla ilişkili olduğunu, canlı ağırlık arttıkça lezyonların şiddetinin arttığını bildirmişlerdir. Bu lezyonların şiddeti ile bağlantılı olarak ayak tabanı ve diz eklemi lezyonlarının etlik piliçlerde en sık gözlemlenen hayvan refahı problemi olduğu bildirilmiştir (Kauokonen ve ark., 2016). Chuppava ve ark.; (2018) etlik piliç ve hindilerde derin altlık, ızgara-altlık ve tamamı ızgaralı zeminin ayak tabanı lezyonlarına etkisini incelediği bir çalışmada barındırma sisteminin ayak tabanı lezyonları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Li ve ark.; (2017) derin altlık ve ızgara+altlık üzerinde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliç genotiplerinde ayak tabanı lezyonları açısından iki farklı zemin sistemi arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Piliç eti üretiminde ayak tabanı lezyonları ile karkas kabul edilebilirliği arasında pozitif, canlı ağırlık ve but ağırlığı arasında negatif bir ilişki mevcut olup (Hashimoto, Yamazaki, Obi; & Takase, 2013), ayak tabanı lezyonları gelişen hayvanlarda ilerleyen dönemde canlı ağırlık ve karkas but eti olumsuz etkilenmektedir. İki farklı broyler genotipte ayak tabanı lezyonları ile göğüs eti miyopatileri arası ilişkilerin araştırıldığı bir çalışmada; hiç lezyon görülmeyen hayvanların dağılımı %23 ve 53, orta düzeyde lezyon görülme oranı %73 ve 46, ileri düzeyde lezyon oranı ise %4 ve 1 bulunmuştur (Zampiga, Meluzzi, Pignata, & Sirri, 2019).

Bu çalışmada derin altlık sisteminde yetiştirilen piliçlerde ayak tabanı ve diz eklemine lezyon ve amonyak yanıkları görülme düzeyi diğer barındırma sistemlerine göre daha yüksek bulunmuştur (Bassler, Arnould, & Butterworth, 2013, Taira, Nagai, Obi; & Takase, 2014). Ayak tabanı lezyonları, hem hayvan refahı açısından hem de üretim ekonomisi açısından oldukça önemlidir (De Jong ve ark., 2014). Ayak tabanı lezyonları hayvanlarda acı ve ağrıya neden olma yanında, yeterince yem ve su alamamaya bağlı büyüme performansını olumsuz etkilemektedir (Ekstrand, Algers, & Svedberg 1997). Ayak tabanı lezyonlarının görüldüğü sürülerde, genelde diz eklemi lezyonları ve göğüs eti lezyonları da görülebilmekte ve bu karkas kalitesini düşürerek karlılığı azaltmaktadır. Ayak tabanı lezyonları, diz

eklemi ve göğüs eti lezyonlarına göre, altlık kalitesini değerlendirebilmek için, daha önemli bir göstergedir.

Etlik piliçlerde birim alandaki hayvan sayısı ve canlı ağırlık dermatitisler üzerine etkili olan diğer faktörlerdir. Bailie, Ijichi, & O'Connel (2018) etlik piliçlerde birim metrekare alanda üretilen canlı ağırlık arttıkça hayvanlarda ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs-karın üzeri dermatitis görülme sıklığının arttığını, metrekare alanda 30 ile 32 kg canlı ağırlık üretilmesi durumunda bu özellikler bakımından bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Saraiva ve ark., (2016) farklı ağırlık gruplarında diz eklemi lezyonları bakımından; lezyon görülmeyen ve orta düzeyde lezyon görülen piliçlerin dağılımları bakımından farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Almeida ve ark.; (2017) plastik ızgaralı zemin ve derin altlıklı zeminde diz eklemi lezyonları açısından önemli bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Petek ve ark.(2018) Bursa il merkezinde faaliyet gösteren etlik piliç işletmelerinde orta ya da şiddetli düzeyde ayak tabanı lezyonları görülme düzeyinin %47,85 olduğunu, ayak tabanı görülme düzeyinin mevsim ve işletmeden önemli düzeyde etkilendiğini bildirmişlerdir. Souillard ve ark., (2019) organik piliç eti üretiminde ayak tabanı lezyonlarının görülme düzeyini %19,1 olarak bildirmiş, ayak tabanı ve diğer hayvan refahı parametreleri üzerine barınakların sabit ya da hareketli olup olmasının önemli bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Petek & Orman; (2013) derin altlık sistemde yetiştirilen etlik piliçlerde ayak tabanı lezyonları görülme oranı ile göğüs ve karın boşluğu üzeri tüylerde bozulma ve kirlilik düzeyinin yaşla birlikte önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Derin altlık sistemde altlık kalitesi üzerine altlık türü önemli bir etkiye sahip olup, Boussada & Quachem; (2019) derin altlık sistemde farklı altlık materyallerini karşılaştırdıkları bir çalışmada diz eklemi lezyonları açısından en iyi sonucun planya talaşı altlık materyali ile elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular ile benzer olarak Li ve ark.; (2017) geleneksel derin altlık sistem ile karşılaştırıldığında plastik ızgaralı sistemde yetiştirilen etlik piliçlerde ayak tabanı ve diz eklemi lezyonları bakımından tespit edilen farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Etlik piliçlerde ayak tabanı ve diz eklemi lezyonları; hayvan refahı ve sağlığını olumsuz etkilemesi yanında, ileri düzeydeki lezyonlar ekonomik açıdan önemli bir kayıp oluşturmaktadır. Piliç ayağı bazı ülkelerde sevilerek tüketilmekte olup, bazı ülkelerde piliç ayağına olan talep göğüs eti ve kanattan sonra gelmektedir (US Poultry ve Egg Export Council, 2009). Ayak tabanı lezyonu üç ve üzeri olan bacaklar ekonomik değerini büyük ölçüde kaybetmektedir. Petek ve ark. (2018) ayak tabanı lezyon skorlaması 3 ve üzeri olan hayvanların sürününün % 3,15' ni oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Kanatlı hayvanlarda temiz tüy örtüsü altlık kalitesinin ve hayvanın altlık üzerine yatıp yatmadığının iyi bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Anonim, 2013a; Federic, Vanderhaselt, & Sans 2016). Tüy örtüsü vücudun ısı dengesi açısından önemli olduğu kadar, hayvanları dış etkilerden ve hastalıklardan koruma adına oldukça önemli olup, tavuklarda üretim yönü ve cinsiyete göre tüy gelişimi farklı olabilmektedir (Chen ve ark., 2015). Tüyler aynı zamanda tavuklarda enerji kullanımını yönünden de oldukça önemli olup, aşırı tüy kaybı tüketilen yemin ısı dengesi amacıyla daha çok kullanımına yol açmakta ve yemden yararlanmayı olumsuz etkilemektedir (Hardiman, & Katanbaf 2012).

Bu çalışmada tüy örtü düzeyi bakımından gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Tüy örtü düzeyi skoru en yüksek derin altlık grupta, en düşük ızgaralı grupta bulunmuştur. Bu sonuca göre derin altlık grupta yetiştirilen hayvanların tüy örtüsünün genel durumu en kötü iken, tamamı ızgaralı grupta en iyi bulunmuştur. Derin altlık grupta hayvanların yaşı ilerledikçe dışkı çıkarımının artmasına bağlı olarak altlık kalitesi kötüleşmiş ve tüy kayıplarını artırarak tüy örtüsünün genel görünümünü olumsuz etkilemiştir.

Taylor ve ark., (2018) hayvan refahı ve davranışları üzerine yapmış oldukları bir çalışmada free-range barındırmada açık alanı kullanan piliçlerde kullanmayan piliçlere göre tüy örtüsünün önemli derecede daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Souillard ve ark., (2019) Fransa'da organik olarak yetiştirilen serbest dolaşimli free range broyler sürülerde yer alan hayvanların ancak %1,9'da çok az düzeyde tüy örtüsünün genel düzeyinde bozulma olduğu, hayvanların %5,8' de ise tüylerin kirli olduğunu bildirmişlerdir.

