

Melihat ÖZBEK



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



**ETLİK PİLİÇLERDE DEĞİŞİK BARINDIRMA
SİSTEMLERİ VE GENOTİPİN KESİM VE KARKAS
ÖZELLİKLERİ İLE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

MELAHAT ÖZBEK
0000-0002-5491-1788

(DOKTORA TEZİ)

BURSA-2021

VETERİNER-ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI DOKTORA TEZİ

2021



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



**ETLİK PİLİÇLERDE DEĞİŞİK BARINDIRMA SİSTEMLERİ
VE GENOTİPİN KESİM VE KARKAS ÖZELLİKLERİ İLE ET
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**MELAHAT ÖZBEK
0000-0002-5491-1788**

(DOKTORA TEZİ)

**DANIŞMAN:
Prof.Dr. Metin PETEK**

BURSA-2021

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYANI

Doktora tezi olarak sunduğum “Etlik Piliçlerde Değişik Barındırma Sistemleri ve Genotipin Kesim ve Karkas Özellikleri ile Et Kalitesi Üzerine Etkileri” 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.

MELAHAT ÖZBEK
Tarih ve İmza

İÇİNDEKİLER

Dış Kapak	
İç Kapak	
ETİK BEYANI	II
KABUL ONAY	III
TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU	IV
İÇİNDEKİLER	V
TÜRKÇE ÖZET	VII
İNGİLİZCE ÖZET	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Kesim ve Karkas Özellikleri	5
2.2. Et Kalitesi Özellikleri	8
2.2.1. Fiziksel Et Kalitesi Özellikleri	8
2.2.1.1. Renk	8
2.2.1.2. Tekstür / Yumuşaklık (Kesme Kuvveti):	9
2.2.1.3. pH	10
2.2.2. Kimyasal Et Kalitesi	10
2.2.3. Duyusal Analiz (Lezzet)	11
2.2.4. Göğüs Eti Miyopatileri	12
3. MATERYAL VE METOT	14
3.1. Deneme Düzeni	14
3.2. Hayvanların Bakım ve Yönetimi	15
3.3. Verilerin Elde Edilişi	15
3.3.1. Kesim ve Karkas Özellikleri ile İç Organ Ağırlıkları	15
3.3.2. Et Kalitesi Analizleri.....	16
3.3.2.1. Kimyasal Analizler	16
3.3.2.1.1. Rutubet Tayini	16
3.3.2.1.2. Protein.....	16
3.3.2.1.3. Ham Yağ Analizi	17
3.3.2.1.4. Ham Kül.....	17
3.3.2.1.5. Su Tutma Kapasitesi	18
3.3.2.1.6. Pişirme Kaybı Analizi.....	18
3.3.2.2. Fiziksel Et Kalitesi Analizleri	18
3.3.2.2.1. pH	18
3.3.2.2.2. Renk.....	19
3.3.2.2.3. Tekstür (Kesme Kuvveti).....	19
3.3.2.3. Duyusal Analizler	20
3.4. İstatistiki Analizler.....	20
4. BULGULAR	22
4.1. Kesim ve Karkas Özellikleri	22
4.2. Et Kalitesi Özellikleri	27
4.2.1. Kimyasal Et Kalitesi Özellikleri	27
4.3. Fiziksel Et Kalitesi Özellikleri	29
4.4. Duyusal Et Kalitesi Özellikleri	33
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇ	54
7. KAYNAKLAR	55

8.	TEŞEKKÜR.....	68
9.	ÖZGEÇMİŞ	69

ÖZET

Bu çalışma; serbest dolaşimli free-range, ızgaralı zemin ve derin altlıklı zeminde yetiştirilen, erkek cinsiyette, yavaş ve hızlı gelişen iki etlik piliç genotipinin, kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi özelliklerini etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada; gruplarda yer alan hayvanlar 56 günlük yaşta kesilerek butlar, göğüs eti, kanatlar, boyun ve yenilebilir iç organ ağırlıkları belirlenmiştir. Her gruptan 10 adet olmak üzere toplamda 60'ar adet piliç but ve göğüs eti örnekleri alınarak, fiziksel, kimyasal ve duyuşal et kalitesi özellikleri ile kas miyopatileri incelenmiştir. Karkas, but ve göğüs eti ağırlığı üzerine genotip ($P<0,001$) ve barındırma sisteminin ($P<0,02$, $P<0,026$, $P<0,003$) etkisi önemli bulunurken, kanat ve boyun eti ağırlığı üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,001$). But ve göğüs eti ham yağ ($P<0,05$ ve $P<0,001$), ham protein ($P<0,003$, $P<0,001$) ve su tutma kapasitesi ($P<0,05$, $P<0,002$) üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuştur. Göğüs eti ham kül düzeyi genotipten önemli düzeyde etkilenmiş ($P<0,002$), barındırma sistemi but eti ham protein ($P<0,003$) ve göğüs eti ham yağ ($P<0,001$) ile göğüs eti ham protein düzeyi ($P<0,043$) üzerine önemli bir etki göstermiştir. Genotip x barındırma sistemi arası interaksiyonlar, but ve göğüs eti ham yağ düzeyi ($P<0,044$ ve $P<0,001$) ile göğüs eti ham kül düzeyi ($P<0,039$) üzerine önemli bir etki göstermiştir. Göğüs eti pH değeri genotip ve barındırma sisteminden önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0,001$ ve $P<0,001$). Genotip göğüs etinde beyaz çizgi oluşumu ($P<0,001$) üzerine önemli bir etki gösterirken, barındırma sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur. Genotip, göğüs eti ($P<0,005$), barındırma sistemi but eti kırmızılık renk koordinatı üzerine önemli bir etki göstermiştir ($P<0,031$). Genotip duyuşal et kalitesi özelliklerinden gevreklik ($P<0,047$), barındırma sistemi; koku ($P<0,012$), lezzet ($P<0,017$) ve genel beğeni ($P<0,006$) üzerine önemli bir etki göstermiştir. Elde edilen sonuçlar bütünü ile değerlendirildiğinde, etlik piliçlerde genotip, barındırma sistemi ve genotip x barındırma sistemi arası etkileşimlerin bazı kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi özelliklerini önemli düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Etlik piliç, barındırma sistemi, genotip, karkas özellikleri, et kalitesi.

SUMMARY

Effects of housing system and genotype on meat quality, slaughter and carcass characteristics of broiler

This study was made to investigate slaughter properties, carcass characteristics and meat quality of slow and fast growing broiler genotypes raised in conventional deep litter, slatted floor and free-range housing system under experimental conditions. After slaughtering at 56 days of ages, weight of legs and breast meat, wings, neck and edible viscera of all birds was determined. Meat quality properties were evaluated on 10 samples from each treatment group, in total of 60 broiler breast fillets (*Pectoralis major muscle*) and 60 broiler leg meats chosen at random. The samples were examined by physical, chemical and sensorial meat quality and muscle myopathies. While the effect of genotype ($P < 0.001$) and housing system ($P < 0.02$, $P < 0.026$, $P < 0.003$) on carcass, leg and breast meat weight was found to be significant, the effect of genotype on wing and neck meat weight was found to be significant ($P < 0.001$). There were significant effects of genotype on leg and breast meat's total fat content ($P < 0,05$ and $P < 0,001$), crude protein ($P < 0,003$ and $P < 0,001$) and water holding capacity ($P < 0,05$ and $P < 0,002$). Crude ash level of breast meat was significantly affected by genotype ($P < 0,002$). There were significant effects of housing systems for protein of leg meat ($P < 0,003$), total fat content of breast meat ($P < 0,001$) and crude protein level of breast meat ($P < 0,043$). There were significant affects of genotype x housing sytem interactions on total fat content of leg and breast meats ($P < 0,044$ ve $P < 0,001$) and crude ash level of breast meat ($P < 0,039$). The pH level of breast meat was significantly affected by genotype and housing system ($P < 0,001$ ve $P < 0,001$). Genotype had a significant effect on breast meat white stripping level ($P < 0,001$). It was found that a significant effect of genotype on redness color coordinate of breast meat ($P < 0,005$) while housing system affected on redness color coordinate of leg meat ($P < 0,031$). There were significant effect of genotype on sensorial meat quality properties of texture ($P < 0,047$), housing system on odor intensity ($P < 0,012$), flavour intensity ($P < 0,017$) and overall acceptability ($P < 0,006$). Based on the results of this study, it can be said that genotype, housing system and their interactions was affecting some slaughter, carcass and meat quality characteristics of broiler.

Key Words: Broiler, housing system, genotype, carcass characteristics, meat quality.

1. GİRİŞ

Gıda güvenliği, hayvan refahı, iklim değişikliği, çevre kirliliği, antibiyotik direnci ve genetiği değiştirilmiş organizmalar gibi konulardan dolayı günümüz tüketici talepleri giderek değişmektedir. Gelir düzeyi ile de orantılı olarak besleyici özellikleri daha yüksek ve daha kaliteli ürünlere yönelik tüketici talebinde de önemli bir artış yaşanmaktadır (Jung, Hwang, & Joo, 2016). Tüketici talebinde yaşanan bu değişim ile alternatif besleme uygulamaları ve et kalitesini etkileyen faktörler üzerinde bilimsel çalışmalar yoğunlaşmış, hayvan refahı, küresel ısınma ve sürdürülebilirlik gibi güncel konuların da etkisiyle piliç eti üretiminde organik, serbest dolaşımli free range, iyi tarım uygulamaları, helal sertifikalı gibi farklı yetiştirme yöntemleri giderek yaygınlaşmaktadır (Ceylan, 2018; Mir, Rafiq, Kumar, Singh, & Shukla, 2017; Stadig ve ark., 2016).

Ticari koşullarda uygulanmakta olan geleneksel piliç eti üretiminde canlı materyal olarak hızlı gelişen bir örnek yapıdaki hibrit hayvanlar kullanılmaktadır. Daha az yem tüketimi ile daha fazla kas birikimi yönünde yıllardır yapılan ıslah çalışmalarının etkisi ile günümüz koşullarında hızlı gelişen erkek hayvanlar 34-35 günlük yaşta kesim olgunluğuna ulaşmakta, iyi bir bakım besleme ile 41-42 günlük yaşta erkek-dişi karışık 2500-2600 g canlı ağırlık elde edilebilmektedir (Moyle ve ark., 2014). Etlik piliçler 1955 yılında 70 günlük yaşta kg canlı ağırlık kazancı için 3 kg yem tüketerek ortalama 1,63 kg canlı ağırlığa ulaşabilirken, 2015 yılında 48 günlük kesim yaşında erkek-dişi karışık olarak 1,89 yemden yararlanma ile 2,81 kg canlı ağırlığa ulaşabilir hale gelmişlerdir (Uçar, Türkoğlu, & Sarıca, 2018; Epp, 2019). Hızlı gelişen piliçlerin büyüme performansında elde edilen bu gelişmeler ve yavaş gelişen genotiplerin büyüme performansının daha düşük olmasından dolayı yavaş gelişen genotipler ticari hayatta yaygınlık kazanamamıştır (Julian, & Mirsalimi, 1992; Weimer, Mauromoustakos, Karcher, & Erasmusz 2020). Büyüme performansındaki bu hızlı değişim aynı zamanda vücudun değişik bölümlerindeki etin kompozisyonunu da etkilemiş, daha fazla canlı ağırlık ve kas birikimi için yapılan seleksiyon çalışmaları oransal olarak göğüs eti miktarında azalma, but eti üst kısmında ise belirgin bir şekilde artışa yol açmıştır.

Hızlı gelişen genotipler daha çok çevre kontrollü kapalı barınaklarda yetiştirilmeye uygun olsalar da ekstansif sistemlerde de yetiştirilebilmektedir (Taylor,

Hemsworth, Groves, Gebhardt-Henrich, & Rault, 2017). Kısa zamanda yoğun kas birikimine bağlı ayak problemleri ve ani ölüm sendromu gibi hayvan sağlığı ve refahını olumsuz etkileyen gelişmelerden dolayı 2006 yılında geleneksel ticari üretimde günlük ağırlık kazancının 45 gramı geçmemesi gerektiği ve belirtilen bu büyüme oranına da en uygun hayvanların yavaş gelişen genotipler olduğu bildirilmiştir (RSPCA, 2017).

Ticari koşullarda piliç eti üretimi yaygın olarak bir altlık materyali üzerinde piliçlerin yetiştirildiği derin altlık zeminli kapalı barınaklarda gerçekleştirilmektedir (North, & Bell, 1990). Bu kümeslerde altlığın sürekli istenilen özellikte tutulması oldukça önemli olup, iyi yönetilemeyen altlık kalitesinin bozulmasına bağlı olarak hayvanlarda ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs etinde oluşan dermatitler ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Islak ve özelliği bozulmuş altlıkta amonyak konsantrasyonunun yükselmesine bağlı oluşan dermatitisler ve topallıklar gibi diğer hayvan sağlığı ve refahı ile ilgili sorunlar piliç eti üretiminde alternatif barındırma sistemlerini gündeme getirmiştir (Dunlop ve ark., 2016; Saatkamp, Vissers, Van Horne, & De Jong, 2019; Shields, & Greger, 2013). Piliç eti üretiminde ızgaralı zemin ve kafes sistemi geçmişten bu yana denenmiş olsa da ayak tabanı ve diz eklemi ile göğüs etinde ortaya çıkan karkas problemleri nedeni ile çok fazla yaygınlaşmamıştır (Appleby, Hughes, & Elson, 1992; Yao, 1959). Teknolojik olarak kafes ve ızgaralı zemin materyali üzerinde yapılan iyileşmelere bağlı olarak piliç eti üretiminde kafes sistemi yeniden kullanılmaya başlanmıştır (Shields, & Greger, 2013). Ancak kafes sisteminde hayvanların hareketlerinin kısıtlanmış olması yine de hayvan refahı yönünden endişe vericidir. Bundan dolayı kısmi ya da tamamı ızgaralı zemin sisteminin ticari üretimde kullanılabileceği düşünülmektedir (Adler ve ark., 2020, Heitmann ve ark., 2020). Kapalı barınaklarda kafes ya da ızgaralı zemin gibi alternatif sistemlerde piliç eti üretimi yanında hayvan refahı ile ilgili tartışmalar, doğal ürünlere olan tüketici talebi gibi konular serbest dolaşimli (free range) sistemde üretilen piliç etine olan talebi artırmaktadır (Sánchez-Casanova, Sarmiento-Franco, Phillips & Idrus Zulkifli, 2020). Türkiye’de çok yaygın olmasa da İngiltere, Hollanda ve Fransa gibi ülkelerde hızlı gelişen genotipler ile yapılan serbest dolaşimli piliç eti üretimi ve yavaş gelişen genotiplerin kullanıldığı ve daha yüksek fiyata alıcı bulan Label Rouge piliç eti üretimi oldukça yaygındır (Thornton, 2016; Mulder, & Zomer 2017). Türkiye’de de gezen ve doğal tavuk adı altında çok az sayıda ve küçük kapasiteli işletmelerde serbest dolaşimli

free range piliç eti üretimi yapılmaktadır (Ceylan, 2018). Bu yetiştirme sisteminde esas olan tavukların altlıklı veya tünekli kümeslerde küçük gruplar halinde barındırılmasıdır ve tavukların bitki örtüsü ile kaplı gezinme alanına çıkışları serbesttir (Appleby ve ark., 1992). Serbest dolaşimli ya da organik yetiştirme sistemlerinde tavuklar eşinme, kum banyosu gibi doğal davranışlarını serbestçe yaşayabilmekte, doğal gün ışığından yararlanmakta, kapalı barınakta altlık ve tünük kullanımı gibi avantajlara sahiptirler (Tauson, 2005). Ancak serbest dolaşimli free range barındırma sisteminde tavukların enfeksiyöz hastalıklara yakalanma ihtimali daha yüksek olup, paraziter hastalıklar ve yabani hayvanlara karşı daha korumasızdırlar (Bestman, & Bikker-Ouwejan, 2020).

Piliç eti karkas bölümlerinden en fazla ilgi göreni genelde göğüs eti olup, kas miktarı ve et kalitesi üzerine yoğunlaşan çalışmalar genelde göğüs eti, özellikle de iki pektoral kasın miktar ve kalitesinin geliştirilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır (Tallentire, Leinonen & Kyriazakis, 2016; Wideman, O'bryan, & Crandall 2016). Etlik piliçlerde canlı ağırlığın yaklaşık üçte birini oluşturan göğüs eti üzerinde gerçekleştirilen ıslah çalışmaları kas ağırlığı yanında kas yapısı ve metabolizması üzerinde de birtakım değişikliklere yol açmıştır (Bilgili, 2015). Türkiye gibi birçok ülkede ise göğüs eti yanında but eti de tüketicilerden yoğun ilgi görmektedir. Bundan dolayı piliçlerde göğüs eti yanında et kalitesinin belirlenmesinde but eti kalitesi ve bunu etkileyen faktörler üzerine planlanacak çalışmalara büyük gereksinim duyulmaktadır. Genetik yapı piliç eti kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden olup, hayvanın yaşı, cinsiyet, besleme, sıcak stresi, üretim sistemleri gibi faktörler de et kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Mikulski, Celej, Jankowski, Majewska, & Mikulska, 2011; Wilhelmsson, 2014). Et kalitesi yanında kesim ve karkas özelliklerini etkileyen en önemli özelliklerden birisi genotip olup, yeni ve alternatif üretim sistemlerinde et kalitesi ile birlikte kesim ve karkas özelliklerinin araştırılmasına büyük ihtiyaç bulunmaktadır.

Ticari piliç eti üretiminde genelde hızlı gelişen hibrit genotipler kullanılırken son yıllarda yavaş ve orta düzeyde gelişen piliçlerin kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Tüketicilerin yavaş gelişen etlik piliçlere olan tercihlerinin başlıca nedenlerinden birisi et ve deri renginin koyu renkte olması ve tüketicilerin bu tavukları daha lezzetli bulmasıdır (Zaho, Chen, Zheng, Wen, & Zhang, 2007). Büyütme döneminde kapalı alanda daha kısa süreli tutulan ve ömürlerinin çoğunluğunu güneşli

açık alanda geçiren tavuk etlerinin daha lezzetli olduğunu düşünen tüketiciler (Rizzi, Marangon, & Chiericato, 2007), bu etlere fazla para ödemeyi kabul etmektedir ve serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen piliçlere daha fazla ilgi duymaktadırlar (Sanchez-Casanova ve ark.,2020). Yavaş gelişen piliçlere olan talebin artmasıyla hızlı gelişen etlik piliçlere alternatif olarak, organik veya serbest gezinmeli yetiştirme sistemlerine uygun, 80-120 gün arasında 2,2-2,5 kg kesim ağırlığına ulaşabilen yavaş gelişen renkli tüylü etlik piliçler geliştirilmiştir (Dixon, 2020). Yavaş gelişen ticari etlik piliçler, verimlilikleri geleneksel hızlı gelişen hatlardan daha düşük olmasına rağmen doğal ortamdaki yetiştirme şartlarına daha iyi uyum sağlayabilmelerinden dolayı organik ve serbest dolaşimli sistemlerde başarılı bir şekilde kullanılabilirler (Castellini, Mugnai & Dal Bosco, 2002a; Gordon & Charles, 2002; Lewis, Perry, Farmer, & Patterson, 1997). Yavaş gelişen etlik piliçler dünya genelinde daha çok serbest dolaşimli free-range piliç eti üretimi, organik piliç eti üretimi, Label Rouge piliç eti üretimi gibi özel üretimlerde kullanılsa da (Shields, & Greger, 2013; Wang, Shi, Dou, & Sun 2009) son yıllarda geleneksel ticari üretimde kullanımı ve bu ürünlere olan tüketici talebi giderek artmaktadır (Dixon, 2020; Graumans, 2019). Birleşik Krallıkta Hubbard JA757, JA787 ve JA987 genotipleri ile Aviagen Ranger Classic, Ranger Gold ve Rambler Ranger genotiplerinin yavaş gelişen piliç olarak üretimde kullanılabileceğini onaylanmıştır (RSPCA, 2017). Yavaş gelişen bu ticari hatların kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesinin araştırılarak hızlı gelişen etlik piliçler ile karşılaştırılması, ve bu karşılaştırmanın hem geleneksel yetiştirme koşullarında hem de serbest dolaşimli free range gibi alternatif barındırma sistemlerinde yapılması ticari açıdan önemlidir. Bu tez projesi değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen etlik piliç genotiplerinin kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesini karşılaştırmalı olarak araştırmak amacı ile planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Dünya genelinde toplam tavuk eti tüketiminin yaklaşık %87' sini modern hibrit genotiplerden elde edilen piliç eti oluşturmaktadır (Kokoszynski ve ark., 2016). Türkiye' de 2019 yılı verilerine göre 7.807 ticari etlik piliç işletmesinde yer alan 12.725 etlik piliç kümesinde 2.138.451 ton kanatlı eti üretilmiştir (Anonim, 2020). Bu kümeslerin tamamına yakınının geleneksel derin altlıklı kümes ve kanatlı etinin de büyük çoğunluğunun hızlı gelişen piliçlerden elde edildiği değerlendirilmektedir. Etlik piliçlerde kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi çok sayıda faktörün etkisi altında olup, piliç eti kalitesi ile ilgili çalışmalar genelde yenilebilirlik ve mikrobiyolojik kalite özellikleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

2.1. Kesim ve Karkas Özellikleri

Fanatico ve ark., (2005), organik koşullarda yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerin hızlı gelişenlere göre düşük kesim randımanı ve göğüs oranına sahip olduklarını, fakat but ve kanat oranlarının ise daha yüksek sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Castellini ve ark., (2002a) yapmış oldukları bir çalışmada göğüs eti, karkas randımanı ve alt but oranının hızlı gelişen, üst but oranının ise yavaş gelişen etlik piliçlerde daha yüksek olduğunu, bu özellikler bakımından cinsiyetler arasında ise bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada yer alan araştırmacılar yavaş gelişen etlik piliçlerde abdominal yağ oranının daha düşük ve cinsiyetler arasındaki farklılığın önemli olduğunu, en yüksek abdominal yağın hızlı gelişen dişi piliçlerde bulunduğunu belirtmişlerdir. Nielsen, Thomsen, Sorensen, & Youngi, (2003) tarafından yapılan bir çalışmada but ve kanat oranının yavaş gelişen, karkas randımanı, göğüs eti oranı ve abdominal yağın ise hızlı gelişen etlik piliçlerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Quentin ve ark., (2003) hızlı gelişen etlik piliçlerde göğüs oranı, karkas randımanı ve üst but oranının daha yüksek olduğunu, alt but oranının ise yavaş gelişenlerde daha yüksek olduğunu belirlemişler, cinsiyetler arasında but oranı bakımından önemli bir farklılık bulunmadığını, abdominal yağın ise yavaş gelişen etlik piliçlerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. İpek, & Sözcü, (2017) yavaş gelişen etçi bir genotipin kapalı ve serbest dolaşımli sistemde büyüme performansı, hayvan davranışları ile karkas özelliklerini inceledikleri bir çalışmada; barındırma sisteminin göğüs ve but eti ile karın yağı üzerine etkisini önemli bulmuşlar, serbest ve geleneksel derin altlık barındırma sistemlerinde karkas ağırlığının canlı ağırlıktaki payını; %72,8

ve 72,6, göğüs eti oranını; %27,8 ve 26,7, but etinin payını; %15,8 ve 15,2, kanatların payını; %12,3 ve 12,4, karın yağı oranını; %2,1 ve 2,6, yenilebilir iç organlardan karaciğerin payını; %1,4 ve 1,3, taşlık oranını; %2,3 ve 2,2, kalbin payını; %0,6 ve 0,5 olarak hesaplamışlardır. Woo-Ming ve ark., (2018) serbest dolaşım ve derin altlık kapalı barınakta yetiştirilen etlik piliçleri 3,4 kg canlı ağırlıkta kesmişler ve canlı ağırlığın payı olarak karkas ağırlığının; %74,2 ve 74,4, göğüs ağırlığının %29,8 ve 30,2, kanat ağırlığı %10,2 ve 10,3, bacak ağırlığının ise %31,8 ve 31,1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Rezaei, Yngvesson, Gunnarsson, Jönsson, & Wallenbeck, (2018) düşük ve yüksek yoğunlukta organik rasyonla beslenen hızlı ve yavaş gelişen etlik piliçlerde karkas randımanını; %73,3 ve 78,5, göğüs eti randımanını; %26,0 ve 24,3, but eti randımanını ise %30,5 ve 30,1 olarak hesaplamışlardır. Doğan, Baylan, Bulancak, & Ayaşan, (2019) yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde taşlık, karaciğer, butlar ve göğüs eti oranı bakımından önemli düzeyde farklılıklar bulunduğunu, butlar ve karın yağı oranının yavaş gelişenlerde, göğüs eti oranının hızlı gelişenlerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mueller ve ark., (2020) tarafından yumurtacı bir hibrit ve iki kombine verimli (dual purpose) genotip ile yavaş gelişen etçi bir genotipi benzer koşullarda yetiştirmişler ve göğüs eti oranının yavaş gelişenlerde en yüksek, yumurtacı erkeklerde ise en düşük olduğu bildirilmiştir. Hussein ve ark., (2019) etçi anaç damızlık hayvanların karkas özelliklerinin broyler hibritlerden daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. 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, Chamani, Mousavi, Sadeghi & Afshar, (2018) iki farklı barındırma yoğunluğunda yetiştirilen etlik piliçlerde butların canlı ağırlık içindeki payının %19,00 ve 19,30, göğüs etinin ise %26,50 ve 25,90 paya sahip olduğunu bildirmişlerdir. Diarra, Sandakabatu, Perera, Tabuaciri, & 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, (1999) 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 ve ark., (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. Coban, Lacin, Aksu, Kara, & Sabucuoglu, (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 inceledikleri 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 etlik piliç üretiminde en yaygın kullanılan genotip olan Ross 308 hibrit genotipi 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 (Anonim, 2019). Sarıca, Ceyhan, & Yamak, (2014); yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin büyüme performansı ve karkas özelliklerini karşılaştırdıkları bir çalışmada iki farklı hızlı gelişen genotipte (erkek) canlı ağırlık arttıkça karkas randımanının arttığını bildirmişler; canlı ağırlıkları 2.920 ve 3571 g olan bu iki genotipte karkas randımanının sırası ile %75,02 ve %76,88 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada göğüs etinin toplam içindeki payı %40,14 ve 39,17, kanatların payı ise %8,97 ve 9,26 bulunmuştur. Muth, Ghaziani, Klaiber, & Zárate, (2018) günde ortalama 31 g canlı ağırlık kazanan kombine verimli (dual purpose) lokal bir genotip ile günde 26-34 g ağırlık kazanan yavaş gelişen dişi ve erkek etlik piliçleri (ISA 657) 84 günlük yaşta kesmişler ve yavaş gelişen hayvanların karkas randımanı ve göğüs eti oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Et Kalitesi Özellikleri

Kanatlı hayvanların etlerinde kırmızı ve beyaz olmak üzere iki türlü kas bulunmaktadır. Kanatlı etinin yağ oranı az olup büyükbaş ve küçükbaşlara göre daha az yağ dokusu vardır. Tavuk eti kalitesi ve besin madde içerikleri yaş, cinsiyet, besleme, yakalama, taşıma ve kesim öncesi işlemler ile kesim esnası ve kesim sonrası uygulanan işlemlerden etkilenmekte olup (Groom, 1990; Petek, Çavuşoğlu, Topal, & Ünal, 2015; Rutz, 2015; Sözcü, & Koyuncu, 2015), piliç eti kalitesinin değerlendirilmesinde kimyasal (besleyici), duyuşal, mikrobiyal ve fiziksel (teknolojik) özelliklere bakılmaktadır (Petracci, Mudalal, Soglia, & Cavani, 2015).

2.2.1. Fiziksel Et Kalitesi Özellikleri

2.2.1.1. Renk

Çiğ ya da pişmiş tavuk etinin rengi oldukça önemli olup, tüketici açısından tazeliğin göstergesidir ve satın alma kararında önemli bir rol oynar (Font-i-Furnols, & Guerrero, 2014). Tavuk eti çiğ iken, göğüs etinin soluk pembe, üst but ve baget etinin ise koyu pembemsi renkte olması beklenir. Tavuk eti rengi; cinsiyet, yaş, genotip, yem, etin su içeriği, kas içi yağ, kesim öncesi şartlar ve işleme tekniği gibi faktörlerden etkilenmektedir (Anonymous, 2009; Froning, 1995; Mugler, & Cunningham, 1972). Et rengi, kaslarda bulunan miyogloblin ve hemogloblin pigmentlerinin varlığına bağlıdır. Et renginin bozulması, ette bulunan bu pigmentlerin miktarıyla ilgili olup, pigmentlerin kimyasal yapısı ve yoğunluğu etin üzerine düşen ışığı yansıtma oranını değiştirir. Renk bozulmaları tüm kas dokularında görülebileceği gibi, belirli bir bölgede çürüme veya kan damarı yırtılmasına bağlı olarak değişebilir. Göğüs kası renk bozulmasına katkıda bulunan faktörlere karşı çok hassastır. Kesim öncesi uygulanan işlemler (yakalama, tutma, kafese alma ve taşıma) sebebiyle oluşan stres ve yüksek çevre sıcaklığı göğüs etinde renk bozulmasına neden olabilir. Renk değişiminde genetik farklılıklar kadar bireysel farklılıklar da etkilidir (Northcut, 2007). Gıda maddelerinde renk ölçme ve değerlendirme amacıyla birçok uluslararası sistem bulunmaktadır. Bunlardan en yaygın kullanılanlar;

- CIE Sistemi
- Hunter Renk Sistemi
- Munsell Renk Sistemi

- Lavibond Renk Sistemi'dir.

Hunter renk sisteminde a değeri kırmızı veya yeşil renk koordinatını, b değeri ise sarı veya mavi renk koordinatını belirlemede kullanılmaktadır.