Piliçlerde tüy örtüsü kalitesi kadar tüylerin kirlilik düzeyi de altlık kalitesinin en önemli göstergelerindendir. Göğüs ve karın boşluğu üzerindeki tüy örtülerinin kirlilik düzeyi hayvanların altlıkla temasına ve altlık kalitesine bağlı olarak değişmektedir. Tüy örtüsü kirliliği altlık kalitesinin ve ıslak altlığın başlıca bir göstergesi olup, ayak tabanı lezyonları ile tüy örtüsü kirliliği arasında doğrusal bir ilişki vardır (Wilkins ve ark., 2003, Saraiva ve ark., 2016). Berg, (2004) yapmış olduğu bir araştırmada altlık kalitesi ve tüy örtüsü kirliliği arasında pozitif bir korelasyon (0,66) olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada gruplarda yer alan hayvanlarda tüy örtüsü temizlik ya da kirlilik düzeyini ifade etmek için sekizli bir skorlama sistemi kullanılmış olup, 1 en temiz, 8 ise en kirliyi ifade etmektedir. Denemede yer alan derin altlık grupta yer alan piliçlerde ortalama tüy örtü kirlilik/temizlik skoru 6,863 bulunmuştur. Bu derin altlık üzerinde yetiştirilen piliçlerin tüylerinin oldukça belirgin koyu renkte kirli olduğunu ifade etmektedir. Izgara-altlık grupta yer alan piliçlerin tüy temizlik skoru 3.439 ile orta düzeyde/temize yakın kirli bulunurken, ızgaralı grupta altlıkla hiç temas olmamasına bağlı olarak (1,085) oldukça temiz bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular ile uyumlu olarak Li ve ark.; (2017) plastik zeminde yetiştirilen etlik piliçlerde altlık ile hayvanların temasının olmamasına bağlı olarak tüy örtüsünün temizliğinin en iyi ve en temiz olduğunu bildirmişlerdir. Petek ve ark.(2018) tamamı derin altlık olan farklı işletmelerdeki sürüleri inceledikleri bir çalışmada etlik piliç sürülerinde ortalama tüy kirlilik düzeyini 3,784 olduğunu bildirmişlerdir.

Günümüz piliç eti üretiminde yürüme güçlüğü ve ileri düzeyde topallık önemli bir hayvan sağlığı ve refahı problemidir (Kittelsen ve ark; 2017). Piliç eti üretiminde 40-42 günlük kesim yaşında ayak problemleri görülme düzeyi %27-30, hiç yürüyemeyen hayvan düzeyi ise %3-5 kadar yüksek olabilmektedir (Mısırlıoğlu Çarlı, Sevimli & Petek, 2001; Petek, Sönmez, Yıldız, & Başpınar, 2005).

Kestin ve ark.; (1992) değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen piliçlerin %90 civarında yürüme güçlüğü gösterdiğini bildirmişlerdir. Piliçlerde topallık oluşumunda genotip, cinsiyet, kesim yaşı ve kesim ağırlığı, beslenme, yemden yararlanma oranı, yönetim, hareketlilik ve bulaşıcı hastalıklar gibi faktörler etkili olup (Aydın, 2016; Butterworld, & Haslam, 2009; Knowles ve ark., 2008), yetersiz

çevresel koşulların önemli bir etkisi bulunmaktadır (Kierończyk, Rawski, Jozefiak, & Swiatkiewicz, 2017; Tullo ve ark., 2017).

Topallıklar ile diz eklemi yangıları arasında yüksek bir korelasyon bulunmaktadır (De Jong ve ark., 2015). Yürüyüş/topallık skoru yüksek olan hayvanlarda yürüyüş problemi ile birlikte acı, ağrı şekillenmekte, yem ve suya ulaşamamaya bağlı canlı ağırlıkta düşme meydana gelmekte, hayvan sağlığı ve refahı olumsuz etkilenmektedir (Petek, & Orman, 2013).

Bu çalışmada yürüyüş skoru bakımından gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Gruplarda tespit edilen yürüme güçlüğü muhtemelen kesim yaşı ve canlı ağırlığa bağlı olarak yok denecek kadar düşük bulunmuştur (Aydın, 2016). Gruplarda birden düşük tespit edilen yürüyüş skoru ortalaması hayvanların normal yürüyüşe oldukça yakın yürüdüklerini göstermektedir. Deneme süresince uygulanan standart bakım ve yönetim koşulları da bunda etkili olabilir.

Tahamtani, Hinrichsen & Riber (2018) ticari koşullarda yetiştirilen geleneksel piliç eti üretiminde yürüyüş problemi görülme oranının %77.4 olduğunu, şiddetli düzeyde yürüme probleminin yaygınlık düzeyinin ise %5.5 olduğunu bildirmişlerdir. Piliç eti üretiminde yürüyüş problemleri hızlı gelişen piliçlerde daha yaygın olup (Danbury, Weeks, Chambers, Waterman-Pearson & Kestin, 2000), geniş kapsamlı bir çalışmada hızlı gelişen piliçlerde şiddetli düzeyde yürüyüş problemi/topallık görülme düzeyi %57 bulunmuştur (De Jong Lourens, Gunnink, Workel & Van Emous 2011). İleri düzeyde yürüme güçlüğü ve topallıklar hayvan sağlığı ve refahı problemi olmasının yanı sıra hayvanların yeme ve suya erişimi güçleştirerek canlı ağırlık gelişimini olumsuz etkilemekte, önemli düzeyde ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Gocsik ve ark., 2017). Birim alandaki barındırma yoğunluğunun mümkün olduğunca azaltılması yürüme güçlüğü azaltmakta, yerden ısıtmanın altlık kalitesini koruyarak ayak derformasyonları ve buna bağlı yürüme güçlüğünden dolayı kayıpları en aza indirdiği bildirilmektedir (Bensassi ve ark., 2019).

Lezyon ve kanama odakları karkasın bütün ya da parçalanmış ürün olarak değerini düşürmekte ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Lezyon ve kanama odaklarının yaygın olduğu karkaslar genelde ileri işlenmiş ürün olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada post-mortem olarak kesim sonrası karkas üzeri

kuyruk, kanat, göğüs eti ve butlar üzerinde lezyon ve hemoraji düzeyleri skorlanarak bu parametrelere göre hayvan sağlığı ve refahı belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 14).

Kesim sonrası göğüs eti ve kuyruk üzerinde tespit edilen kanama odakları ve lezyonlar bakımından gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuş ( $P < 0,003$  ve  $P < 0,05$ ), kanat ve butlarda oluşan lezyonlar bakımından gruplar arası farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur. Derin altlık grupta göğüs eti üzerindeki, ızgara-altlık grupta kuyruk üzerindeki lezyon ve kanama odakları önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada tespit edilen bulgu ile benzer olarak Li ve ark., (2017) geleneksel derin altlık sistemi ile karşılaştırıldığında plastik ızgaralı zeminde yetiştirilen etlik piliçlerde yaz aylarında göğüs etinde görülen lezyon ve kanama odaklarının önemli düzeyde arttığını bildirmiştir. Veerkamp, Pieterse, & Hulsegger (1997) etlik piliçlerde göğüs ve butlarda ortaya çıkan kanama odakları ve lezyonların genelde yakalama, taşıma ve elektrikle bayılma işleminden kaynaklandığını, aynı zamanda genotip, yemlerde mikotoksin bulunması, E vitamini yetersizliği, stres ve gumboro hastalığının da bu lezyon ve kanama odaklarının nedeni olabileceğini bildirmiştir.

Piliç eti üretiminde ekonomik verimliliği belirleyen en önemli iki faktör kesim ağırlığı (canlı ağırlık) ve kilogram canlı ağırlık kazancı için tüketilen yem miktarı olup, yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı genetik yapı ve büyüme dönemi gibi çevresel faktörlerden önemli düzeyde etkilenmektedir (Mendes ve ark., 2014).

Ticari üretimde en önemli gider genelde yem maliyeti olup, sabit giderlerin eşit olduğu koşullarda işletmeler ya da gruplar arası karşılaştırmalar brüt karlılık düzeyine göre yapılmaktadır. Değişken ve sabit giderlerin tamamı dikkate alınarak toplam maliyet üzerinden yapılan karşılaştırmalarda ise net kar ve karlılık düzeyi dikkate alınmakta olup (Armağan, 2017), işletmelerde net karlılık ekonomik verimliliğin en önemli göstergesidir (Van Calker, Berentsen, Giesen & Huirne 2005).

Bu çalışmada yer alan gruplarda ekonomik verimliliği hesaplamak için kg karkas üretim maliyeti hesaplanarak, kg karkas perakende satış fiyatına göre ekonomik karşılaştırma yapılmıştır. Yem, civciv ve altlık gideri dışında diğer giderler bütün gruplarda eşit olduğundan gruplar arası karşılaştırmalar brüt karlılık düzeyi üzerinden yapılmıştır. Gruplarda piliç başına brüt karlılık en düşük derin altlık grupta, en yüksek ızgara-altlık grupta hesaplanmıştır. Ekonomik verimliliğin

önemli bir göstergesi olan karlılık düzeyi; ızgaralı grup için; %57,77, derin altlıklı grup için; %54,49 ve ızgara-altlıklı grup için; %67,22 olarak hesaplanmış, geleneksel derin altlık gruba göre ızgaralı ve ızgara-altlık grupta karlılık düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu Malezya'da üç farklı bölge için piliç eti üretiminde gider/gelir oranını sırası ile; 1:1,09, 1:1,17 ve 1:1,23 arasında değiştiğini bildiren Abdurofi, Ismail, Kamal & Gabdo (2017)' nun bildirdiklerinden üçüncü grup hariç genelde daha yüksektir.

Sakarya (1990) Ankara ili etlik piliç işletmelerinde karlılık düzeyini bu çalışmada yer alan gruplara göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Ike, & Ugwumba, (2011) tarafından broyler işletmelerinin ekonomik analizinin yapıldığı bir çalışmada, karlılık oranını %41 olarak hesaplanmıştır. Beklenildiği gibi toplam giderler içinde en yüksek yem gideri bulunmuş, yem giderinin toplam giderler içindeki payı gruplar arasında %81,83 ile 84,09 arasında değişmiştir. Yem ve civciv gideri ise neredeyse toplam giderlerin tamamını oluşturmuştur. Piliç eti üretiminde yem ve civciv giderleri genelde toplamın %80,3' nü oluşturmaktadır (Tandoğan, & Çiçek, 2016). Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda piliç eti üretiminde sadece yem giderinin toplam giderlerin sırası ile; %70,51 (Ertürk, & Tatlıdil, 2001), %64,11 (Sakarya, 1990) ve %78,84 (Ike, & Ugwumba, 2011) olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada diğer giderler benzer olduğundan değişken gider olarak yem, civciv ve altlık gideri dikkate alınmıştır. Bundan dolayı yem giderinin toplam içindeki payı genele göre biraz daha yüksek hesaplanmıştır (Anonim, 2007).

Bu çalışmada tespit edilen brüt kar oranları Petek (1999a) tarafından Bursa il merkezine yakın çevre 16 adet piliç eti üretim işletmesinde tespit edilen brüt karlılık oranları ile benzer bulunmuştur. Sakarya (1990) Ankara, Kızılcahamam bölgesinde üretim yapan piliç eti üretim işletmelerinin ekonomik verimliliğini araştırdığı bir çalışmada, işletmelerde karlılık oranlarının %102 ile 109 arasında değiştiğini tespit etmiş, toplam giderler içinde yem giderlerinin payını %64,11; civciv giderlerinin payını ise %19,68 bulmuştur.

Piliç eti sektöründe piliç ayağı ticaretinden elde edilen yıllık gelirin ortalama 280 milyon dolar civarında olduğu bildirilmiştir (US Poultry & Egg Export Council, 2009). Genelde ayak tabanı lezyonları üç ve üzeri olan hayvanların ayaklarının ticari olarak değerlendirilme şansı azalmakta ve önemli bir ekonomik kayba yol

açmaktadır. Bu çalışmada yer alan barındırma sistemlerinden ızgaralı zeminde yetiştirilen piliçlerde hiç ayak tabanı lezyonu ile karşılaşılmamış, derin altlık zeminde yetiştirilen piliçlerde ise ayak tabanında lezyon düzeyi önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Derin altlıkta yetiştirilen piliçlerde ve daha düşük düzeyde de olsa ızgara-altlık grubunda yetiştirilenlerde ayak tabanı lezyonlarından dolayı ekonomik bir kayıp söz konusu iken ızgaralı zeminde yetiştirilen piliçlerde böyle bir kayıp söz konusu değildir. Bu ekonomik kaybın büyüklüğü ayak tabanı lezyonlarının şiddetine göre de değişebilmektedir.



## 6. SONUÇ

Piliç eti üretiminde yaygın olarak kullanılan geleneksel derin altlık sistem ile karşılaştırıldığında tamamı ızgaralı ve ızgara-altlıklı zeminde yetiştirilen piliçlerin büyüme performansı daha yüksek bulunmuştur. Izgaralı zeminde daha iyi olmak üzere derin altlık sisteme göre bu iki sistemde hayvan refahı ile ilgili parametreler daha iyi, piliç başına brüt kar ve karlılık oranları daha yüksek hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre; geleneksel derin altlık sisteme alternatif tamamı ızgaralı veya ızgara-altlıklı sistemler sadece hayvan refahını geliştirmekle kalmayıp, büyüme performansı ve ekonomik verimliliği önemli düzeyde geliştirmiştir. Bu sonuçlar, piliç eti üretiminde altlık ve hava kalitesinin kontrolünün zor olduğu koşullarda hayvan sağlığı ve refahı açısından alternatif sistemlerin kullanılabilirliğini göstermektedir. Ancak ticari koşullara uygun daha büyük popülasyonlarda çalışmanın tekrarlanması faydalı olacaktır. Ayrıca geleneksel derin altlık sistemden hayvan refahına daha uygun barındırma sistemlerine geçiş için; kilogram canlı ağırlık başına 0,6-0,9 Euro maliyet gerektiğini de dikkate almak gerekmektedir (World Animal Protection, 2019). Tamamı ızgaralı ya da ızgara-altlıklı sistemde başlangıç kurulum maliyeti için gerekli olan bu maliyet uzun dönemde altlığa ihtiyaç olmayacağından ya da daha düşük oranda ihtiyaç olacağından önemini kaybedecektir. Bunun yanında özellikle ızgaralı gruplarda ileri kesim yaşı ve kesim ağırlığında hayvanlarda göğüs eti ve ayak tabanında ortaya çıkabilecek göğüs eti deformasyonları ve ayak problemleri yönünden de konunun incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Abdourhamane IM, Petek M (2020) Serbest Dolaşımli (Free Range) ve Derin Altlık Barındırma Sisteminin Yavaş ve Hızlı Gelişen Etlik Piliçlerde Büyüme Performansı ve Ekonomik Verimlilik Üzerine Etkisi. Harran Üni. Vet. Fak. Derg. 2020; 9 (2): 118-125. DOI:10.31196/h uvfd.753460.
- Abdurofi, I., Ismail, M. M., Kamal, H. A. W., & Gabdo, B. H. (2017). Economic analysis of broiler production in Peninsular Malaysia. *International Food Research Journal* 24(2): 761-766.
- Adler, C., Tiemann, I., Hillemancher, S., Schimithuasen, A. J., Muller, U., Heitmann, S. , ... Buscher, W. (2020). "Effects of a partially perforated flooring system on animal based welfare indicators in broiler housing." *Poultry Science*, DOI: 10.1016/ j.psj.2020.04.008.).
- Aksoy, T. (1994). *Tavuk Yetiştiriciliği*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, s: 2440.
- Al-Bahouh, M. E., Al-Nassar, A. Y., & Abdullah, F. K. (2012). Production performance of different broiler breeds under different housing systems. *International Journal of Poultry Science* 11: 190-195.
- Almeida, E. A., Souza, L. F. A., & Anna, A. C. S. (2017). Poultry rearing on perforated plastic floors and the effect on air quality, growth performance, and carcass injuries—Experiment 1: Thermal Comfort. *Poultry Science* 0: 1-8. DOI: 10.3382/ps/pex131.
- Almeida, E.A., Anna, A. C. S., Grove, T. G., Macari, M., & Furlan, R. L. (2018). "Poultry rearing on perforated plastic floors and the effect on air quality, growth performance, and carcass injuries—Experiment 2: Heat stress situation." *Poultry Science* 97: 1954-1960. DOI: 10.3382/ps/pey048
- Amos, N., Sullivan, R., & Van de Weerd, H. (2018). *The Business Benchmark on Farm Animal Welfare Methodology Report*. Compassion in World Farming. www.ciwf.org (Son okuma 31 Mayıs 2020)