Bianchi, Petracchi M, & Cavani, (2006) göğüs eti renginde genotipin etkisinin önemli olmadığını bildirmiş, Mehaffey ve ark., (2006) ise beş farklı genotipi karşılaştırdıkları bir çalışmada göğüs eti parlaklığı bakımından genotipler arasında bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Abdullah, & Buchtava, 2010 iki etlik piliç genotipinde göğüs eti rengi bakımından farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Debut ve ark., (2003) yavaş gelişen (Fransız Lable Rouage) bir genotip ile hızlı gelişen bir genotipi karşılaştırmışlar ve hızlı gelişen genotipte göğüs ve but etinin daha açık renkte olduğunu bulmuşlardır. Lonergan, Deeb, Fedler, & Jamont, (2003) yaptıkları bir çalışmada araştırdıkları bütün genotiplerde parlaklık düzeyinin benzer olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada barındırma koşullarının broyler göğüs eti rengini etkilediği bildirilmiştir (Viana, Canto, Costa-Lima, Salim, & Conte-Junior 2017). Da Silva, De Arruda, & Gonçalves, (2017) tarafından geleneksel sistemde üretilen göğüs eti renk özelliklerinden parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinatı (a^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) değerleri sırası ile; 53,59; 3,05 ve 4,97; free range sistemde üretilmiş olanları da ise sırası ile; 53,89; 1,65 ve 11,56 bulunmuştur. Doğan ve ark. (2019) yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde renk özelliklerinden parlaklık, kırmızı renk koordinatı ve sarı renk koordinatı bakımından farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

2.2.1.2. Tekstür / Yumuşaklık (Kesme Kuvveti):

Tavuk etinin yumuşak olup olmaması, yemeğe hazır oluncaya kadar uygulanan işlemlerle kasta meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişikliklerin hız ve süresine bağlıdır. Hayvan öldüğünde kan dolaşımının durmasına bağlı olarak kaslara oksijen ve besin maddesi gönderimi durur. Kas dokusunun enerjisi tükenerek kasılır ve sertleşir (rigor mortis). Etler pişirildiğinde tekrar yumuşar ve gevrekleşirler. Rigor mortis şekillendikten önce ve sonra etlere uygulanan işlemler, etin gevrekliğini etkiler. Hayvanın kesim öncesi veya kesim sırasında çırpınması, glikojen rezervlerinin erken tükenmesine ve ölüm sertliğinin normalden daha erken gelişmesine neden olur. Hayvanlar kesim öncesi aşırı sıcak veya soğuk gibi çevresel stresler ile karşılaştıklarında da şekillenir. Kesim öncesi bayılma amacıyla uygulanan yüksek elektrik şoku, normalden yüksek ve uzun süreli tük yumuşatma suyu sıcaklığı, tük

yolma makinesinde kalma süresi de tavuk etinin sertleşmesine neden olabilir (Northcut, 2007). Mueller ve ark., (2020) yumurtacı bir hibrit ile iki kombine verimli ve yavaş gelişen etçi olmak üzere benzer koşullarda yetiştirilen farklı özelliklere sahip hayvanlarda tekstür (shear force) ve su tutma kapasitesi değerinin kombine verimli (dual purpose) hayvanlarda yavaş gelişenler ile benzer ya da biraz daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Da Silva ve ark., (2017) tarafından geleneksel ve serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen etlik piliçlerde kesme kuvveti (Shear force) değeri ise; 2,52 ve 2,95 kgf bulunmuştur.

2.2.1.3. pH

Günümüzde genel olarak tavuk eti tüm gövde yerine, parça veya ileri işlenmiş ürünler olarak tüketiciye sunulduğundan, tavuk eti kalite özelliklerinden renk ve su tutma kapasitesi ile tekstür büyük öneme sahiptir. Ticari şartlarda tavuk eti pH'sı bakımından elde edilen araştırma sonuçlarına göre; tavuk eti kalitesini etkileyen teknolojik uygulamaların et pH'sında önemli sapmalara yol açtığı bildirilmiştir (Bihan-Duval ve ark., 2007).

Woo-Ming ve ark., (2018) serbest dolaşimli gezinti alanına sahip olan ve olmayan sabit ve hareketli barınakların piliç eti kalitesine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; gezinti otlama alanının piliç eti pH, renk ve tekstür üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Doğan ve ark., (2019) yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde yavaş gelişenlerin göğüs eti ve butların daha düşük pH değerine sahip olduğunu, Da Silva ve ark., (2017) ise geleneksel ve serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen etlik piliçlerin göğüs eti pH değeri; 5,90 ve 5,75 olarak bildirmişlerdir. Yalçın, Güler, Yaşa, İzzetoğlu, & Özkan, (2014) etlik piliçlerde kesim yaşının et pH ve parlaklığını etkilediğini ve et pH ile parlaklık (L^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

2.2.2. Kimyasal Et Kalitesi

Etin kimyasal/besleyici özellikleri açısından protein, yağ, kül ve su en önemli bileşenlerdir. Tavuk etinin kimyasal bileşimi, pek çok faktör tarafından etkilenmektedir. Dişi etlik piliçlerde erkeklerden daha fazla yağ bulundurmakta ve erkek piliçlerde karkasın yağ içeriği 70 günlük yaşa kadar artabilmektedir. Bu yaştaki karkas yağı oranının %4 dolayında olduğu belirlenmiştir. Abdominal yağ miktarı

karkastaki yağ miktarının iyi bir göstergesidir. Piliç etinin su içeriği %63,2 – 75,4 arasında değişirken, protein %17,0-23,3 ve yağ ise %1,0-17,4 arasındadır (Jensen, 1982). Da Silva ve ark., (2017) geleneksel ve serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen etlik piliçlerden elde edilen göğüs eti rutubet, kül, protein ve yağ içeriği bakımından farklılıkların önemsiz olduğunu, üst but protein ve yağ içeriği ile alt but (bagnet) rutubet ve yağ içeriği bakımından farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada geleneksel ve free range sistemde üretilmiş piliç etinin rutubet içerikleri; %76,3 ve 75,7, protein içeriği; %19,9 ve 20,1, yağ içeriği; %1,3 ve 0,92 bulunmuştur. Üst but ve alt butun protein içeriği, geleneksel sistemde; %15,7 ve 16,9, free range sistemde; %18,0 ve 16,8, yağ içeriği, geleneksel sistemde; %3,4 ve 5,0; free range sistemde; %2,2 ve 3,0, rutubet içeriği geleneksel sistemde; %76,8 ve 74,4, free range sistemde; 76,3 ve 76,7 bulunmuştur. Doğan ve ark., (2019) yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde butlar ve göğüs etinde pişirme kaybı bakımından genotip grupları arasında farklılık bulunmadığını, butların su tutma kapasitesi bakımından farklılıkların önemli olduğunu, Woo-Ming ve ark., (2018) serbest dolaşimli gezinti alanına sahip olan ve olmayan sabit ve hareketli barınakların piliç eti kalitesine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; gezinti otlama alanının piliç eti rutubet, protein, yağ oranı, pişirme kaybı ve gevreklik üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Khan ve ark., (2019) broyler ve broyler anaçlar ile lokal bir hattı karşılaştırdıkları bir çalışmada broyler anaçların et kalitesinin ticari broyler etine üstün olduğunu bildirmişlerdir.

2.2.3. Duyusal Analiz

Aroma, lezzet, yumuşaklık gibi özellikler yanında gıdaların görsel değerlendirmesi duyusal analizde en önemli kriterlerden olup, gıdaların görünüşü/görselliği bazen hatalı değerlendirmeye yol açacak kadar duyusal analizde önemli bir etkiye sahiptir (Damaziak ve ark., 2019). Tavuk eti pişirildiğinde; şeker ve aminoasit etkileşimleri, yağ ve termal oksidasyon ve tiamin parçalanmasıyla lezzet gelişmektedir. Kesimde hayvanın yaşı (genç veya ergin olması) etin lezzetini etkilemektedir. Etin lezzeti üzerinde; genotip, yem, çevre şartları (altlık, havalandırma vb.), daldırma suyu sıcaklığı, soğutma suyu, paketlenme ve depolama gibi faktörler etkilidir (Lawless, 1991). Khan ve ark., (2019) broyler ve broyler anaçlar ile lokal bir hattı karşılaştırdıkları bir çalışmada duyusal özellikler bakımından ticari broyler ve broyler anaç eti arasında farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

2.2.4. Göğüs Eti Miyopatileri

Piliç eti üretiminde mayör ve minör kasları etkileyen derin kas hasarları veya yeşil kas hastalığı, beyaz çizgi ya da şeritler, odunumsu göğüs ve spagetti et gibi kas miyopatileri ile giderek artan sıklıkla karşılaşılmaktadır (Bailey, Watson, Bilgili & Avendano, 2015). Derin pektoral miyopatiler ve soluk-yumuşak-exüdatif miyopatiler geçmişten bu yana bilinse de beyaz çizgi oluşumu, odunumsu göğüs ve spagetti et miyopatileri yeni yeni görülmeye başlamıştır (Huang, & Ahn, 2018). Miyopatiler piliç eti kalitesi yönünden önemli olduğu kadar, hayvan refahını da yakından ilgilendirmektedir. Derin pektoral miyopatiler ya da yeşilimsi kas hastalığı gizli etkileyen, işletmelerde üretim ve prestij kaybı ile ekonomik kayıplara neden olan oldukça önemli kas deformasyonudur (Bilgili, 2015; Kuttappan, Brewer, Apple, Waldroup, & Owens, 2012; Kuttappan, Hargis, & Owens, 2016). Kas miyopatileri gelişen hayvanlarda genelde herhangi bir klinik belirti veya ölüm görülmemekte, kesim sonrası teşhis edilmekte ve uygulanabilir bir tedavi yöntemi de bulunmamaktadır. Göğüs eti miyopatilerinin ortaya çıkmasında çevresel faktörlerin etki payı oldukça yüksek olup, hayvanlarda gereksiz kanat çırpma hareketleri ile kümes içi sürü sevk ve yönetim hatalarını azaltma gibi değişiklikler ile bu kas dejenerasyonlarını azaltmanın mümkün olabileceği bildirilmektedir (Bailey ve ark., 2015). Nedeni kesin olarak bilinmeyen kas miyopatileri genelde göğüs etinde görülse de beyaz çizgi oluşumu gibi miyopatilere butlarda da rastlanabilmektedir. Olumsuz çevresel nedenlerden kaynaklanan miyopatiler göğüs eti ve butlar yanında, kanatlar ve vücudun diğer bölümlerinde de görülebilmektedir (Petek, & Topal, 2016). Odunumsu göğüs ve beyaz çizgi oluşumunun genellikle daha fazla kas birikimi yönünde yapılan ıslah faaliyetlerinden kaynaklandığı bildirilse de kas miyopatilerinin nedeni ve önlenmesi ile ilgili çözüm yolları kesin olarak bilinmemekte (Baldi ve ark., 2017; Griffin, Moraes, Wick & Lilburn, 2018), genotip (Alnahhas ve ark., 2018), cinsiyet (Lorenzi, Mudalal, Cavani, & Petracci, 2014), büyüme oranı (Kuttappan ve ark., 2012) besleme (Cruz ve ark., 2017), fazla hareketlilik, sık ve yoğun kanat çırpma (Tabler, 2014) ve pektoralis major ağırlığı (Chatterjee, Zhuang, Bowker, Rincon, & Sanchez-Brambila, 2016)'nın başlıca nedenleri olabileceği düşünülmektedir. Kas miyopatilerini etkileyen faktörler arası ilişkiler ile neden-sonuç ilişkisi dikkate alındığında henüz açıklanamayan pek çok konu bulunmaktadır (Yalçın, Özkan, Acar, & Meral, 2018a).

Etlik piliçlerde göğüs eti miyopatilerinden beyaz çizgiler ya da beyaz şeritler genel itibariyle broyler göğüs eti filetosunun kalın ucunda kas liflerine paralel beyaz şeritleri olarak tanımlanmaktadır. Beyaz çizgiler histolojik olarak zarar görmüş kas liflerinin yağ dejenerasyonu ve fibrotik materyal ile yenilenmesi ya da onarım tepkisi olarak tanımlanmaktadır. Bazı durumlarda şekillenen beyaz şeritlerin çapı 1 mm'yi geçebilir ve özellikle ağır ve hızlı büyüyen hayvanlarda filetonun tamamı boyunca şekillenebilir. Beyaz çizgi şekillenmiş göğüs eti filetoları daha yüksek yağ ve daha düşük protein içeriğine sahiptirler. Beyaz çizgilerin fazla ve belirgin olması durumunda tüketicinin satın alma talebi üzerinde olumsuz etkisi olabilir. Beyaz çizgi şekillenmiş filetolar marinasyonu düşürerek, etin pişmesinde problem oluşturabilir (Bilgili, 2015). Zampiga, Soglia, Petracci, Meluzzi, & Sirri, (2019) iki farklı broyler genotipte beyaz çizgi oluşumu, odunumsu göğüs ve spagetti et oluşumunu incelemişler ve göğüs kası anormalliklerinde genotipin önemli bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Kuttappan ve ark., (2013) etlik piliçlerde göğüs eti üzerinde ortaya çıkan beyaz çizgi oluşumunun kaslarda dejeneratif myopatilerin önemli bir göstergesi olabileceğini ve canlı ağırlık gelişimi ile ilişkili olabileceğini bildirmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir. Karkas ve et örneklerinin alındığı hayvanlar Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Tavuk Yetiştirme Ünitesi Araştırma Kümesinde deneme düzenine uygun olarak yetiştirilmişlerdir. Kesim ve karkas değerlendirme işlemleri; kesim ve karkas parçalama ünitesinde, et kalitesi analizleri Zootekni Anabilim Dalı karkas analiz ve değerlendirme laboratuvarında yapılmıştır. Çalışma için, Bursa Uludağ Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan, 01.09.2015 tarih ve 2015-10/14 karar numaralı belge ile izin alınmıştır.

3.1. Deneme Düzeni,

Çalışmada altı ana grup yer almış, üç farklı barındırma sisteminde (*serbest dolaşimli free range, plastik ızgaralı zemin ve derin altlıklı zemin*) yetiştirilen, erkek cinsiyette, yavaş ve hızlı gelişen iki etlik piliç genotipinin kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi özellikleri incelenmiştir (2 genotip x 3 barınak sistemi). Denemede yavaş gelişen genotip olarak; Hubbard JA57 ve hızlı gelişen genotip olarak Ross 308 kullanılmıştır.

Piliç eti üretimi için standart ve eşdeğer bakım ve besleme koşullarında 56 gün süre ile büyütülen hayvanlar (North, & Bell, 1990) standart koşullarda kesilmiş, tüy yumuşatma, tüy yolma, iç organları çıkarma ve soğutma işleminden sonra (Barbut, 2016; Buhr ve ark., 2014; Lohren, 2012) elde edilen karkaslar TSE tavuk parçalama tekniğine göre parçalanmıştır (TS 5890, 2014). Altı ana grupta 5'er tekrarlı olarak yetiştirilen toplamda 300 adet hayvanda (her tekrarlı grupta 10 adet, her ana grupta 50 adet) kesim ve karkas özellikleri belirlenmiştir. Her tekrarlı gruptan 2, her ana gruptan 10 adet karkas rastgele örnekleme ile seçilerek toplamda 60 adet piliçte göğüs ve but etinden örnekler alınıp et kalitesi analizleri yapılmıştır. İncelenen et kalitesi özelliklerinden ham protein, ham yağ ve ham kül analizleri Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, rutubet, su tutma kapasitesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi laboratuvarında analiz edilmiş, pH, tekstür/kesme kuvveti (*Shear force values*) ve renk analizleri ile duyu analizleri Zootekni Anabilim Dalı karkas değerlendirme laboratuvarında yapılmıştır.