- Andrews LD, Goodwin TL (1973) Performance of Broilers in Cages. *Poultry Science*, 52 (2):723-728.
- Andrews, LD, Stamps L, Johnson Z (1989) Influence of slat-litter and litter floors on performance of broiler breeder hens. *Prof. Anim. Sci.*, 5: 19-23
- Anonim (2007) Economic approach to Broiler Production. October. The Poultry Site. <https://thepoultrysite.com/articles/economic-approach-to-broiler-production> (Son ulaşım.08.01.2020)
- Anonim (2013a) RSPCA : Broiler Welfare Assessment Protocol. Version 1.1, UK.
- Anonim (2013b) Etlik Piliç Yetiştiriciliği. Milli Eğitim bakanlığı Hayvan Yetiştiriciliği Ders Notları s:10-12. Ankara.
- Anonim (2017) RSPCA Broiler Breed Welfare Assessment Protocol, p.8, UK,
- Anonim (2018) Kanatlı Hayvancılık Sektör Politika Belgesi 2018-2022. TAGEM Ar-Ge İnnovasyon, Ankara.
- Anonim (2019) Animal Welfare and Broiler chicken production Systems. Chapter 7.10, article 7.10.1. OIE - Terrestrial Animal Health Code - 28/06/2019.
- Armağan, G. (2017). Tarım İşletmelerinde Performans Analizi. <http://www.gokselarmagan.com/tr/tareko/10-TE2017.pdf>
- Arnould, C., Butterworth, A., & Knierim, U. (2009). Standardization of Clinical Scoring in Poultry. Pages 7–30 in *Assessment of Animal Welfare Measures for Layers and Broilers*. B. Forkman and L. Keeling, ed. Cardiff University, Cardiff, UK
- Arruda, J. N. T., Mendes, A. S., Guirro, E. C. B. P., Schneider, M., Sikorski, R. R., Sausen, L., ... Bonamigo, D. V. (2016). Live Performance, Carcass Yield, and Welfare of Broilers of Different Genetic Strains Reared at Different Housing Densities. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 18:141-152. DOI: 10.1590/18069061-2015-0092
- Astaneh, I. Y., Chamani, M., Mousavi, S. N., Sadeghi, A. A., & Afshar, M. A. (2018). Effects of stocking density on performance and immunity in Ross 308 broiler chickens. *Kafkas Uni. Vet. Fak. Derg.*, 24 (4): 483-489 DOI: 10.9775/kvfd.2017.18869

- Atapattu, N. S. B. M., Lakmal, L. G. E., & Perera, P. W. A. (2017). Effects of two litter amendments on air NH<sub>3</sub> levels in broiler closed-houses. *Asian-Australas Journal Animal Science* Vol. 30, No. 10:1500-1506 DOI: 10.5713/ajas.16.0873
- Aviagen (2019) Ross 308, 308FF broiler Performance Objectives. <http://en.aviagen.com> (Son okuma 22.11.2019)
- Aydın, A. (2016). "Bazı Fizyolojik Faktörlerin Etlik Piliçlerin Bacak Aksaklıkları Üzerine Etkisi". *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 19: 249-255
- Aziz, T.(2010). Harmful effects of ammonia on birds. *Poultry World* 25 October
- Baéza, E., Arnould, C., & Jlali, M. (2012). Influence of increasing slaughter age of chickens on meat quality, welfare, and technical and economic results. *Journal of Animal Science* 90(6): 2003-2013. DOI: 10.2527/jas.2011-4192
- Bailie, C. L., Ijichi, C., & O'Connell, N. O. (2018). Effects of stocking density and string provision on welfare-related measures in commercial broiler chickens in windowed houses. *Poultry Science* 97:1503–1510. DOI: 10.3382/ps/pey026
- Baracho, M. S., Nääs, I. A., Lima, N. D. S., Cordeiro, A. F. S., & Moura, D. J. (2019). Factors Affecting Broiler Production: A Meta-Analysis. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(3), eRBCA-2019-1052. Epub November 25, 2019 DOI: 10.1590/1806-9061-2019-1052
- Barker, R. (2006). The Effect of Waterbath Stunning Current, Frequency and Waveform on Carcass and Meat Quality in Broilers. MSc Dissertation. University of Bristol UK
- Bassler, A. W., Arnould, C., & Butterworth, A. (2013). Potential risk factors associated with contact dermatitis, lameness, negative emotional state, and fear of humans in broiler chicken flocks. *Poultry Science* 92: 2811-2826. DOI: 10.3382/ps.2013-03208.
- Bedford, A., Hai, Y., Hernandez, M., Squires, E. J., Leeson, S., Hou, Y., & Gong, J. (2018). Response of Ross 308 and 708 broiler strains in growth performance and lipid metabolism to diets containing tributyrates. *Canadian Journal of Animal Science* 98: 98–108 DOI: 10.1139/cjas-2017-0025
- BenSassi, N., Vas, J., Vasdal, G., Averos, X., Estevez, I., & Newberry, R. C. (2019). On-farm broiler chicken welfare assessment using transect sampling

reflects environmental inputs and production outcomes. PLoS ONE 14(4): e0214070. DOI: 10.1371/journal.pone.0214070

Berg, C. (2004). Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. Editor: Weeks CA ve Butterworth A, Measuring and auditing broiler welfare. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp: 37-49. DOI: 10.1079/9780851998053.0037

Bergmann, S., Schwarzer, A., & Wilutzky, K. (2017). Behavior as welfare indicator for the rearing of broilers in an enriched husbandry environment a field study. Journal of Veterinary Behavior 19: 90-101. DOI: 10.1016/j.jveb.2017.03.003

Berri, C., Le Bihan-Duval, E., & Baéza, E. (2005). Further processing characteristics of breast and leg meat from fast, medium and slow-growing commercial chickens. Animal Research 54(2): 123-134. DOI: 10.1051/animres:2005008

Bilal, K., Mehmood, M., Akram, M., Imran, S., Sahota, A. W., Javed, K., ... Ashfaq, T. (2014). Growth Performance of Broilers Under Two Rearing Systems in Three Different Housing Zones in an Environmentally Controlled House During Winter. The Journal of Animal & Plant Sciences, 24(4):1039-1044

Bilgili, S. F., Hess, J. B., & Blake, J. P. (2009). Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens, The Journal of Applied Poultry Research 18(3): 583– 589. DOI: 10.3382/japr.2009-00023

Blokhuis, H., Miele, M., Veissier, I., & Jones, B. (2013). Improving Farm Animal Welfare: Science and Society Working Together: The Welfare Quality Approach. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

Bock, B.B., & De Jong, I. (2010). The assesment of animal welfare on broiler farms. Welfare Quality Reports:18, UK.

Bokkers, E. A. M., & De Boer, I. J. M. (2009). Economic, ecological, and social performance of conventional and organic broiler production in the Netherlands. British Poultry Science, 50:5, 546-557. DOI: 10.1080/00071660903140999

Boussaada, T., & Ouachem, D. (2019). Alternative Bedding Materials to Improve Growth Performance and Welfare of Broilers. International Journal of Poultry Science 9:431-437.

Bracke, M. B. M., Koene, P., Estevez, I., Butterworth, A., & De Jong, I. C. (2019). Broiler welfare trade-off: A semi-quantitative welfare assessment for optimised welfare improvement based on an expert survey. *PLoS ONE* 14(10): e0222955 DOI: 10.1371/journal.pone.0222955

Bristol University Animal Welfare Officer Training Leaflets. 2010. Broiler Meat Grading Standard. (Broiler Shoulder, Wing, Pygostyle Haemorrhages Grading Standards). AW Training Course Notes. Bristol University, UK.

Butterworth, A., Weeks, C. A., Crea, P. R., & Kestin, S. C. (2002). Dehydration and Lameness in a Broiler Flock. *Animal welfare* (South Mimms, England) 11(1):89-94

Butterworth, A., & Haslam, S. M. (2009). A lameness control strategy for broiler fowl. *Welfare Quality reports*.13, Wales UK

Butterworth, A. (2013). On-farm broiler welfare assessment and associated training. *Brazilian Journal of Poultry Science* 2013;15: 71-78. DOI: 10.1590/S1516-635X2013000200001

Cengiz, O., Hess, J. B., & Bilgili, S. F. (2013). Effect of protein source on the development of footpad dermatitis in broiler chickens reared on different flooring types. *Archiv fur Geflugelkunde* 77: 166-170.

Ceylan, N. (2018). Organik ve Geleneksel(Konvansiyonel) Üretilmiş Tavuk Eti (Yanlış Bilinenler ve Gerçekler) [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/69120/mod\\_resource/content/0/KB10\\_\\_10Hafta\\_Organik\\_Modelde\\_Kanatli%C4%B1\\_besleme\\_2018.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/69120/mod_resource/content/0/KB10__10Hafta_Organik_Modelde_Kanatli%C4%B1_besleme_2018.pdf) (Son erişim 19 Mart 2019).

Christensen, H. (1996). An insatiable market in southern China and Hong Kong changes a chicken by-product into a snack food. *Poultry Market Technology* 38–41.

Chen, C. F., Foley, J., Tang, P. C., Li, A., Jiang, T. X., Wu, P., ... Chuong, C. M. (2015). Development, Regeneration, and Evolution of Feathers. *Annu Rev Anim Bioscience* 2015 ; 3: 169–195. DOI 10.1146/annurev-animal-022513-114127

Chuppava, C., Visscher, C., & Kamphues, J. (2018). Effect of Different Flooring Designs on the Performance and Foot Pad Health in Broilers and Turkeys. *Animals* 2018, 8, 70; DOI:10.3390/ani8050070.

- Cooper, J. D., & Barnett, B. D. (1972). Performance of Broiler Breeders on Slats Versus Slatlitter Floors DOI: 10.3382/ps.0511265
- Cömert, M., Sayan, Y., Kırkpınar, F., Bayraktar, O. H., & Mert, S. (2016). Comparison of Carcass Characteristics, Meat Quality, and Blood Parameters of Slow and Fast Grown Female Broiler Chickens Raised in Organic or Conventional Production System. *Asian Australas. Journal of Animal Science* Vol. 29, No. 7 : 987-997. DOI: 10.5713/ajas.15.0812
- Çavusoglu, E., Petek, M., Abdourhamane, I. M., Akkoç, A., & Topal, E., (2018). Effects of different floor housing systems on the welfare of fast-growing broilers with an extended fattening period. *Archives Animal Breeding*, 61, 9–16. DOI: 10.5194/aab-61-9-2018
- Çavuşoğlu, E., & Petek, M. (2019a). Genotip ve Zemin Tipinin Etlik Piliç Büyüme Performansı ve Ekonomik Verimlilik Üzerine Etkisi. *Journal of Research in Veterinary Medicine*. 38 (1):18-28.
- Çavuşoğlu, E., & Petek, M. (2019b). Effects of Different Floor Materials on the Welfare and Behaviour of Slow- and Fast-growing Broilers. *Archives Animal Breeding* 62 (1): 335–344. DOI: 10.5194/aab-62-335- 2019.
- Çelik, S., Özmelioğlu, K., Kararalı, A., & Özdemir, V. (2007). Etlik Piliç Yetiştiriciliği. <https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/Kanatlı%C4%B1%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi/Etlik%20Pili%C3%A7%20Yetiştiriciliği.pdf> (2007)
- Çelik, Y., Bayramoğlu, Z., Gündüz, O., & Karakayacı, Z. (2016). Konya İlinde Farklı İşletme Tiplerinin Yıllık Faaliyet Sonuçları ve Karlı İşletme Tipinin Tespiti. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 3(2): 161–171.
- Çiçekgil, Z. (2018). Tavuk Eti. *Tarım ürünleri Piyasaları. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE)*. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20Tavuk%20Eti.pdf> (Son giriş; 22.05.2019).
- Çoban, Ö., Laçın E., Aksu, M. I., Kara, A., & Sabuncuoğlu, N. (2014). The impact of slaughter age on performance, carcass traits, properties of cut-up pieces

of carcasses, and muscle development in broiler chickens. *European Poultry Science*, 78 DOI: 10.1399/eps.2014.60

Çobanoğlu, F., Küçükyılmaz, K., & Çınar, M. (2014). Comparing the Profitability of Organic and Conventional Broiler Production. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 16(1): 89-96. DOI: 10.1590/S1516-635X2014000100013

Danbury, T. C., Weeks, C. A., Chambers, J. P., Waterman-Pearson, A. E., & Kestin, S. C. (2000). Self selection of the analgesic drug carprofen by lame broiler chickens. *Veterinary Record* 146: 307–311. DOI: 10.1136/vr.146.11.307.

Dawkins, M. S., Donnelly, C. A., & Jones, T. A. (2004). Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature* 2004;427: 342-344. DOI: 10.1038/nature02226.

De Jong, I. C., Lourens A., Gunnink H., Workel L., & Van Emous R. (2011). Effect of stocking density on (the development of) sexual behaviour and technical performance in broiler breeders. Wageningen UR Livestock Research, report 457 [in Dutch]

De Jong, I. C., Gunnink, H., & Hindle, V. (2014). Implementation of the Welfare Quality® broiler assessment protocol – final report. Wageningen UR Livestock Research report 833, Wageningen, The Netherland.

De Jong, I. C., Hindle, V. A., & Butterworth, A. (2015). Simplifying the Welfare Quality® assessment protocol for broiler chicken welfare. *Animal* 10: 117–127.

De Souza, L. F. A., Denise, N., Araújo, Lenita, M., Stefania, Ines, C., ... Burbarelli, F. (2018). Probiotics on performance, intestinal morphology and carcass characteristics of broiler chickens raised with lower or higher environmental challenge. *Austral Journal of Veterinary Science* 50, 35-41. DOI: 10.4067/S0719-81322018000100107.

Demir, M., & Tuncay, M. (2012). Türk Gıda Sektörünün Faaliyet ve Karlılık Oranları açısından analizi: IMKB gıda Sektöründe İşlem Gören İşletmeler Üzerinde bir Araştırma (2000-2008 Dönemi). *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* Y.2012, C.17, S.2, s.367-392.

Diarra, S. S., Sandakabatua, D., Pererab, D., Tabuaciria, P., & Mohammed, U. (2015). Growth performance and carcass yield of broiler chickens fed commercial finisher and cassava copra meal-based diets. *Journal of Applied*



Animal Research, Vol. 43, No. 3, 352–356. DOI: 10.1080/09712119.2014.978774

Doğan, S. C., Baylan, M., Bulancak, A., & Ayaşan, T. (2019). Differences in performance, carcass characteristics and meat quality between fast- and slow-growing broiler genotypes. *Progress in Nutrition* 2019; Vol.21, N. 3: 558-565. DOI: 10.23751/pn.v21i3.7747

Dunlop, M. W., Moss, A. F., Groves, P. J., Wilkinson, S.J., Stuetz, R. M., & Selle, P. H. (2016). The multidimensional causal factors of ‘wet litter’ in chicken-meat production. *Science of the Total Environment* 562 (2016) 766–776. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.03.147

Ekstrand, C., Algers, B., & Svedberg, J. (1997). Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine* 31:167-174. DOI: 10.1016/S0167-5877(96)01145-2

Elibol, O. (2010). Etlik damızlıklarda bir örnekliliğin önemi ve bir örnekliliği etkileyen bazı faktörlerin değerlendirilmesi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*.203 (2):54-61.

El-Tahawy, A. A. S., Taha, A. E., & Sara, A. A. (2017). Effect of flock size on the productive and economic efficiency of Ross 308 and Cobb 500 broilers. *European Poultry Science*, 81. DOI: 10.1399/eps.2017.175

Ertürk, Y., & Tatlıdil, F. (2001). Ankara İli Kızılcahamam İlçesinde Köy-Tür’e Bağlı Olarak Faaliyet Gösteren Broiler İşletmelerinin Ekonomik Analizi.

Fanatico, A. C., Pillai, P. B., & Hester, P. Y. (2008). Performance, livability, and carcass yield of slow-and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry science* 87(6): 1012-1021. DOI: 10.3382/ps.2006-00424.