3.2. Hayvanların Bakım ve Yönetimi

Günlük yaşta 150 adet yavaş, 150 adet hızlı gelişen erkek civciv deneme gruplarına rastgele dağıtılmış, 56 gün süre ile etlik piliçler için standart koşullarda büyütülmüşlerdir. Büyütme dönemi süresince hayvanlara ilk 7 gün, gün ışığına ilave gece ışıklandırması olacak şekilde, sürekli aydınlatma programı uygulanmış, sonrasında deneme sonuna kadar gün ışığına ilave geceleyin kesintili ışıklandırma programı uygulanmıştır. Kesintili ışıklandırma programı 2 saat aydınlık:2 saat karanlık olacak şekilde planlanmıştır. Deneme gruplarında yer alan hayvanlar deneme süresince ticari bir yem fabrikasından temin edilen etlik piliç yemleri ile önlerinde sürekli yem olacak şekilde beslenmişlerdir. Gruplarda yer alan hayvanlara deneme başından 10 günlük yaşa kadar etlik piliç başlangıç, 11.-23. günler etlik piliç büyütme 1. dönem yemi, 24.-36. günler etlik piliç büyütme ikinci dönem yemi, 37.-56. günler arası ise kesim öncesi yem verilmiştir.

Kesim ve karkas özellikleri denemede yer alan bütün hayvanlarda, et kalitesi özellikleri ise, her gruptan 10 adet olmak üzere toplamda rastgele seçilen 60 adet hayvanda incelenmiştir. Kesim öncesi hayvanlar 12 saat süre ile aç bırakılmış, kesim öncesinde bireysel tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra hayvanlar kesim hunisinde hareketsiz hale getirilerek boyundan kanatma yolu ile kesilmiş, yaklaşık 3-4 dakika kanın vücuttan boşalması beklendikten sonra, suya daldırma yöntemi ile tüy yumuşatma uygulanmış (20 saniye süre ile 55 C suda bekletme) ve tüy yolma makinasında tüyleri yolunarak iç organları çıkartılmıştır.

3.3. Verilerin Elde Edilişi

3.3.1. Kesim ve Karkas Özellikleri ile İç Organ Ağırlıkları

Bütün karkaslar ve iç organlar +4 °C' de 3 saat soğutma ve 1 saat suyun süzülmesi beklendikten sonra bireysel olarak tartılmış, sonrasında kemikli göğüs, butlar, boyun ve kanatlar olmak üzere 4 parçaya ayrılmıştır (Ceylan, & Kutlu, 2012; Nielsen, Alvares, & Michel, 2019; TS 5890 2014). Kesilen hayvanların baş ve ayakları ile iç organlar, göğüs, boyun, but ve kanatları bireysel olarak tartılmış, göğüs etlerinde beyaz çizgi oluşumu; normal (0), orta/kabul edilebilir (1) ve ileri düzey (2) olarak skorlama yapılarak incelenmiştir (Anahhas ve ark., 2016). Kemikli but ve göğüsler plastik bir torbaya konularak etrafı ve üzerleri buz parçaları ile kapatılıp 15 dakika

içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Örnekler 14 saat buzdolabında bekletildikten sonra (Lyon, Davis, Dickens, Papa, & Reagan, 1989), Zhuang, & Savage, (2010) tarafından bildirilen yöntemler ile göğüs eti dorsal kısmından (musculus pectoralis majör) renk ve pH ölçümleri yapılmış, diğer et kalitesi analizleri için her hayvanın göğüs eti ve but/drumstick kasları çıkarılarak alınmıştır. Et örnekleri analiz süresince buzdolabında muhafaza edilmiş, analizler sağ göğüs eti ve but-drumstick kasından yapılmıştır (Anonim, 2013c).

3.3.2. Et Kalitesi Analizleri

3.3.2.1. Kimyasal Analizler

3.3.2.1.1. Rutubet Tayini

Et numunesi örnekleri bir petri kabına alınarak 105°C'de etüvde 1 saat kurutulmuş, desikatörde 15 dakika soğutulduktan sonra darası (G) alınarak petri kabında homojenize edilmiş ve numuneden 3-5 gr tartılmıştır (G1). Örnek bulunan petri kapları 105°C'de etüvde 4-5 saat bekletildikten sonra desikatör içinde oda sıcaklığına kadar soğutulup tekrar tartılmıştır (G2). Ölçülen değerler; $[(G+G1)-G2]/G1 \times 100$, formülünde yerine yazılarak örneklerde rutubet değeri hesaplanmıştır. Rutubet tayini için aynı örnekten iki analiz yapılmıştır (AOAC, 2019).

3.3.2.1.2. Protein Analizi

Gruplardan elde edilen et örneklerinde ham protein tayini Kjeldahl metodu ile yakma (digestion), nötralizasyon ve distilasyon ile titrasyon olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmiştir (AOAC, 2019, metot 992.15).

1. Yakma (Digestion): Bu aşamada proteinde bulunan azot, amonyum sülfat haline getirilip yakma ünitesine ait tüpe 2-3 g numune tartılmış ve üzerine 12.5 ml derişik H₂SO₄ ve 1 tablet katalizör (CuSO₄ veya Se+K₂SO₄) ilave edilmiştir. Üniteye numuneyi içeren tüplerin yerleştirilmesini takiben, 420 °C'de 1 saat süreyle hiçbir siyah nokta kalmayacak şekilde yakılmış ve tüpler soğutulmuştur.

2. Nötralizasyon ve Distilasyon: Bu aşamada yaş yakma sonucu oluşan amonyum sülfat (NH₄)₂SO₄ sodyum hidroksitle (NaOH) muamele edilerek NH₃ (amonyak) oluşturulmuş ve takibinde borik asit tarafından tutularak amonyumborata (NH₄) BO₃ dönüştürülmüştür. Yaş yakma sonrası, soğutulan tüpler distilasyon ünitesinin tüp kısmına yerleştirilmiş ve cihazın distile içeriği toplayıcı kısmına ise

erlenmayer yerleştirilmiştir. Cihazın distilasyon zaman düğmesi program 1'e ayarlanarak distilasyon işlemi başlatılmış ve distilasyon işlemi bittikten sonra erlenmayer cihazdan alınmıştır.

3. Titrasyon: Distilasyon ünitesinden alınan erlenmayer içerisindeki mavi renkli distilat (amonyumborata (NH₄) BO₃,) 0.1 N HCl (hidroklorik asit) asit çözeltisi ile titre edilmiş ve renk, pembe-soğan kabuğu rengine dönüşünce titrasyona son verilmiştir. Titrasyonda harcanan HCl miktarı kaydedilmiştir.

$\% \text{ Ham Protein} = 0.1 \times 0.014 \times \text{titrasyonda kullanılan HCL miktarı, ml} \times 6,25 \text{ (et ve et ürünlerinde azotu proteine çevirme katsayısı)} \times 100 / \text{örnek miktarı}$

3.3.2.1.3. Ham Yağ Analizi

Et örneklerinde ham yağ analizi Soxhelet metoduna göre yapılmıştır (AOAC, 2019, Metod 960.39). Bu amaçla, yağ balonları 105°C'lik etüvde 1 saat kurutulmuş, desikatöre alınıp soğutulduktan (15 dak.) sonra, hassas terazide yağ balonunun darası alınmıştır (dara; BD). Yağ analizi yapılacak olan numune küçük parçalara ayrılıp, iyice homojenize edilmiş, hazırlanmış olan numuneden kartuş içerisine 5-10 g numune tartılıp, terazi skalasındaki değer numune miktarı (N) olarak kayıt edilmiştir. Soxhelet cihazının ısıtıcı bölümüne darası alınmış olan balon yerleştirilmiş, numune bulunan kartuşun ağız kısmı pamuk ile kapatılarak ekstrakter (eritici) kısmına yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon tüpüne bir kere sifon yaparak dietil eter ilave edilmiştir (yaklaşık 300 ml). Cihaz çalıştırılmadan önce aspiratör çalıştırılarak, vana açılmıştır. Soxhelet cihazı 5-6 saat süre ile çalıştırılarak, numune eterle ekstraksiyona tabi tutulmuş, süre sonunda, kartuş alınıp ve yağ balonu içerisinde eter kalmayacak şekilde eter ayrı bir şişeye toplanmıştır. Cihaz, aspiratör ve vana kapatıldıktan sonra ısıtıcı bölümünden alınan yağ balonları 105°C'lik etüvde 1 saat süre ile kurutulup, desikatörde soğutulmuştur. Sonrasında yağ balonun ağırlığı hassas terazide ölçülüp BS olarak kayıt edilmiştir. Kayıt edilen değerler formülde yerine konularak numunenin % yağ oranı hesaplanmıştır.

$\% \text{ Yağ} = (BS - BD) / N \times 100 \text{ (AOAC, 2019)}$

3.3.2.1.4. Ham Kül Tayini

Et örneklerinde ham kül tayini için kül potası (krozesi) etüvde 105°C'de kurutulmuş, desikatörde soğutulup, darası alınarak (K1), krozeeye 3-5 g numune alınıp

tartılmıştır (K2). Sonrasında pota numune ile birlikte 550-600°C kül fırınında 6 saat yakılmış ve yanmış numune önce ağzı açılan kül fırınında, daha sonra da desikatörde bir süre bekletilerek soğutulmuş, darası alınarak tartılmış (K3) ve yüzde kül miktarı; $K3-K1/K2 \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır (AOAC, 2019; metod 942.05).

K1: Krozenin darası (g)

K2: Krozenin darası + numune miktarı (g)

K3: Krozenin darası + kül miktarı (g)

3.3.2.1.5. Su Tutma Kapasitesi

Kas örnekleri 1 g örnek filtre kâğıdı içine konulmuş ve 4 dakika süre ile 1500 devirde santrifüje edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisindeki örnek 70°C'de bir gece süre ile kurutulmuş, su tutma kapasitesi $STK = (M1-M2)/m \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır (M1: filtre kâğıdı + örnek ağırlığı; M2: filtre kâğıdı + kurutma sonu ağırlığı; m: başlangıç örnek ağırlığı).

3.3.2.1.6. Pişirme Kaybı Analizi

Pişirme kayıplarının tespiti için; et örneğinden polietilen poşet içerisine 30 g tartılıp, poşetin ağzı sıkıca bağlandıktan sonra 80 °C'deki su banyosu içerisine 20 dakika ısıtma işlemine tabi tutulmuş, sonrasında poşetteki sıvı uzaklaştırılıp kalan katı et örneği tartılmış ve çiğ örnek ağırlığına bölümünün yüz ile çarpımı sonucu örneklerde pişirme kaybı hesaplanmıştır (Kondaiah, Anjeneyulu, Kesava, Sharma, & Joshi, 1985).

% Pişirme kaybı = $[(\text{Çiğ örnek ağırlığı} - \text{Pişmiş örnek ağırlığı}) / \text{Çiğ örnek ağırlığı}] \times 100$

3.3.2.2. Fiziksel Et Kalitesi Analizleri

Değişik barındırma sistemleri ve genotipin et kalitesine etkilerinin incelendiği bu çalışmada; fiziksel et kalitesi analizi için; pH, tekstür/kesme kuvveti ile renk özellikleri ölçülmüştür.

3.3.2.2.1. pH

Gruplardan elde edilen kas örneklerinde dijital bir pH metre ile 3 farklı noktadan pH ölçülmüştür. Kas örneklerinde pH ölçümünden önce pH metre (Hanna HI99163) standart tampon çözeltileri kullanılarak kalibre edilmiş, elektrot yerleştirilerek ölçümler yapılmıştır (AOAC, 2019). Öncesinde pH metreye ait elektrot, distile su ile yıkanmış,

kurulama işleminden sonra numune içerisine kesi yapılarak pH ölçülmüştür. Et yüzeyi bisturi ile hafif açılmış ve pH elektrotu et içerisine sokularak ölçüm gerçekleştirilmiştir. Gösterge ekranı sabitlendiğinde değer okunarak kaydedilmiştir. Her bir but ve göğüs örneğinden alınan üç ölçümün ortalaması pH değeri olarak kaydedilmiştir (Zhuang, & Savage, 2010).

3.3.2.2.2. Renk Analizleri

Gruplardan elde edilen but ve göğüs eti örneklerinde renk ölçümleri; Konica Minolta CM-600d marka bir Spektrokolorimetre ile gerçekleştirilmiştir (Konica Minolta Chroma Meter CM 600d, Minolta GmbH, Langenhagen, Germany). Ölçümler derisiz et örneklerinde gerçekleştirilmiş ve CIEL*a*b* standartları uygulanmıştır (D65, 10°). Et örneklerinde parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinat (a^*) ve sarı renk koordinat (b^*) değerleri üç ölçümün ortalamasını esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIE Lab (Commission Internationale de l'Éclairage) tarafından verilen standartlara göre yapılmıştır (Keskin, Şetlek, & Demir, 2017). Bu standartlara göre; parlaklık (L^* ; 0; Koyu/Siyah' tan 100: yaygın beyaza kadar değişen renk tonu), kırmızı renk koordinatı (a^* ; kırmızılık/yeşillik; 60' a kadar negatif değerler yeşil, pozitif değerler kırmızının değişik tonları), sarı renk koordinatı (b^* ; sarılık/mavilik; 60' a kadar negatif değerler mavi, pozitif değerler sarının değişik tonları) değerleri ölçülmüştür (CIE, 1976; Konica Minolta 2007; Keskin ve diğerleri 2017; Kralik, Kralik, Grcevic, & Hanzek, 2018). Kas örneklerinde ayrıca renk açısı (Hue h^* , \arctan), $h^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*) \cdot 180/\pi$ ve renk doygunluk/canlılık (Chroma C^*), $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ değerleri hesaplanmıştır (Altan, Bayraktar & Önenç 2001; Ingram, Hatten, & Homan, 2008).

3.3.2.2.3. Tekstür (Kesme Kuvveti) Analizi

Gruplardan elde edilen kas örneklerinde tekstür, kesme kuvveti ya da yumuşaklık analizleri Warner-Bratzler Shear Blade aleti ile yapılmıştır (Sams, Janky, & Woodward, 1990). Numuneyi temsil edecek şekilde but ve göğüs etinden alınan yaklaşık 3-5 cm³ iriliğindeki analiz örnekleri tartılarak pişirilmiş, pişirme sonrası oda ısısında soğutulmuş ve +4 °C' de 24 saat dinlendirildikten sonra; tekrar tartılarak tekstür analiz cihazı (Zwick/Roell 20.05, Germany) ile Warner-Bratzler kesme bıçağı başlığı kullanılarak kesme kuvveti ölçülmüştür (Zhuang, & Savage, 2013).

3.3.2.3. Duyusal Analizler

Duyusal analiz için her grupta göğüs eti örnekleri alınarak tepsilere dizilmiş, üzerleri alüminyum folyo ile kaplandıktan sonra 200 °C de 45 dk pişirilmiştir. Tatlandırıcı olarak tuz kullanılmış, et örnekleri eşit büyüklükte parçalara ayrılarak (1x1x1 cm) katılımcılara sunulmuştur. Konuda eğitim almış ve daha önce en az bir duyusal analiz panelinde bulunmuş toplam 29 panelist ile analizler gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan gruplar arası değerlendirme yaparken ağızlarında tat kalmaması için su içmeleri sağlanmış ve panelistlerden piliç etlerinin koku, gevreklik, lezzet ve genel beğeni özellikleri için 1' den 9'a kadar değerlendirme yapmaları istenmiştir. Panelin düzenlenmesinde Kurtcan, & Gönül, (1987)' ün bildirdiği puanlama metodundan faydalanılmıştır. Puanlamada 1 en düşük, 5 orta (nötr) olup, 9 en yüksek değeri ifade etmektedir (Cox, 2013). Duyusal analiz test parametreleri çizelge 1' de sunulmuştur.