Farm Animal welfare Compendium (2013) The life of broiler chickens. Compassion in World Farming. Güncelleme 16.12.2019 [www.ciwf.org](http://www.ciwf.org)

Federic, J., Vanderhasselt, R., & Sans, E. (2016). Assessment of Broiler Chicken Welfare in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 18(1): 133–140. DOI: 10.1590/18069061-2015-0022

- Fouad, M. A., Abdelrazek, A. H., & Badawy, E. S. M. (2008). Bird welfare and economics under two management alternatives on commercial scales. *International Journal of Poultry Science* 7(12): 1167-1173.
- Fries, K., & Bobeck, E. (2018). Evaluation of a High Protein DDGS Product on Broiler Performance. *Animal Industry Report: AS 664, ASL R3258*. DOI: [https://doi.org/10.31274/ans\\_air-180814-402](https://doi.org/10.31274/ans_air-180814-402) Available at: [https://lib.dr.iastate.edu/ans\\_air/vol664/iss1/56](https://lib.dr.iastate.edu/ans_air/vol664/iss1/56) DOI: 10.1080/00071668.2019.1652884
- Gocsik, É., Silvera, A. M., Hansson, H., Saatkamp, H. W., & Blokhuis, H. J. (2017). Exploring the economic potential of reducing broiler lameness, *British Poultry Science*, 58:4, 337-347 DOI: 10.1080/00071668.2017.1304530
- Granquist, E. G., Vasdal, G., De Jong, I. C., & Moe, R. O. (2019). Lameness and its relationship with health and production measures in broiler chickens. *Animal*. 2019;13(10):2365–2372. DOI: 10.1017/S1751731119000466
- Gyles, N. R. J., Kan, J., & Smith, R. M. (1962). The heritability of breast blister condition and breast feather coverage in a White Rock broiler strain. *Poultry Science* 1962; 41:13-17. DOI: 10.3382/ps.0410013
- Hardiman, J., & Katanbaf, M. (2012). Good feather cover for optimising energy utilisation. *Poultry World*.
- Hartcher, K. M., & Lum, H. K.(2019). Genetic selection of broilers and welfare consequences: a review, *World's Poultry Science Journal*, DOI: 10.1080/00439339.2019.1680025
- 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):1547-9. DOI: 10.1292/jvms.13-0031
- Haslam, S. M., Knowles, T. G., Brown, S. N., Wilkins, L. J., Kestin, S. C., Warriss, P. D., & Nicol, C. J. (2007). Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *British Poultry Science* 2007; 48:264–275. DOI: 10.1080/00071660701371341

Hoan, N. D., & Khoa, M. A. (2016). Meat quality comparison between fast growing broiler ross 308 and slow growing sasso laying males reared in free range system. *Journal of Scientific Research and Development* 14(1): 101-108.

Hocking, P. M., Mayne, R. K., & Else, R. W. (2008). Standard European footpad dermatitis scoring system for use in turkey processing plants. *World's Poultry Science Journal* 64: 323-328. DOI: 10.1017/S0043933908000068

H.S.A., 2013. "Practical Slaughter of Poultry". [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk) (son okuma 5 Mart 2020).

IBM Corp. Released (2011) IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY. IBM Corp.

Ike, P. C., & Ugwumba, C. O. A. (2011). Profitability of small scale broiler production in Onitsha North local government area of Anambra State, Nigeria. *International Journal of Poultry Science* 10(2): 106-109.

Janisch S., Krischek C., & Wicke M (2011). Color values and other meat quality characteristics of breast muscles collected from 3 broiler genetic lines slaughtered at 2 ages. *Poultry Science* 90, 1774-1781. DOI: 10.3382/ps.2010-01073 DOI: 10.3382/ps.2010-01073

Kalia, S., Bharti, V. K., Gogoi, D., Giri, A., & Kumar, B. (2017). Studies on the growth performance of different broiler strains at high altitude and evaluation of probiotic effect on their survivability. *Nature. Scientific Reports* | 7:46074 | DOI: 10.1038/srep46074.

Kauokonen, 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* 2016 Dec;45(6):667-673. Epub 2016 Oct 8. DOI: 10.1080/03079457.2016.1197377

Kestin, S. C., Knowles, T. G., Tinch, A. E., & Gregory, N. G. (1992). Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Vet Record* 1992; 131: 190-194. DOI: 10.1136/vr.131.9.190

Kierończyk, B., Mateusz, R., Damian, J., & Sylwester, Ś. (2017). Infectious and non-infectious factors associated with leg disorders in poultry – a review. *Annals of Animal Science*, Vol. 17, No. 3 (2017) 645–669. DOI: 10.1515/aoas-2016-0098

- Kim, E., Leung, H., Akhtar, N., Li, J., Barta, J. R., Wang, Y., ... Kiarie, E. (2017). Growth performance and gastrointestinal responses of broiler chickens fed corn-soybean meal diet without or with exogenous epidermal growth factor upon challenge with *Eimeria*. *Poultry Science* 96:3676–3686. DOI: 10.3382/ps/pex192.
- Kittelsen KE, B. David, R.O. Moe, H.D. Poulsen, J.F. Young, E.G. Granquist (2017) Associations among gait score, production data, abattoir registrations, and postmortem tibia measurements in broiler chickens. *Poultry Science*, 96: 1033-1040 DOI: 10.3382/ps/pew433
- Knowles, T. G., Kestin, S. C., Haslam, S. M., Brown, S. N., Green, L. E., Butterworth, A., Nicol, C. J. (2008). Leg Disorders in Broiler Chickens: Prevalence, Risk Factors and Prevention. *PlosOne* DOI: 10.1371/journal.pone.0001545
- Kryeziu, A. J., Mestani, N., Berisha, S. H., & Kamberi, M. A. (2018). The European performance indicators of broiler chickens as influenced by stocking density and sex. *Agronomy Research* 16(2), 483–491. DOI: 10.15159/ar.18.040
- Li, H., Wen, X., Alphin, R., Zhu, Z., & Zhou, Z. (2017). Effects of two different broiler flooring systems on production performances, welfare, and environment under commercial production conditions. *Poultry Science* 96:1108–1119. DOI: 10.3382/ps/pew440
- Lines, J. A., Wottoni, S. B., Barker, R., Spence, J., Wilkins, J., & Knowles, T. G. (2011) Broiler carcass quality using head-only electrical stunning in a waterbath. *British Poultry Science*, 52: 439–445. DOI: 10.1080/00071668.2011.587181
- Louton, H., Bergmann, S., Reese, S., Erhard, M., Bachmeier, J., Osler, B. M., Rauch, E. (2018). Animal- and management-based welfare indicators for a conventional broiler strain in 2 barn types (Louisiana barn and closed barn). *Poultry Science* 97:2754–2767. DOI: 10.3382/ps/pey111
- Louton, H., Keppler, M., Erhard, M., van Tuijl, O., Bachmeier, J., Damme, K.,... Rauch, E. (2019). Animal-based welfare indicators of 4 slow-growing broiler genotypes for the approval in an animal welfare label program. *Poultry Science* 98:2326–2337. DOI: 10.3382/ps/pez023

- Marcu, A., Vacaru, I., Gabi, D., Liliana, P. C., Marcu, A., Marioara, N., ... Cosmin, M. (2013b). The Influence of Genetics on Economic Efficiency of Broiler Chickens Growth. *Animal Science Biotech.* 46, 339-346.
- Martland, M. F. (2007). Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathology* 13(2). DOI: 10.1080/03079458408418528
- Meluzzi, A., Fabbri, C., & Folegatti, E. (2008). Survey on chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries. *British Poultry Science* 49:257-264. DOI: 10.1080/00071660802094156
- Mendes, A. S., Gudoski, D. C., Cargnelutti, A. F., Silva, E. J., Carvalho, E. H., & Morello, G. M. (2014). Factors that Impact the Financial Performance of Broiler Production in Southern States of Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 16:113-120 DOI: 10.1590/S1516-635X2014000100016
- Mesa, D., Muniz, E., Souza, A., & Geffroy, B. (2017). Broiler-Housing Conditions Affect the Performance. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19(2), 263-272. DOI: 10.1590/1806-9061-2016-0346.
- Mısırlıoğlu, D., Çarlı, T., Sevimli, A., & Petek, M. (2001). Broiler piliçlerde bacak problemlerine patolojik, bakteriyolojik ve serolojik bir yaklaşım. *Veteriner Bilimleri Dergisi* 2001;17(3):201-208.
- Michalczuk, M., Jozwik, A., Damaziak, K., Zdanowska-Szaśiadek, Ż., Marzec, A., Gozdowski, D., & Strzałkowska, N. (2016). Age-related changes in the growth performance, meat quality, and oxidative processes in breast muscles of three chicken genotypes. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 40(4): 389398. DOI: 10.3906/vet-1502-64
- Mikulski, D., Celej, J., & Jankowski, J. (2011). Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 24(10): 1407-1416. DOI: 10.5713/ajas.2011.11038
- Nikolova, N., & Pavlovski, Z. (2014). Major Carcass Parts of Broiler Chicken From Different Genotype, Sex, Age and Nutrition System. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25 (5-6), p 1045-1054.

- North, M. O., & Bell, D. D. (1990). Commercial chicken production manual (No. Ed. 4). Van Nostrand Reinhold, Newyork, USA.
- Olanrewaju, H. A., Miller, W. W., Maslin, W. R., Collier, S. D., Purswell, J. L., & Branton, S. L. (2014). Effects of strain and light intensity on growth performance and carcass characteristics of broilers grown to heavy weights. *Poultry Science*. 93:1890-1899. DOI: 10.3382/ps.2013-03806
- Özhan, N., & Şimşek, Ü. G. (2015). Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Performans, Bazı Kan ve Kemik Parametreleri, Musculus pectoralis pH Düzeyi ve Karkas Kusurları Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*. 29: 1, 001-008
- Özhan, N., Şimşek, Ü. G., & Özçelik, M. (2016). Comparison of floor and cage housing systems in terms of some welfare assessments in broilers Ankara Üniv Vet Fak Derg, 63, 317-322 DOI: 10.1501/Vetfak\_0000002746
- Pagazaurtundua, A., & Warris, P. D. (2006). Levels of foot pad dermatitis in broiler chickens reared in 5 different systems. *British Poultry Science* 2006; 47: 529–532. DOI: 10.1080/00071660600963024
- Pereira, J. L. S. (2017). Assessment of ammonia and greenhouse gas emissions from broiler houses in Portugal. *Atmospheric Pollution Research* 8: 949-955. DOI: 10.1016/j.apr.2017.03.011
- Petek, M. (1999a). Bursa İl Merkezine Yakın Çevre Broiler İşletmelerinde Farklı Genotiplerin Üretim parameterleri ve Ekonomik Verimlilik. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 39 (1) 61 - 72
- Petek, M. (1999b). Broilerlerde cisniyetin karkas özellikleri ve sakatat ürünlerine etkisi. *U.Ü.Vet.fak.derg.* 18 (1-2)195-2014.
- Petek, M., Sönmez, G., Yıldız, H., & Başpınar, H. (2005). Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. *British Poultry Science* 46 (1) 16-21 DOI: 10.1080/00071660400023821
- Petek, M., & Orman, A. (2013). Age and sex effects on main welfare indicators of broiler in a commercial flock. *Archiva Zootechnica* 16:1, 79-87.

- Petek, M., Yeşilbağ, D., & Üstüner, H. (2014). Effects of Stocking Density and Litter Type on Litter Quality and Growth Performance of Broiler Chicken. *Kafkas Uni. Vet. Fak. Derg.* 20 (5): 743-748. DOI: 10.9775/kvfd.2014.11016
- Petek, M., Çavuşoğlu, E., & Topal, E. (2015). Piliç Eti Üretiminde Izgaralı Zemin Sisteminin Hayvan Refahı Üzerine Etkileri. 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Antalya s: 381-385.
- Petek, M., Cavusoglu, E., Orman, A. & McKinstry, J.L.. (2018). Potential Risk Factors Associated with Broiler Welfare of Commercial Flocks in Turkey: Welfare of the Chickens just Prior to Pre-slaughter Catching on Farms. *Journal of Biological and Environmental Science*, 12 (35), 85-91.
- Poultry Performance Plus (2019) European Broiler Index or European Production Efficiency Factor. <https://poultryperformanceplus.com/information-database/broilers/285-european-broiler-index-or-european-production-efficiency-factor>. (Last access 19.02.2019)
- Quinteiro-Filho WM, Calefi AS, Cruz DSG, Aloia TPA, Zager A, Astolfi-Ferreira CS, Piantino Ferreira JA, Sharif S, Palermo-Neto J.(2017) Heat stress decreases expression of the cytokines, avian  $\beta$ -defensins 4 and 6 and Toll-like receptor 2 in broiler chickens infected with *Salmonella* Enteritidis. *Vet Immunol Immunopathol.* 186:19-28. DOI: 10.1016/j.vetimm.2017.02.006.
- Rezaei, M., Yngvesson, J., Gunnarsson, S., Jönsson, L., & Wallenbeck, A. (2018). Feed efficiency, growth performance, and carcass characteristics of a fast- and a slower-growing broiler hybrid fed low- or high-protein organic diets. *Org. Agr.* 8:121–128
- Sahoo, S. P., Kaur, D., & Sethi, A. P. S. (2017). Effect of chemically amended litter on litter quality and broiler performance in winter. *Journal of Applied Animal Research* 45(1): 533-537. DOI: 10.1080/09712119.2016.1150846
- Sakarya, E. (1990). Ankara İli Kazan İlçesi broyler tavukçuluk işletmelerinde karlılık ve verimlilik analizleri. *Ankara Üni. Vet. Fak.Derg.* 37(2): 375-398. DOI: 10.1501/Vetfak\_0000001336
- Samadpour, E., Zahmatkesh, D., Nemati, M. H., & Shahir, M. H. (2018). Determining the Contribution of Ventilation and Insulation of Broiler Breeding Houses in Production Performance Using Analytic Hierarchy Process (AHP).

Brazilian Journal of Poultry Science, 20(2), 211-218. DOI: 10.1590/1806-9061-2017-0593

Saraiva, S., Saraiva, C. A., & Stilwell, G. (2016). Feather conditions and clinical scores as indicators of broilers welfare at the slaughterhouse. *Research in Veterinary Science* 107:75–79 DOI: 10.1016/j.rvsc.2016.05.005

Sarıca, M., Ceyhan, V., & Yamak, U. S. (2014). Yavaş Gelişen Sentetik Etlik Piliç Genotipleri ile Ticari Etlik Piliçlerin Büyüme, Karkas Özellikleri ve Bazı Ekonomik Parametreler Bakımından Karşılaştırılması. *Journal of Agricultural Sciences* 22: 20-31.

Shepherd, E. M., Fairchild, B. D., & Ritz, C. W. (2017). Alternative bedding materials and litter depth impact litter moisture and footpad dermatitis. *Journal Applied Poultry Research* 26:518–528. DOI: 10.3382/japr/pfx024

Shields, S., & Greger, M. (2013). Animal welfare and food safety aspects of confining broiler chickens to cages. *Animals* 3: 386-400. DOI: 10.3390/ani3020386

Slepukhin, V., Galpern, I., & Cherepanov, S. (2000). Breeding Russian broilers to adapt them to the cage environment. *World Poultry* 16: 25-27.

Snedecor, G. W., & Cochran, W. G. (1989). *Statistical Methods*. Eighth Edition, Iowa State University Press.

Soliman, E. S., Moawed, S.A., & Hassan, R. A. (2017). Influence of microclimatic ammonia levels on productive performance of different broilers' breeds estimated with univariate and multivariate approaches. *Vet World*. 2017;10(8):880–887. DOI : 10.14202/vetworld.2017.880-887

Souillard, R., Répérant, J. M., Experton, C., Huneau-Salaun, A., Coton, J., Balaine, L., & Le Bouquin, S. (2019). Husbandry Practices, Health, and Welfare Status of Organic Broilers in France. *Animals* 2019, 9(3), 97. DOI: 10.3390/ani9030097

Szőllősi, L., Szűcs, I., & Nábrádi, A. (2014). Economic Issues Of Broiler Production Length . *Economics of Agriculture* (61) 3 (633-646). DOI:

Şenköylü, N. (2003). *Modern Tavuk Üretimi*. Anadolu Matbaa ve Ticaret Koll. Sti. İstanbul.