Çizelge 1: Duyusal analiz test parametreleri

Parametreler	Değerler	Açıklama
Koku (iyi koku)	Az	1; Az iyi, iyi değil
	Çok	9; Çok iyi
Gevreklik	Yumuşak	1; Çok yumuşak
	Sert	9; Çok sert
Lezzet	Az	1; Çok lezzetsiz
	Çok	9; Çok lezzetli
Genel beğeni	Az	1; Az beğenme, Beğenmeme
	Çok	9; Çok beğenme

3.4. İstatistiki Analizler

İncelenen bütün özellikler bakımından gruplar arası değerlendirmeler bilgisayar ortamında SPSS (SPSS 2011) istatistik programında yapılmıştır. Denemede incelenen parametreler yönünden gruplar arası karşılaştırmalar için tesadüf parseller deneme planı (*General Doğrusal Model*) kullanılmış, (3 barınak tipi; free range, derin altlık ve ızgara-altlık x 2 genotip; yavaş ve hızlı), gruplar arası farkın önemli bulunması halinde Duncan testi uygulanmıştır (Snedecor, & Cochran, 1989). Yüzde oranlar önce ArcSin dönüşüme tabi tutulmuş, sonra test uygulanmıştır (Kutsal, Alpan, & Arpacık, (1990). Varyans analiz modeli;

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + A \times B + e_{ijk}$$

A; barınak tipinin etkisi;

B; Genotipin etkisi;

A×B interaktif etki;

i:1,2,3 (1: free range, 2: ızgaralı zemin 3:Derin altlık,

j:1,2 (1:Hızlı gelişen genotip, 2: yavaş gelişen genotip,

μ ; Genel ortalama,

e; hata.

4. BULGULAR

4.1. Kesim ve Karkas Özellikleri

Bu çalışmada yer alan gruplarda ortalama canlı ağırlık, karkas ağırlığı, but eti, göğüs eti, kanat ve boyun eti ağırlıkları ile canlı ağırlıktaki yüzde payları tablo 1 ve 2’ de gösterilmiştir. Denemede yer alan hayvanlar 56 günlük yaşta kesilmişler ve bu sürede hızlı gelişen piliçler 4403,32, yavaş gelişen piliçler 2385,67 g canlı ağırlığa ulaşmıştır. Serbest dolaşimli free range, ızgaralı ve derin altlık barındırma sisteminde yetiştirilen hayvanların ortalama canlı ağırlıkları ise sırası ile; 3643,20; 3233,78 ve 3306,50 g bulunmuştur. Genotip ve barındırma sisteminin canlı ağırlık üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,001$; $P<0,008$). Canlı ağırlıkla bağlantılı olarak karkas ve but ağırlıkları hızlı gelişenlerde ve serbest dolaşimli free range barındırma sisteminde yetiştirilen piliçlerde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($P<0,001$ ve $P<0,001$; $P<0,020$ ve $P<0,026$). Karkas ve but ağırlığı üzerine genotip x barındırma sistemi arası interaksyonların önemli olduğu hesaplanmıştır ($P<0,043$; $P<0,029$).

Tablo 1: Gruplarda ortalama canlı ağırlık ile karkas, butlar, göğüs, kanatlar ve boyun ağırlıkları ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	Canlı Ağırlık g	Karkas Ağırlığı g	But Ağırlığı g	Göğüs Ağırlığı g	Kanat ağırlığı g	Boyun ağırlığı g
Genotip						
Hızlı	4403±79	3589±63	1507±21	1586±33	329±5.4	152±4.5
Yavaş	2386±77	1826±62	832±20	647±32	217±5.3	125±4.5
Barındırma Sistemi						
Free-Range	3643±95 ^a	2879±75 ^a	1224±25 ^a	1232±39 ^a	282±6.5	141±5.4
Izgara	3234±97 ^b	2572±77 ^b	1128±25 ^b	1045±40 ^b	261±6.6	130±5.5
Derin Altlık	3307±95 ^b	2671±75 ^b	1157±25 ^b	1073±39 ^b	276±6.5	145±5.5
Genotip x Barındırma Sistemi						
Hızlı x Free-Range	4817±130 ^A	3908±107 ^A	1612±35 ^A	1790±55 ^A	355±9.1	152±7.6
Yavaş x Free-Range	2469±124 ^a	1849±106 ^a	837±34 ^a	674±55 ^a	209±9.1	131±7.6
Hızlı x Izgara	4116±141 ^B	3324±112 ^B	1418±37 ^B	1456±58 ^B	304±9.6	137±8.0
Yavaş x Izgara	2352±134 ^a	1820±106 ^a	838±35 ^a	633±55 ^a	217±9.1	123±7.6
Hızlı x Derin Altlık	4277±114 ^B	3534±107 ^B	1492±35 ^B	1513±55 ^B	328±9.1	168±7.6
Yavaş x Derin Altlık	2335±133 ^a	1807±106 ^a	822±36 ^a	632±55 ^a	225±9.1	122±8.0
ANOVA						
Genotip	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Barındırma Sistemi	0.008	0.020	0.026	0.003	0.069	0.141
Genotip x Barındırma Sistemi	0.095	0.043	0.029	0.028	0.007	0.123

a-b; A-B, ($\bar{x} \pm S\bar{x}$) Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Hızlı gelişen piliçlerde ortalama karkas randımanı %81,48 bulunurken, butların canlı ağırlıktaki payı %34,22 hesaplanmış, karkas ve but randımanı yavaş gelişenlerde sırası ile %76,51 ve 34,88 hesaplanmıştır. Serbest dolaşimli free range, plastik ızgaralı ve derin altlıkta yetiştirilen etlik piliçlerde karkas randımanı sırası ile %79,00; 79,55 ve 80,76; but randımanı sırası ile; %33,59; 34,89 ve 34,96 bulunmuştur. Göğüs eti ağırlığı üzerine hem genotip ($P<0,001$), hem de barındırma sisteminin ($P<0,003$) etkisi önemli bulunurken, kanat eti ve boyun eti ağırlığı üzerine barındırma sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur. Hızlı gelişen piliçlerde karkas ve göğüs etinin canlı ağırlıktaki payı, yavaş gelişenlerde ise kanatlar ve boyun etinin canlı ağırlıktaki payı belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 2: Gruplarda karkas, butlar, göğüs, kanat ve boyun ağırlıklarının canlı ağırlıktaki yüzde payları

Gruplar	Karkas	But eti	Göğüs eti	Kanat eti	Boyun eti
Genotip					
Hızlı	81,48 ^a	34,22	36,02 ^a	7,53	3,51 ^b
Yavaş	76,51 ^b	34,88	27,09 ^b	9,14	5,17 ^a
Barındırma Sistemi					
Free-Range	79,00	33,59	33,81	7,92	4,26
Izgara	79,55	34,89	32,29	8,38	4,36
Derin Altlık	80,76	34,96	32,44	8,75	4,37
Genotip x Barındırma Sistemi					
Hızlı x Free-Range	81,11	33,44	37,16	7,35	3,14
Yavaş x Free-Range	74,88	33,85	27,29	8,48	5,37
Hızlı x Izgara	80,77	34,45	35,38	7,38	3,38
Yavaş x Izgara	77,33	35,62	26,91	9,27	5,25
Hızlı x Derin Altlık	82,62	34,86	35,37	7,82	4,01
Yavaş x Derin Altlık	77,38	35,29	27,08	9,67	4,73

a-b: Genotip için aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($P<0,05$).

Denemede yer alan gruplarda karkas bölümlerinin karkas ağırlığındaki yüzde payları tablo 3' te sunulmuştur. Yavaş gelişen piliçlerde butlar, kanatlar ve boyun etinin karkas ağırlığı içindeki payı hızlı gelişenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Hızlı gelişen piliçlerde göğüs etinin toplam karkastaki payı %45,77, yavaş gelişenlerde %35,62 hesaplanmıştır. Değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen etlik piliçlerde karkas bölümlerinin toplam karkas ağırlığına oranları genelde benzer bulunmuş, ızgaralı sistemde butlar (%45,48) ve boyun ağırlığının (%5,65) payı, serbest dolaşimli free-range sistemde ise göğüs etinin payı (%41,82) en yüksek hesaplanmıştır.

Tablo 3: Gruplarda karkas bölümlerinin karkas ağırlığındaki yüzde payları

Gruplar	Butlar	Göğüs Eti	Kanatlar	Boyun
Genotip				
Hızlı	43,11	45,77 ^a	9,43	4,40
Yavaş	45,82	35,62 ^b	11,97	6,66
Barındırma Sistemi				
Free-Range	43,81	41,82	10,32	5,57
Izgara	45,48	40,43	10,90	5,65
Derin Altılık	44,20	39,52	11,00	5,44
Genotip x Barındırma Sistemi				
Hızlı x Free-Range	42,14	46,83	9,242	4,01
Yavaş x Free-Range	45,48	36,81	11,40	7,13
Hızlı x Izgara	44,45	46,61	9,62	4,39
Yavaş x Izgara	46,41	34,86	11,99	6,79
Hızlı x Derin Altılık	42,82	43,87	9,41	4,81
Yavaş x Derin Altılık	45,57	35,18	12,50	6,08

a-b: Genotip için aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen etlik piliçlerde değişik karkas bölümlerinin karkas ağırlığı içindeki payları genelde birbirine yakın bulunurken, yavaş gelişen piliçlerde göğüs etinin karkastaki payı hızlı gelişenlere göre belirgin şekilde düşük bulunmuştur. Buna karşın yavaş gelişen piliçlerde butlar, kanatlar ve boyun etinin toplam karkas içindeki payı hızlı gelişenlere göre oransal olarak daha yüksek bulunmuştur.

Denemede yer alan gruplarda baş ve ayak ağırlıkları ile yenilebilir iç organ ağırlıkları ve karın yağı ağırlıkları tablo 4' te sunulmuştur. Baş, ayak, karaciğer, taşlık ve kalp ağırlıkları hızlı gelişen piliçlerde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuş, karın yağı bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Barındırma sisteminin baş, taşlık ve kalp ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0,009; P<0,001; P<0,018).

Tablo 4: Gruplarda baş, ayak ve yenilebilir iç organlar ile karın yağı ağırlıkları ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	Baş Ağırlığı g	Ayak Ağırlığı g	Karaciğer g	Taşlık g	Kalp g	Karın Yağı g
Genotip						
Hızlı	90,95±1,8	142,00±4,8	87,98±3,0	46,30±1,6	22,02±0,6	49,28±3,8
Yavaş	69,73±1,8	91,33±4,8	46,53±2,9	40,87±1,5	12,6±0,6	48,71±3,8
Barındırma Sistemi						
Free-Range	86,10±2,2 ^a	128,20±5,8	70,30±3,6	51,00±1,9 ^a	19,20±0,8 ^a	49,90±4,4
Izgara	78,02±2,3 ^b	110,00±5,8	69,37±3,7	37,06±1,9 ^b	16,42±0,8 ^b	54,09±5,0
Derin Altılık	76,90±2,2 ^b	111,80±5,8	62,10±3,6	42,70±1,9 ^b	16,31±0,8 ^b	42,99±4,5
Genotip x Barındırma Sistemi						
Hızlı x Free-Range	98,40±3,1	159,60±8,2	95,40±5,1	58,20±2,6	25,20±1,1	54,20±6,2
Yavaş x Free-Range	73,80±3,1	96,80±8,3	45,20±5,1	43,80±2,6	13,20±1,1	45,60±6,2
Hızlı x Izgara	84,44±3,3	129,20±8,3	87,33±5,4	39,11±2,8	20,44±1,2	49,43±7,4
Yavaş x Izgara	71,60±3,1	90,80±8,2	51,40±5,1	35,00±2,6	12,40±1,1	58,75±7,0
Hızlı x Derin Altılık	90,00±3,1	137,20±8,3	81,20±5,1	41,60±2,6	20,40±1,1	44,20±6,2
Yavaş x Derin Altılık	63,80±3,1	86,40±8,3	43,00±5,1	43,80±2,6	12,22±1,2	41,78±6,6
ANOVA						
Genotip	0,001	0,001	0,001	0,016	0,001	0,917
Barındırma Sistemi	0,009	0,061	0,224	0,001	0,018	0,257
Genotip x Barındırma Sistemi	0,081	0,343	0,336	0,010	0,141	0,415

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

Gruplarda yer alan hayvanlarda baş ve ayak ağırlıkları ile karaciğer, taşlık, kalp ve karın yağının canlı ağırlık ve karkas ağırlığındaki payları tablo 5 ve tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 5: Gruplarda baş ve ayak ağırlıkları ile yenilebilir iç organlar ve karın yağının canlı ağırlıktaki yüzde payları

Gruplar	Baş	Ayak	Karaciğer	Taşlık	Kalp	Karın Yağı
Genotip						
Hızlı	2,07	1,66	1,99	1,04	0,50	1,01
Yavaş	2,95	1,93	1,96	1,73	0,51	1,80
Barındırma Sistemi						
Free-Range	2,53	1,82	1,92	1,51	0,53	1,47
Izgara	2,58	1,83	2,13	1,23	0,51	1,46
Derin Altılık	2,44	1,73	1,86	1,43	0,47	1,32
Genotip x Barındırma Sistemi						
Hızlı x Free-Range	2,02	1,65	1,98	1,21	0,52	1,11
Yavaş x Free-Range	3,03	2,00	1,86	1,80	0,54	1,84
Hızlı x Izgara	2,06	1,71	2,09	0,95	0,49	0,90
Yavaş x Izgara	3,05	1,94	2,17	1,49	0,53	1,96
Hızlı x Derin Altılık	2,12	1,61	1,89	0,98	0,48	1,02
Yavaş x Derin Altılık	2,75	1,86	1,84	1,88	0,47	1,61

Yavaş gelişen piliçlerde baş, ayak, taşlık ağırlıkları ile karın yağı ağırlıklarının canlı ağırlıktaki payları hızlı gelişenlere göre belirgin şekilde daha yüksek hesaplanmış, karaciğer ve kalp ağırlıkları ise benzer oranda bulunmuştur. Baş, ayak ve yenilebilir iç organların canlı ağırlıktaki payları değişik barınaklarda yetiştirilen hayvanlarda genelde

benzer bulunmuş, karaciğer ağırlığı ile kalp ve karın yağının payı derin altlık sistemde, taşlık ağırlığının payı ızgaralı zeminde daha düşük hesaplanmıştır. Organ ağırlıklarının canlı ağırlıktaki payı ile orantılı olarak yavaş gelişenlerde baş, ayak, taşlık ve karın yağının karkas ağırlığındaki payı daha yüksek hesaplanmıştır. Karkas ağırlığına orantılandığında baş, ayak, karaciğer, kalp ve karın yağının payı derin altlık sistemde, taşlık ağırlığının payı ızgaralı zeminde en düşük hesaplanmıştır.

Tablo 6: Gruplarda baş, ayak ve yenilebilir iç organlar ile karın yağının karkas ağırlığındaki yüzde payları

Gruplar	Baş	Ayak	Karaciğer	Taşlık	Kalp	Karın Yağı
Genotip						
Hızlı	2,61	2,09	2,51	1,30	0,63	1,29
Yavaş	3,83	2,52	2,56	2,25	0,67	2,38
Barındırma Sistemi						
Free-Range	3,30	2,37	2,48	1,95	0,69	1,95
Izgara	3,35	2,39	2,77	1,59	0,67	1,93
Derin Altılık	3,06	2,18	2,37	1,80	0,59	1,67
Genotip x Barındırma Sistemi						
Hızlı x Free-Range	2,58	2,09	2,49	1,50	0,66	1,38
Yavaş x Free-Range	4,02	2,64	2,46	2,40	0,72	2,51
Hızlı x Izgara	2,68	2,25	2,69	1,21	0,65	1,24
Yavaş x Izgara	3,95	2,52	2,84	1,94	0,68	2,55
Hızlı x Derin Altılık	2,58	1,96	2,35	1,19	0,59	1,26
Yavaş x Derin Altılık	3,53	2,40	2,39	2,42	0,60	2,08

Genotip ve barındırma sistemi gruplarında karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, boyun ve kanat ağırlıkları ile canlı ağırlık arasındaki regresyon denklemleri ve belirleyicilik katsayısı değerleri tablo 7' de gösterilmiştir. Karkas, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve kanat ağırlığı için barındırma sistemlerine göre hesaplanan denklem ve katsayılar için önem düzeyi anlamlı bulunurken, hızlı gelişenlerde but ağırlığı hariç, incelenen bütün karkas ve karkas bölümleri için hesaplanan denklem ve tanımlayıcılık katsayılarının önem düzeyi anlamsız bulunmuştur. Genel olarak tanımlayıcılık katsayısı (R^2) değeri artıkça önem düzeyi anlamlı bulunmuştur.

Tablo 7: Gruplarda karkas ve karkas bölümleri ile canlı ağırlık (CA) arasında hesaplanan regresyon denklemleri ve tanımlayıcılık katsayıları (R^2)

Özellikler	Regresyon Denklemi	R^2	P
Barındırma Sistemi			
Free-Range			
Karkas Ağırlığı	$-1,020 + 0,779 \times CA$	% 85,6	0,001
But Ağırlığı	$90,347 + 0,309 \times CA$	%92,2	0,001
Göğüs Ağırlığı	$-333,618 + 0,427 \times CA$	%83,7	0,001
Boyun Ağırlığı	$110,636 + 0,008 \times CA$	% 19,5	0,51
Kanat Ağırlığı	$70,888 + 0,058 \times CA$	%77,6	0,001
Izgaralı Zemin			
Karkas Ağırlığı	$25,415 + 0,772 \times CA$	%86,7	0,001
But Ağırlığı	$214,507 + 0,280 \times CA$	%80,7	0,001
Göğüs Ağırlığı	$-90,071 + 0,348 \times CA$	%56,9	0,001
Boyun Ağırlığı	$115,923 + 0,004 \times CA$	%4,1	0,407
Kanat Ağırlığı	$124,740 + 0,042 \times CA$	%71,9	0,001
Derin Altlık			
Karkas Ağırlığı	$235,693 + 0,736 \times CA$	%70,1	0,001
But Ağırlığı	$131,053 + 0,310 \times CA$	%83,0	0,001
Göğüs Ağırlığı	$-232,547 + 0,395 \times CA$	%78,1	0,001
Boyun Ağırlığı	$84,387 + 0,018 \times CA$	%29,1	0,017
Kanat Ağırlığı	$135,047 + 0,043 \times CA$	%62,2	0,001
Genotip			
Hızlı Gelişen			
Karkas Ağırlığı	$2145,533 + 0,317 \times CA$	%12,8	0,05
But Ağırlığı	$863,513 + 0,145 \times CA$	%26,3	0,004
Göğüs Ağırlığı	$1410,811 + 0,040 \times CA$	%0,7	0,665
Boyun Ağırlığı	$187,431 + -0,008 \times CA$	%1,9	0,481
Kanat Ağırlığı	$293,019 + 0,008 \times CA$	%1,9	0,474
Yavaş Gelişen			
Karkas Ağırlığı	$1722,107 + 0,043 \times CA$	%0,4	0,736
But Ağırlığı	$873,855 + -0,017 \times CA$	%0,4	0,744
Göğüs Ağırlığı	$632,815 + 0,006 \times CA$	%0,0	0,938
Boyun Ağırlığı	$124,158 + 0,001 \times CA$	%0,0	0,966
Kanat Ağırlığı	$128,536 + 0,037 \times CA$	%7,7	0,137

4.2. Et Kalitesi Özellikleri

4.2.1. Kimyasal Et Kalitesi Özellikleri

Denemede incelenen gruplardan elde edilen but eti örneklerinin kimyasal et kalitesi özellikleri tablo 8’ de gösterilmiştir. But eti kalitesi özelliklerinden ham yağ, ham protein ve su tutma kapasitesi üzerine genotipin etkisi önemli bulunurken ($P < 0,05$, $P < 0,003$, $P < 0,05$), barındırma sistemi kimyasal et kalitesi özelliklerinden rutubet üzerine önemli bir etki göstermiştir ($P < 0,041$). Ham kül, ham yağ, ham protein, rutubet ve su tutma kapasitesi üzerine genotip x barındırma sistemi arası etkileşimler ise önemsiz bulunmuştur. Hızlı ve yavaş gelişenlerin but etinde ham yağ oranı %1,75 ve 2,75, ham protein düzeyi %20,67 ve 19,53, su tutma kapasitesi değerleri ise %9,48 ve 13,22 bulunmuştur. Serbest dolaşimli free-range, ızgaralı zemin ve derin altlıklı

barınaklarda üretilen piliç but etlerinde rutubet düzeyi sırası ile %71,53; 73,22 ve 75,52 bulunmuştur. Bu çalışmada gruplarda elde edilen etlerde but eti pişirme kaybı üzerine genotip, barındırma sisteminin etkisi ile genotip x barındırma sistemi arası interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur.

Tablo 8: Gruplarda üretilen piliç eti but etlerinde ortalama besin madde içerikleri. % ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	Ham Kül %	Ham yağ %	Ham Protein %	Rutubet %	Su Tutma Kapasitesi %	Pişirme kaybı %
Genotip						
Hızlı	1,07±0,03	1,75±0,46	20,67±0,24	73,71±0,86	9,48±1,28	28,55±0,9
Yavaş	1,02±0,03	2,75±0,46	19,53±0,24	73,14±0,85	13,22±1,28	27,47±0,9
Barındırma Sistemi						
Free-Range	0,99±0,04	3,05±0,56	19,61±0,292	71,53±1,05 ^b	13,44±1,57	29,27±1,1
Izgara	1,10±0,04	2,08±0,57	20,55±0,29	73,22±1,05 ^b	11,55±1,57	26,27±1,1
Derin Altlık	1,02±0,41	1,62±0,56	20,14±0,29	75,52±1,04 ^a	9,05±1,57	28,49±1,1
Genotip x Barındırma Sistemi						
Hızlı x Free-Range	1,06±0,06	1,24±0,79	20,75±0,42	71,42±1,48	10,10±2,21	30,31±1,5
Yavaş x Free-Range	0,93±0,05	4,85±0,80	18,48±0,41	71,64±1,49	16,78±2,22	26,42±1,5
Hızlı x Izgara	1,07±0,05	2,39±0,79	20,90±0,41	72,99±1,48	7,94±2,22	28,94±1,5
Yavaş x Izgara	1,13±0,06	1,76±0,79	20,20±0,41	73,44±1,48	15,15±2,21	28,24±1,5
Hızlı x Derin Altlık	1,07±0,05	1,60±0,80	20,35±0,42	76,72±1,49	10,39±2,23	26,11±1,5
Yavaş x Derin Altlık	0,98±0,06	1,63±0,79	19,92±0,41	74,32±1,48	7,71±2,22	28,05±1,5
ANOVA						
Genotip	0,258	0,050	0,003	0,639	0,050	0,389
Barındırma Sistemi	0,171	0,229	0,098	0,041	0,161	0,140
Genotip x Barındırma Sistemi	0,227	0,044	0,076	0,573	0,061	0,839

a-b, Aynı sütunda farklı hatf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen etlik piliçlerde göğüs eti kalite özellikleri tablo 9' da sunulmuştur. Göğüs et kalitesi özelliklerinden ham kül ($P<0,002$), ham yağ ($P<0,001$), ham protein ($P<0,001$) ve su tutma kapasitesi ($P<0,002$) üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuş, barındırma sistemi ham yağ ($P<0,001$) ve ham protein ($P<0,043$) üzerine önemli bir etki göstermiştir. Göğüs eti ham yağ düzeyi genotip x barındırma sistemi interaksiyonlarından önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0,001$). Göğüs eti pişirme kaybı bakımından genotipin etkisi önemli bulunmuş ($P<0,033$), barındırma sisteminin etkisi ile genotip x barındırma sistemi arası interaksiyonlar ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 9: Etlik piliçlerde genotip ve barındırma sisteminin göğüs eti kimyasal et kalitesi üzerine etkisi ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	Ham Kül %	Ham yağ %	Ham Protein %	Rutubet %	Su Tutma Kapasitesi %	Pişirme Kaybı %
Genotip						
Hızlı	1,14±0,02	1,80±0,12	22,16±0,31	71,75±0,84	3,90±1,04	27,88±1,4
Yavaş	1,23±0,02	0,77±0,12	23,91±0,31	73,28±0,84	9,10±1,04	23,59±1,4
Barındırma Sistemi						
Free-Range	1,20±0,02	2,05±0,15 ^a	22,95±0,38 ^b	71,41±1,02	5,29±1,27	24,63±1,7
Izgara	1,20±0,02	1,09±0,15 ^b	23,79±0,38 ^a	73,03±1,02	5,95±1,27	26,01±1,7
Derin Altılık	1,14±0,02	0,72±0,15 ^b	22,35±0,38 ^b	73,10±1,02	8,26±1,27	26,56±1,7
Genotip x Barındırma Sistemi						
Hızlı x Free-Range	1,11±0,03	3,33±0,21	21,85±0,54	70,07±1,45	2,39±1,80	25,80±2,3
Yavaş x Free-Range	1,30±0,03	0,77±0,21	24,06±0,54	72,76±1,45	8,19±1,79	28,80±2,3
Hızlı x Izgara	1,18±0,03	1,23±0,21	23,58±0,54	72,57±1,45	1,77±1,79	29,05±2,3
Yavaş x Izgara	1,21±0,03	0,95±0,21	24,00±0,54	73,50±1,50	10,12±1,80	23,50±2,3
Hızlı x Derin Altılık	1,12±0,03	0,85±0,21	21,05±0,54	72,61±1,45	7,54±1,79	23,22±2,3
Yavaş x Derin Altılık	1,16±0,03	0,59±0,21	23,66±0,54	73,58±1,45	8,97±1,80	24,08±2,3
ANOVA						
Genotip	0,002	0,001	0,001	0,208	0,002	0,033
Barındırma Sistemi	0,132	0,001	0,043	0,432	0,242	0,698
Genotip x Barındırma Sistemi	0,039	0,001	0,116	0,788	0,171	0,764

a-b, Aynı sütunda farklı hatf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

4.3. Fiziksel Et Kalitesi Özellikleri

Derin altılık, ızgaralı zemin ve free range sistemi barınaklarda yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde but eti pH, tekstür/kesme kuvveti ve renk özellikleri tablo 10'da gösterilmiştir. Broiler but etinde pH, tekstür ve renk özellikleri üzerine genotipin etkisi önemsiz bulunurken, but eti kırmızı renk koordinatı (a^*) düzeyi üzerine barındırma sisteminin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,031$). But eti örneklerinde canlılık ya da doygunluk değeri (c ; chroma) ve renk açısı (h^*) üzerine genotip ve barındırma sisteminin etkisi önemsiz tespit edilmiştir. Piliç but eti pH ve teksürü özellikleri için genotip x barındırma sistemi interaksiyonları önemli bulunurken ($P<0,015$; $P<0,007$), incelenen bütün renk özellikleri için genotip x barındırma sistemi arası interaksiyonlar önemsiz tespit edilmiştir.

Tablo 10: Genotip ve zemin sisteminin broyler but eti fiziksel et kalitesi özellikleri üzerine etkisi ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	pH	Tekstür/ gevreklik (N)	Renk				
			c-chroma	Hue- angle, aç	L*-parlaklık	a*-kırmızı renk koordinatı	b*-sarı renk koordinatı
Genotip							
Hızlı	6,10±0,03	17,12±1,81	13,04±0,60	0,93±0,30	59,31±1,54	2,89±0,48	12,63±0,59
Yavaş	6,12±0,04	18,35±1,80	14,17±0,70	0,90±0,40	61,16±1,55	3,84±0,49	13,49±0,58
Barındırma Sistemi							
Free-Range	6,16±0,04	20,30±2,21	13,68±0,80	0,48±0,30	59,96±1,89	2,20±0,59 ^b	13,39±0,72
Izgara	6,07±0,05	15,18±2,22	12,74±0,90	1,01±0,50	60,19±1,89	3,32±0,59 ^b	12,22±0,71
Derin Altlık	6,09±0,04	17,74±2,21	14,41±0,80	1,26±0,30	60,55±1,89	4,57±0,59 ^a	13,56±0,72
Genotip x Barındırma Sistemi							
Hızlı x Free-Range	6,15±0,06	13,40±3,14	13,56±1,00	0,19±0,50	60,14±2,68	1,91±0,84	13,33±1,01
Yavaş x Free-Range	6,18±0,05	27,20±3,13	13,79±1,10	0,77±0,40	59,78±2,67	2,49±0,83	13,45±1,02
Hızlı x Izgara	6,17±0,06	16,81±3,13	12,47±1,20	1,27±0,50	56,06±2,68	3,66±0,84	11,91±1,01
Yavaş x Izgara	5,97±0,05	13,54±3,14	13,00±1,10	0,74±0,40	64,32±2,67	2,98±0,83	12,52±1,01
Hızlı x Derin Altlık	5,98±0,05	21,16±3,13	13,09±1,00	1,34±0,30	61,74±2,68	3,11±0,83	12,64±1,02
Yavaş x Derin Altlık	6,20±0,06	14,32±3,14	15,73±1,10	1,18±0,40	59,37±2,67	6,04±0,84	14,49±1,01
ANOVA							
Genotip	0,741	0,636	0,221	0,922	0,407	0,180	0,310
Barındırma Sistemi	0,340	0,283	0,332	0,220	0,975	0,031	0,369
Genotip x Barındırma Sistemi	0,015	0,007	0,502	0,453	0,130	0,115	0,684

a-b, Aynı sütunda farklı hatf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Serbest dolaşımli free range, ızgaralı zemin ve derin altlık sistemde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen etlik piliçlerden elde edilen göğüs etlerinde fiziksel et kalitesi özellikleri ve beyaz çizgi oluşumu tablo 11' de sunulmuştur. Genotip fiziksel et kalitesi özelliklerinden pH ($P<0,001$), tekstür ($P<0,012$), beyaz çizgi oluşumu ($P<0,001$) ve renk özelliklerinden kırmızı renk koordinatı (a^*) ($P<0,005$) üzerine önemli bir etki gösterirken, barındırma sistemi pH ($P<0,001$), genotip x barındırma sistemi inrekasyonları ise pH ($P<0,009$) ve tekstür ($P<0,012$) üzerine önemli bir etki göstermiştir.