- Şekeroğlu A, Diktaş M (2012) : Yavaş Gelişen Etlik Piliçlerin Karkas Özelliklerine ve Et Kalitesine Serbest Yetiştirme Sisteminin Etkisi. Kafkas Uni. Vet. Fak. Derg. 18, 1007-1013. DOI: 10.9775/kvfd.2012.6922
- Şimşek, Ü. G., Erişir, M., Çiftçi, M., & Seven, P. T. (2014). Effects of Cage and Floor Housing Systems on Fattening Performance, Oxidative Stress and Carcass Defects in Broiler Chicken. Kafkas Üni. Vet. Fak. Derg. 20(5) 727-733. DOI: 10.9775/kvfd.2014.11008
- Tandogan, M., & Çiçek, H. (2016). Technical Performance and Cost Analysis of Broiler Production in Turkey. Brazilian Journal of Poultry Science. vol.18. DOI: 10.1590/18069061-2015-0017
- Tahamtani FM, Hinrichsen LK, Riber AB (2018) Welfare assessment of conventional and organic broilers in Denmark, with emphasis on leg health Veterinary Record 183, 192. DOI: 10.1136/vr.104817
- Taira, K., Nagai, T., Obi, T., & Takase, K. (2013) Effect of Litter Moisture on the Development of Footpad Dermatitis in Broiler Chickens, Journal of Veterinary Medical Science, 76, 583–586 DOI: 10.1292/jvms.13-0321
- Taylor, P. S., Hemsworth, P. H., & Groves, P. J. (2018). Ranging behavior relates to welfare indicators pre- and post-range access in commercial free-range broilers. Poultry Science 97(6): 1861–1871. DOI: 10.3382/ps/pey060
- Toudic, C. (2007). Evaluating Uniformity in Broilers - Factors Affecting Variation. The Poultrysite. <https://thepoultrysite.com/articles/evaluating-uniformity-in-broilers-factors-affecting-variation> (son okuma 31.05.2020).
- TS 5890. 2014. Tavuk gövde eti-Parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 5925. 2014. Kanatlı hayvanlar - Tavuk kesim ve karkas hazırlama kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Tullo, E., Fontana, I., Peña-Fernandez, A.,† Vranken, E.,† Norton, T.,† Berckmans, D.,† & Guarino, M. (2017). Association between environmental predisposing risk factors and leg disorders in broiler chickens. Journal of Animal Science 2017.95:1512–1520 DOI: 10.2527/jas.2016.1257

- Uçar, A., Türkoğlu, M., & Sarıca, M. (2018). Etlik Piliç ve Ebeveynlerinin Gelişimi. *Türk Tasarım-Gıda Bilim ve Teknolojisi dergisi*, 6 (1): 73-77. DOI: 10.24925/turjaf.v6i1.73-77.1751
- Uludag, N., Başpınar, H., Ogan, M., Petek, M., & Batmaz, E. S. (1995). Farklı genotip broyler hibritlerin dengeli ve eşdeğer çevre koşullarında gelişim ve verim performansları ile karkas kaliteleri. *Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, Bildiriler Kitabı*, 584-592, İstanbul, 24-27 Mayıs (Poster Bildiri).
- US Poultry, Egg Export Council (2009) US Chicken Feet Kicked Out of China. <http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/18142/us-chicken-feet-kicked-out-of-china> (22.08.2017).
- Van Calker KJ, Berentsen PB, Giesen GW, Huirne RB (2005) Identifying and ranking attributes that determine sustainability in Dutch dairy farming. *Agriculture and Human values*. 22 (1), 53-63.
- Vasdal, G., Vas, J., Newberry, R. C., & Moe, R. O. (2019), Effects of environmental enrichment on activity and lameness in commercial broiler production. *Journal Applied Animal Welfare Science*, 2019 Apr-Jun;22(2):197-205 DOI: 10.1080/10888705.2018.1456339
- Viegas, C., Carolino, E., Malta-Vacas, J., & Verissimo, C. (2012). Fungal Contamination of Poultry Litter: A Public Health Problem. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A* 75(22-23):1341-50. DOI: 10.1080/15287394.2012.721165
- Veerkamp, C., Pieterse, C., & Hulsegger, I. (1997). Broiler meat quality. *Poultry Int*. February 36(2):40–46
- Waziri, M.I., & Kaltungo, B.Y. (2017). Poultry Litter Selection, Management and Utilization in the Tropics. In *Book of Poultry Science*. Intech Open Science. P:191-210. DOI:10.5772/65036
- Webster, J. *Animal Welfare: Limping Towards Eden*; Wiley-Blackwell: Chichester, UK, 2005. 13.
- Webster, J. Assessment of animal welfare: The five freedoms. In *Animal Welfare: A Cool Eye Towards Eden*; Blackwell Science: Oxford, UK, 1994; pp. 10–14.
- Welfare Quality Project (2009) *Poultry Welfare Assessment Protocol*. Welfare Quality® consortium, Lelystad, Netherlands.

- Wilkins, L.J., Brown, S.N., & Phillips, A.J. (2003). Cleanliness of broilers when they arrive at poultry processing plants. *Veterinary Record* 153: 701-703. DOI:10.1136/vr.153.23.701
- World Animal Protection (2019) Valuing higher welfare chicken. London UK.
- Yamak, U. S., Sarica, M., & Boz, M.A. (2016). Effect of Reusing Litter on Broiler Performance, Foot-Pad Dermatitis and Litter Quality in Chickens with Different Growth Rates. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 22 (1): 85-91.
- Zampiga, M., Meluzzi, A., Pignata, S., & Sirri, F. (2019). Occurrence of Breast Meat Abnormalities and Foot Pad Dermatitis in Light-Size Broiler Chicken Hybrids. *Animals* 2019, 9, 706. DOI: 10.3390/ani9100706
- Zhao, C., Wangb, H., Ionitab, C., Luoc, F., & Jiang, X. (2015). Effects of Chicken Litter Storage Time and Ammonia Content on Thermal Resistance of Desiccation-Adapted *Salmonella* spp. *Appl. Environ. Microbiol.* October 2015 vol. 81 no. 196883 -6889 DOI: 10.1128/AEM.01876-15
- Zikic, D.I., Djukic-Stojcic, M.I., Bjedov, S.I., Peric, L.I., Stojanovic, S.I., & Uscebrka, G. (2017). Effect of Litter on Development and Severity of FootPad Dermatitis and Behavior of Broiler Chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 19 / n.2 / 247-254. DOI: 10.1590/1806-9061-2016-0396
- Zuidhof, M.J., Schneider, B.L.,† Carney, V.L.,† Korver, D.R., & Robinson, F.E. (2014). Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science* 93 :2970–2982. DOI: 10.3382/ps.2014-04291

## EKLER



**Fotoğraf 1:** Deneme başlangıcı derin altlık barındırma



**Fotoğraf 2:** Deneme sonu derin altlık barındırma





**Fotoğraf 3:** Izgara/altlık deneme ünitesi



**Fotoğraf 4:** Derin altlık deneme ünitesi



**Fotoğraf 5:** Ayak tabanı ve diz ekleminde oluşan leke ve lezyonlar



**Fotoğraf 6:** Göğüs/karın bölgesi tüy örtüsü





**Fotoğraf 7:** Kuyruk (pygostyle)



**Fotoğraf 8:** Kuyruk bölgesinde oluşan lezyonlar



**Fotoğraf 9:** Kuyruk bölgesinde oluşan lezyonlar



**Fotoğraf 10:** Butlarda oluşan lezyonlar ve kanama odakları





**Fotoğraf 11:** Butlarda oluşan lezyonlar ve kanama odakları



**Fotoğraf 12:** Göğüs etinde oluşan lezyon ve kanama odakları



**Fotoğraf 13:** Göğüs etinde oluşan lezyon ve kanama odakları



**Fotoğraf 14:** Göğüs etinde oluşan lezyon ve kanama odakları



**Fotoğraf 15:**Kanatlarda oluşan lezyon ve kanama odakları

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması, uygulanması ve yazımı dahil tüm süreçlerinde her zaman destek sağlayıp, yanımda olan ve tezi bitirmemi sağlayan doktora tez danıŐmanım Prof. Dr. Metin PETEK'e Őukranlarımı sunuyorum. Hep yanımda olan aileme; özellikle her zaman yanımda olan ve hep destek veren canım eŐim Seda GENÇ TOPAL'a, doğduğu andan itibaren mutluluk kaynağım olan sevgili kızım Doğa TOPAL'a, yardımlarını esirgemeyen Dr. Enver ÇAVUŞOĞLU, Cihan ÜNAL ve Dr. İbrahim M. ABDOURHAMANE'ye ve Zootekni Anabilim Dalı öğretim üyelerine; varlığımı ve desteğini hep içimde hissettiğim tüm sevdiklerime teŐekkürlerimi sunuyorum

## ÖZGEÇMİŞ

Lise öğretimini Bursa Cumhuriyet Lisesinde tamamladı. Uludağ Üniversitesi (Bursa Uludağ Üniversitesi) Veteriner Fakültesini 2007 yılında bitirdikten sonra Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladı. 2014 yılında Seda GENÇ ile evlendi. Özel bir firmada baş denetçi olarak çalışmaktadır. Bir kız çocuk babasıdır.