Tablo 11: Genotip ve zemin sisteminin broyler göğüs eti fiziksel kalitesi özellikleri ile beyaz çizgi oluşumu üzerine etkisi ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	Beyaz Çizgi	pH	Tekstür	c-chroma,	Hue-angle, açı	L*-parlaklık	a*-kırmızı renk koordinatı	b*-sarı renk koordinatı
Genotip								
Hızlı	0,826±0,097	5,73±0,019	33,07±2,91	8,61±0,5	-0,82±0,4	55,54±1,3	-0,93±0,2	8,48±0,4
Yavaş	0,033±0,096	5,56±0,018	21,88±2,90	9,41±0,5	-0,11±0,3	58,05±1,2	0,04±0,2	9,38±0,5
Barındırma Sistemi								
Free-Range	0,500±0,117	5,71±0,021 ^a	24,97±3,56	9,60±0,5	-0,00±0,5	56,72±1,5	0,05±0,3	9,58±0,6
Izgara	0,439±0,120	5,69±0,023 ^a	31,37±3,55	8,42±0,6	-0,84±0,6	56,12±1,6	-0,80±0,2	8,31±0,5
Derin Altılık	0,350±0,117	5,54±0,022 ^b	26,09±3,56	9,01±0,4	-0,55±0,5	57,55±1,4	-0,59±0,3	8,91±0,6
Genotip x Barındırma Sistemi								
Hızlı x Free-Range	1,000±0,166	5,80±0,033	21,22±5,04	9,66±0,8	-0,31±0,5	56,23±2,3	-0,04±0,4	9,74±0,8
Yavaş x Free-Range	-7,28584E-17	5,62±0,032	28,72±5,03	9,44±0,7	-0,30±0,6	57,21±2,3	0,15±0,4	9,42±0,6
Hızlı x Izgara	0,778±0,175	5,83±0,033	42,94±5,03	8,17±0,8	-1,36±0,7	53,35±1,9	-1,57±0,3	7,98±0,8
Yavaş x Izgara	0,100±0,166	5,54±0,031	19,80±5,04	8,67±0,6	-0,32±0,4	58,88±2,2	-0,03±0,4	8,64±0,7
Hızlı x Derin Altılık	0,700±0,166	5,57±0,032	35,06±5,03	7,90±0,8	-0,78±0,6	57,03±2,3	-1,18±0,3	7,73±0,8
Yavaş x Derin Altılık	1,19696E-16	5,50±0,033	17,12±5,02	10,12±0,8	-0,32±0,6	58,10±2,1	-0,00±0,4	10,09±0,9
ANOVA								
Genotip	0,001	0,001	0,012	0,239	0,193	0,189	0,005	0,193
Barındırma Sistemi	0,663	0,001	0,411	0,362	0,436	0,820	0,088	0,322
Genotip x Barındırma Sistemi	0,562	0,009	0,012	0,297	0,898	0,528	0,212	0,276

a-b, Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

4.4. Duyusal Et Kalitesi Özellikleri

Değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen etlik piliçlerden elde edilen et örneklerinde duyusal analiz değerleri tablo 12’ de gösterilmiştir. Genotip; duyusal et kalitesi özelliklerinden gevreklik ($P<0,047$) üzerine, barındırma sisteminde; koku ($P<0,012$), lezzet ($P<0,017$) ve genel beğeni ($P<0,006$) üzerine önemli bir etki göstermiş, koku ($P<0,018$), lezzet ($P<0,005$), gevreklik ($P<0,004$) ve genel beğeni ($P<0,019$) bakımından genotip x barındırma sistemi arası etkileşimlerin etkisi önemli bulunmuştur.

Tablo 12: Değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen etlik piliçlerden elde edilen et örneklerinde duyusal analiz değerleri ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Gruplar	Koku	Gevreklik	Lezzet	Genel beğeni
Genotip				
Hızlı Gelişen	5,68±0,2	5,64±0,2	5,71±0,2	5,74±0,2
Yavaş Gelişen	6,10±0,2	6,17±0,2	6,08±0,2	6,21±0,2
Barındırma sistemi				
Free_Range	5,51±0,2 ^b	5,52±0,2	5,60±0,2 ^b	5,70±0,2 ^b
Izgara	6,42±0,2 ^a	6,30±0,2	6,44±0,2 ^a	6,60±0,2 ^a
Derin	5,74±0,2 ^b	5,91±0,2	5,69±0,2 ^b	5,70±0,2 ^b
Genotip x Barındırma sistemi				
Hızlı_Free	5,52±0,3	5,52±0,3	5,62±0,3	5,60±0,3
Yavaş_Free	5,52±0,3	5,52±0,3	5,52±0,3	5,80±0,3
Hızlı_Izgara	5,69±0,3	5,41±0,3	5,62±0,3	5,82±0,3
Yavaş_izgara	7,14±0,3	7,20±0,3	7,25±0,3	7,32±0,3
Hızlı_Derin	5,83±0,3	6,00±0,3	5,90±0,3	5,83±0,3
Yavaş_Derin	5,66±0,3	5,83±0,3	5,48±0,3	5,55±0,3
ANOVA				
Genotip	0,093	0,047	0,162	0,071
Barındırma Sistemi	0,012	0,060	0,017	0,006
Genotip x Barındırma Sistemi	0,018	0,005	0,004	0,019

a-b, Aynı sütunda farklı hatf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada; geleneksel derin altlık, ızgaralı zemin ve serbest dolaşimli free range barındırma sisteminde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen erkek etlik piliçlerde kesim ve karkas özellikleri ile bazı et kalitesi özellikleri incelenmiştir. Piliç eti üretiminde karkas ve karkas bölümlerinin canlı ağırlık içindeki payını belirleyen en önemli faktörlerden ikisi; kesim yaşı ve canlı ağırlıktır. Ticari piliç eti üretiminde kesim yaşı hızlı gelişen piliçlerde genel olarak Avrupa Birliği ülkelerinde 2,5 kg canlı ağırlık için 42 gün, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2,6 kg canlı ağırlık için 47 gün olup (Farm Animal Welfare Compendium, 2013), yavaş gelişenler için ise kesim yaşı 70-84 gün arasında değişmektedir (Poltowicz, & Doktor, 2011). Yavaş gelişen genotiplerin kullanıldığı serbest dolaşimli free range barındırma sisteminde ise kesim yaşı; 56 ile 81 gün arasında değişmekte olup, bu sürede ortalama canlı ağırlığın 2,1-2,3 kg'a ulaştığı bildirilmektedir (Epp, 2019).

Bu çalışmada yer alan gruplardaki hayvanlar 56 günlük yaşta kesilmişlerdir. Hızlı gelişen piliçlerde beklenildiği gibi ortalama canlı ağırlık ve karkas ağırlıkları yavaş gelişenlere göre oldukça yüksek bulunmuştur (Canlı ağırlık sırası ile, 4403 ve 2386 g, karkas ağırlığı sırası ile; 3589 ve 1826 g). Bu çalışmada 56 günlük kesim yaşı için hızlı gelişenlerde tespit edilen karkas ağırlığı bu piliçlerin but, göğüs eti ve işlenmiş ürün olarak pazarlanmasına uygun iken, yavaş gelişenlerin ortalama karkas ağırlığı bütün piliç olarak tüketilmesine daha uygundur. Serbest dolaşimli free-range, ızgaralı ve derin altlık zeminli barınaklarda yetiştirilen hayvanlarda ortalama kesim ağırlığı değerleri (canlı ağırlık) sırasıyla; 3643, 3234 ve 3307 g bulunmuş, karkas ağırlıkları sırasıyla; 2879, 2572 ve 2671 g; but eti ağırlıkları sırasıyla; 1224, 1128 ve 1157 g, göğüs eti ağırlıkları ise sırası ile 1232, 1045 ve 1073 g, tespit edilmiştir. En önemli karkas bölümlerinden olan but eti ağırlığı; yavaş gelişenlerde 832 g, hızlı gelişenlerde 1507 g bulunmuş, yavaş ve hızlı gelişenlerde kanat ağırlığı, 217 ve 329 g, boyun ağırlığı ise 125 ve 152 g tespit edilmiştir. Genotipin canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas parçaları üzerine etkisi önemli bulunurken, barındırma sistemi canlı ağırlık, karkas ağırlığı, but eti ve göğüs ağırlığı üzerine önemli bir etki göstermiştir. Karkas, but eti, göğüs ve kanat eti ağırlıkları üzerine genotip x barındırma sistemi arası etkileşimler önemli bulunmuştur (tablo 1). Yavaş gelişen piliçlerin karkas ve karkas bölümleri her üç barındırma sisteminde de birbirine yakın bulunurken, serbest dolaşimli free range

sistemde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerin karkas, but eti, göğüs eti ve kanat eti ağırlıkları derin altlık ve ızgaralı zeminde yetiştirilenlerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada Cömert ve ark., (2016) ve Oblakova ve ark., (2017)'in bulguları ile benzer olarak karkas ağırlığının canlı ağırlık içindeki payı bütün barındırma sistemlerinde yetiştirilen yavaş gelişen gelişenlerde daha düşük bulunmuştur (tablo 2). Yavaş gelişen piliçlerin daha hareketli olması, serbest dolaşımli free range sistemde hareket alanının daha da genişlemesi ile hareket kabiliyetinin artması bu durumun bir nedeni olabilir. Bu çalışmada ızgaralı zemin ve derin altlık sistemde yetişen yavaş gelişen piliçlerin but eti ağırlıklarının canlı ağırlık içindeki payı oransal olarak hızlı gelişenlere göre daha yüksek bulunurken, serbest dolaşımli free range sistemde hızlı gelişenlerinki daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışma ile benzer olarak bir başka çalışmada hızlı gelişenlere göre yavaş gelişen piliçlerin daha yüksek oranda but eti, daha düşük oranda göğüs etine sahip oldukları bildirilmiştir (Epp, 2019). Bu bulguları destekleyecek şekilde Dixon, (2020) hızlı gelişen piliçlerin daha yüksek oranda göğüs etine, yavaş gelişen piliçlerin ise daha yüksek oranda but etine sahip olduğunu ve yavaş gelişenlerin et kalitesinin daha iyi olduğunu bildirmiştir.

Poltowicz, & Doktor, (2011) geleneksel derin altlık ve serbest dolaşımli free range sistemde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerde karkas randımanı üzerine yetiştirme sisteminin önemli bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgu ile uyumlu olarak bu çalışmada yavaş gelişen piliçler kendi içinde karşılaştırıldığında; ızgaralı ve derin altlık sistemde yetiştirilen piliçlerde serbest dolaşımli free range sisteme göre karkas randımanı daha yüksek bulunmuştur (tablo 2). Bu çalışmada tespit edilen karkas randımanı, göğüs eti ve but eti randımanları daha önceki çalışmalarda bildirilenlerden genel olarak daha yüksektir. Hoan, & Khoa, (2016) yavaş gelişen Sasso ve hızlı gelişen Ross genotiplerinde 49 günlük büyütme döneminde karkas randımanını; %61,43 ve 68,90, göğüs eti randımanının; %13,23 ve 19,94, but eti randımanının; %25,12 ve 25,44 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Abo Ghamina ve ark., (2020) kafes, derin altlık ve plastik ızgaralı sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerde karkas randımanının sırası ile %72,71; 69,55 ve 70,30, göğüs etinin toplam içindeki payını sırası ile %28,08; 25,85 ve 25,80, but etinin toplam içindeki payını sırası ile, %17,47; 16,29 ve 16,16 bulmuşlardır. Fanatico ve ark., (2008) yavaş ve hızlı gelişen genotipler ile geleneksel

ve free range barındırma sisteminde yaptıkları bir çalışmada; bu çalışma ile uyumlu olarak, karkas ağırlığı üzerine genotipin etkisini önemli, barındırma sisteminin etkisini önemsiz bulmuşlar, but randımanı üzerine ise hem genotip hem de barındırma sisteminin önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Janisch, Krischek, & Wicke, (2011) etlik piliçlerde karkas ağırlığı ve göğüs eti ağırlığı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Kalia, Bharti, Gogo, Giri, & Kumar, (2017) yüksek rakımlı bölgelere en uygun etlik piliç hattını ve yaşama gücü üzerine probiyotik etkiyi belirlemek üzere yaptıkları bir çalışmada genetik etkinin canlı ağırlık kazancını etkilemediğini bildirmişlerdir. Grashorn, (2006) karkas ve but randımanı üzerine genetik etkinin önemli olduğunu bulmuştur. Devatkal, Naveena, & Kotaiah, (2019) hızlı gelişenler ile karşılaştırıldığında yavaş gelişen piliçlerde but ve göğüs eti randımanı bakımından farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Abo Ghanima ve ark., (2020) piliç eti üretiminde kafes, derin altlık ve plastik ızgaralı sistemin büyüme performansı, karkas özellikleri ve sıcak stresine karşı etkisini inceledikleri bir çalışmada karkas randımanı, göğüs etinin toplam içindeki payı dışında gruplar arasında bir farklılık bulamamışlar, bu özelliklerin kafes sisteminde daha iyi (yüksek) olduğunu bildirmişlerdir. Sarıca ve ark., (2019) geleneksel ve serbest dolaşımli free range sistemde yetiştirilen hızlı, orta ve yavaş gelişen etlik piliçlerde karkas özellikleri, karkas ve göğüs eti veriminin yavaş gelişenlere göre hızlı ve orta gelişenlerde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Kreuzer, Müller, Mazzolini, Messikommer, & Gangnat, (2020) yavaş gelişen, kombine verimli (dual purpose) ve yumurtacı erkek civcivlerin karkas ve et kalitesini incelemişler, kontrol grubundaki yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanlarda karkas randımanını %69,8, karkasta göğüs etinin payını %26, butların payını %34,6, kanatların payını %12,1 bildirmişlerdir. Evaris, Franco, & Castro, (2019) serbest dolaşımli free range barındırma sisteminde yavaş gelişen piliçlerin %3 daha fazla göğüs eti ve %3 daha fazla but etine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardaki kadar olmasa da etlik piliçlerde de yenilebilir iç organların insan tüketiminde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu çalışmada ayak ve baş ağırlığı ile yenilebilir iç organlardan karaciğer, taşlık ve kalp ağırlığı üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuş, barındırma sistemi ise baş ağırlığı, taşlık ve kalp ağırlığı üzerine önemli bir etki göstermiştir. Karın yağı üzerine genotip ve

barındırma sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur. Taşlık ağırlığı bakımından genotip x barındırma sistemi arası interaksiyon önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Taşlık ağırlığı hızlı gelişen piliçlerde free range sistemde önemli derecede daha yüksek, yavaş gelişenlerde ızgaralı sistemden önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur (tablo 3). Baş ve ayak ağırlığı ile taşlık ve karın yağı ağırlığının hem canlı ağırlıktaki hem de karkas ağırlığındaki payları yavaş gelişenlerde daha yüksek bulunmuştur (tablo 5 ve tablo 6). Abdullah & Buchtava, (2016) organik ve organik olmayan koşullarda yetiştirilen hayvanlarda karkas özelliklerini karşılaştırdığı bir çalışmada geleneksel yöntemler ile yetiştirilen piliçlerde kalp, karaciğer ve taşlığın canlı ağırlık içindeki payını sırası ile %0,39; 1,85 ve 1,16 olduğunu bildirmişlerdir. Sarıca ve ark., (2019) geleneksel ve free range sistemde yetiştirilen orta ve yavaş gelişen etlik piliçlerde yenilebilir iç organların payının hızlı gelişenlere göre daha yüksek olduğunu hesaplamışlardır. Abo Ghanima ve ark., (2020) kafes, derin altlık ve plastik ızgaralı sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerde karaciğerin canlı ağırlıktaki payını sırası ile, %4,42; 3,99 ve 4,04, taşlık için sırası ile, %3,06; 2,72 ve 2,90, kalp için; %0,90; 0,85 ve 0,92, karın yağı için ise sırası ile %1,44; 1,77 ve 1,82 hesaplamışlardır. Nogueira ve ark., (2019) French, Hubbard Flex, Cobb 500 ve Ross AP95 genotiplerinde karaciğerin payının %1,81 ve 1,96, kalbin %0,62 ve 0,65, taşlığın payının %2,16 ve 2,45, ayakların payının ise %4,14 ve 4,68 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada bütün barındırma sistemlerinde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerde baş, ayaklar, karaciğer, taşlık ve kalp ağırlığı ile karın yağının canlı ağırlıktaki payı Petek (1999) tarafından bu özellikler için bildirilenlerden daha düşük bulunmuştur. Yıllar itibari ile göğüs eti ve but eti gibi ekonomik değeri yüksek özellikler üzerine yoğunlaşan ıslah çalışmalarının etkisi ile iç organların canlı ağırlıktaki payının azalmış olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada canlı ağırlık ile karkas ve karkas parçaları ağırlıkları arasında hesaplanan tanımlayıcılık katsayıları ve denklemler her üç barındırma sisteminde de karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve kanat ağırlığı için önemli bulunmuştur. Buna göre canlı ağırlığın bilinmesi durumunda bu ağırlıklar için yüksek bir güvenilirlikle tahmin yapılabilecektir. Derin altlık sistemde boyun ağırlığı için hesaplanan denklem ve tanımlayıcılık katsayısı için önemlilik düzeyi anlamlı bulunmuştur. Hızlı gelişenlerde canlı ağırlık ile but ağırlığı için hesaplanan tanımlayıcılık katsayısı ve denklemler de anlamlı bulunmuş olup, canlı ağırlığın

bilinmesi durumunda but ağırlıkları büyük bir ihtimal ile hesaplanabilecektir. Hesaplanan denklem ve tanımlayıcılık katsayıları barındırma sistemi gruplarında karkas ağırlığındaki değişimlerin %70,1 ve 86,7'nin, but ağırlığının %80,7 ve 92,2, göğüs ağırlığının %56,9 ve %83,7, kanat ağırlığının %62,2 ve %77,6'nın canlı ağırlıktaki değişimden kaynaklandığını göstermektedir.

Canlı bir hayvanın vücudundaki yağ ve kemik dokuların ete dönüşmesi için bir dizi fiziksel ve biyokimyasal değişikliklere uğraması gerekir. Bilimsel açıdan et “çoğunluğu kas doku olmak üzere bağ doku, epitel, yağ, kemik ve sinir doku ile kandan oluşan hayvansal gıda” olarak tanımlanmaktadır (Cengiz, 2019). Piliç eti son derece hassas bir gıda maddesi olup, yetiştirme koşulları, kesim öncesi ve kesim sırasında hayvana yapılan muamele, kesim sonrası çevre koşulları ve karkas parçalama işlemleri taze etin renk, tat ve koku gibi özelliklerini etkilemektedir. Bu faktörler çoğaldıkça ve etki süreleri uzadıkça istenmeyen kalite özellikleri de artar. Piliç eti kalitesini bu faktörler dışında genetik yapı, kesim yaşı, karkas ısı ve et işleme gibi faktörler de doğrudan etkilenmektedir (Mir ve ark., 2017). Almasi, Andrassyne, Milisits, Kustosne, & Suto, (2015) kapalı barındırma sistemlerine göre serbest dolaşimli free range sistemde göğüs eti kalitesinin değiştiğini, genetik yapının ise göğüs etine göre but eti kalitesi üzerinde daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Hussein ve ark., (2019) damızlık anaç hayvanlar ile ticari broyler hibrit hayvanların karkas özellikleri ve et kalitesini karşılaştırmışlar, sonuç olarak dişi hayvanların ve ticari broyler piliçlerin et kalitesinin anaç hayvanlara göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Üretimde kullanılan farklı genotipler arasındaki genetik farklılıklar et kalitesinin de farklı olmasına neden olmaktadır. Son yıllarda yavaş gelişen piliç etine olan talep giderek artmakta olup bu talebi karşılamak için yeni yeni yavaş gelişen piliçler geliştirilmektedir (Louton ve ark., 2019). Islah çalışmaları ile et kalitesi özelliklerini geliştirmek mümkün olup, genetik farklılığa bağlı olarak et kalitesi özelliklerinin kalıtım derecesinin 0,35 ile 0,81 arasında değiştiği bildirilmektedir (Mir ve ark., 2017).

Piliç eti kalitesi fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikler gibi değişik parametrelere göre değerlendirilmekte olup, bu çalışmada üç farklı barındırma sisteminde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde göğüs ve but etinin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri ile kas miyopatileri incelenmiştir.

Piliç eti besin değerleri hayvanın yaşı, canlı ağırlık, besleme gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmekte olup, 1,8 kg canlı ağırlıktaki hızlı gelişen bir etlik piliçin yaklaşık %64'ünün su, %14'ünün yağ, %18'inin protein ve %4'ünün kül olduğu bildirilmiştir (Poultry Hub, 2019). Bu çalışmada değişik barındırma sistemlerinde yetiştirilen piliçlerde but eti ham protein düzeyi %18,48 ile %20,90, göğüs eti ham protein düzeyinin ise %21,05 ile %24,06 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Genotip hem göğüs eti ($P<0,001$) hem de but eti ($P<0,003$) protein düzeyi üzerine önemli bir etki göstermiş, but eti protein düzeyi hızlı gelişenlerde, göğüs eti protein düzeyi yavaş gelişenlerde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. But eti protein değeri için bu çalışmada hesaplanan değerler Soyutemiz, Serbets, & Çetinkaya, (2000) tarafından hızlı gelişen piliç but eti için bildirilen ortalama değerden (%24,37) den daha düşüktür. Bu çalışma ile benzer olarak Oblakova ve ark., (2017) yavaş gelişen piliçlerin but etinde protein içeriğinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak Devatkal ve ark., (2019) hızlı gelişenler ile karşılaştırıldığında yavaş gelişen piliçlerde but eti protein değerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bostami, Mun, & Yang, (2017) piliç rasyonunda değişik düzeylerde yer alan yağın etin besleyici özelliklerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada piliç göğüs etinde ham protein içeriğinin bu çalışmada tespit edilenden çok daha yüksek olarak %26,30 ile 27,43 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Da Silva ve ark., (2017) free range ve geleneksel sistemde üretilen broyler göğüs etlerinde protein düzeyleri bakımından farklılık olmadığını, fakat barındırma sisteminin üst but protein içeriğini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar free range sistemde üretilen piliç üst but etinin ise daha fazla proteine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Evaris ve ark., (2019) serbest dolaşımli free range sistemde üretilen yavaş gelişen piliç göğüs etinde protein düzeyinin %24,83 olduğunu bildirmişlerdir. Kreuzer ve ark., (2020) soya bazlı düşük protein içeren rasyonların etkisini araştırdıkları bir çalışmada yavaş gelişen, kombine verimli (dual purpose) ve yumurtacı erkek civcivlerin performans, karkas ve et kalitesini incelemişler, kontrol grubunda yer alan yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanların göğüs etinde protein miktarını 236 g olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada piliç göğüs ($P<0,001$) ve but etinde ($P<0,05$) ham yağ düzeyi üzerine genotip önemli düzeyde bir etki gösterirken, barındırma sistemi göğüs eti yağ düzeyi üzerine önemli bir etki göstermiştir ($P<0,001$). Soyutemiz ve diğerleri (2000)

broyler piliç but etinde ortalama yağ düzeyini %2,93 bildirmişlerdir. Bu çalışmada yavaş gelişenler ve serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen piliç but etleri için bulunan yağ değeri Soyutemiz ve diğerleri (2000) bildirdiğinden daha yüksek, hızlı gelişenler ile plastik ızgaralı ve derin altlıkta yetiştirilen piliçlerde but etleri için bulunan değerler daha düşük bulunmuştur. Bostami ve ark., (2017) piliç rasyonunda değişik düzeylerde yer alan yağın etin besleyici özelliklerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada göğüs piliç etinde ham yağ içeriğinin %0,64 ile 0,91 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bütün gruplarda tespit edilen ham yağ içeriği (%0,59-3,33) Bostami ve ark., (2017) tarafından bildirilen ham yağ içeriğinden daha yüksek bulunmuştur. Pambuwa, & Tanganyika, (2017) tavuk eti yağ içeriğinin serbest dolaşimli free range ve entansif sistemlerde yetiştirilen hayvanlarda benzer olduğunu bildirmiştir. Da Silva ve ark., (2017) free range ve geleneksel sistemde üretilen broyler göğüs etlerinde lipit düzeyleri bakımından farklılık olmadığını, fakat barındırma sisteminin alt but yağ içeriği ile üst but lipit içeriğini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar free range sistemde üretilen piliç alt but etinin daha az yağlı olduğunu tespit etmişlerdir. Evaris ve ark., (2019) serbest dolaşimli free range sistemde üretilen yavaş gelişen piliç göğüs etinde %20 daha az yağ olduğunu bildirmişlerdir. Kreuzer ve ark., (2020) bir çalışmada kontrol grubunda yer alan yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanların göğüs etinde yağ düzeyini 868 g olarak bulmuşlardır. Li, Luo, Wang, & Guo, (2017b) değişik barındırma sistemlerinde (derin altlık, kafes ve free range) üretilen piliç etlerinde su tutma kapasitesi ve yağ içeriği yönünden farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada göğüs eti ham kül düzeyi üzerine genotipin etkisi önemli bulunurken ($P<0,002$), barındırma sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur. But eti ham kül düzeyi üzerine ise hem genotip hem de barındırma sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur. Bostami ve ark., (2017) piliç göğüs etinde ham kül içeriğinin ise %1,42 ile 1,51 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Soyutemiz ve ark., (2000) broyler piliç but etinde ortalama ham kül düzeyini %1,12 bildirmişlerdir. Soyutemiz ve ark., (2000) tarafından but eti için bildirilen ham kül ve rutubet düzeyi bu çalışmada bulunanlar ile uyum içindedir. Ham kül düzeyinin yavaş gelişenlerde daha yüksek olduğunu bildiren Oblakova ve ark., (2017)'ın bulgularının aksine bu çalışmada piliç but eti ham kül düzeyi hızlı gelişenlerde daha yüksek bulunmuştur. Da Silva ve ark., (2017) free range

ve geleneksel sistemde üretilen broyler göğüs etlerinde ham kül, düzeyleri bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Kreuzer ve ark., (2020) soya bazlı düşük protein içeren rasyonların etkisini araştırdıkları bir çalışmada kontrol grubunda yer alan yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanların göğüs etinde kül düzeyini %1,53 bulmuşlardır.

Bu çalışmada genel olarak derin altlık sistemde yetiştirilen piliçlerden elde edilen but etlerinde rutubet düzeyi en yüksek bulunmuştur. Genelde genotipin et rutubeti üzerine önemli bir etkisi bulunmazken, derin altlık sistemde yetiştirilen hızlı gelişen genotiplerde but eti rutubet düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Bostami ve ark., (2017) piliç göğüs etinde rutubet içeriğinin %74,87 ile 75,47 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Soyutemiz ve ark., (2000) broyler piliç but etinde ortalama rutubet düzeyini %74,42 bildirmişlerdir. Pambuwa, & Tanganyika, (2017) tavuk eti rutubet içeriğinin serbest dolaşimli free range ve entansif sistemlerde yetiştirilen hayvanlarda benzer olduğunu bildirmiştir. Soyutemiz ve ark., (2000) tarafından but eti için bildirilen rutubet düzeyi bu çalışmada bulunanlar ile uyum içindedir.

Bu çalışmada yavaş gelişen etçi genotip piliç but etinde su tutma kapasitesi önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Da Silva ve ark., (2017) free range ve geleneksel sistemde üretilen broyler göğüs etlerinde rutubet düzeyleri bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Poltowicz, & Doktor, (2011) piliç etinde su tutma kapasitesinin %9,92-10,29 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Genel olarak etlerde sululuk arttıkça gevreklik de artmakta ve yaşa bağlı olarak bağ doku arttığından etin yumuşaklığı da azalmaktadır. Hayvanlarda hareketsiz kaslar daha yumuşak bir yapıya sahiptir. Etin su içeriği ve su aktivitesi ile su tutma kapasitesi teknolojik açıdan önemli özelliklerdir (Gökmen, & Öztan, 1995). Piliç etinin kolay işlenmesi ve verim kaybının en az olması açısından ette bulunan suyun karkasta tutulması gerekir. Etin su içeriği hayvanın türü, cinsiyeti, yaşı, kas yapısı ve bulunduğu yer gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Kesim işlemi sonrasında gerçekleşen biyokimyasal değişimler süresince, ete uygulanan fiziksel işlemlere de bağlı olarak karkas etinin su içeriğinde değişme ve genelde azalma gözlenmektedir (Ergezer, & Serdaroğlu, 2008). Li ve ark., (2017) değişik barındırma sistemlerinde (derin altlık, kafes ve free range) üretilen piliç etlerinde su tutma kapasitesi bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Su tutma kapasitesi, miyofibrilik proteinlerinin ette suyu tutması olarak tanımlanmaktadır. Kesim yapıldıktan sonra kas hücrelerinde oluşan kasılmalar neticesinde, proteoliz ve

ekstraselüler boşluklardaki suyun hareketi ile bir miktar su açığa çıkmakta ve bu durum metabolik, kimyasal ve genetik faktörler tarafından da etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda genetik yapı ve kesim ağırlığının su tutma kapasitesi üzerine etkisi olduğu bildirilirken, bazı çalışmalarda ise bu faktörlerin herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir (Şireli, 2018). Protein içerikleri yüksek rasyonlarla beslenen hayvanların su tutma kapasiteleri genelde daha yüksektir. Su tutma kapasitesinin yüksek olduğu etler daha lezzetlidir. Janisch ve ark., (2011) etlik piliçlerde karkas ağırlığı ve göğüs kası ağırlığı ile su tutma kapasitesi arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Kreuzer ve ark., (2020) soya bazlı düşük protein içeren rasyonların etkisini araştırdıkları bir çalışmada kontrol grubunda yer alan yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanların göğüs etinde pişirme kaybını %15 hesaplamışlardır. Bu çalışmada göğüs eti pişirme kaybı üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuş, hızlı gelişen genotiplerden elde edilen göğüs etinde pişirme kaybı önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (%27,88). Janisch ve ark., (2011) etlik piliçlerde renk özelliklerinden parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinatı (a^*) ve pişirme kaybı arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Fiziksel et kalitesinin belirlenmesinde en önemli özelliklerden olan et pH'ı etin raf ömrü bakımından önemli bir parametre olup, çok düşük pH et rengi ve su tutma kapasitesini etkilemektedir. Kesimden hemen sonra oksijensiz şartlarda kaslarda başlayan biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda meydana gelen laktik asit miktarının artışıyla et pH'sında değişim meydana gelmektedir. Kesimden hemen sonra kaslarda ortaya çıkan bu dönüşüm ölüm sertliği tamamlanıncaya kadar devam etmekte ve bu süre sonunda kas dokusu artık ete dönüşmüş olmaktadır. Kesimden sonra ette pH'nın düşüşüne bağlı olarak etin kendine özgü rengi, tekstürü ve kıvamı oluşmakta piliç etine uygulanan teknolojik işlemlerde et pH'sında önemli değişimlere yol açmaktadır (Bihan Duval ve ark., 2007). Farklı tür kasaplık hayvanlarda bu süre sonunda et pH'sının 5,2 ile 6,2 arasında değiştiği bildirilmektedir (Anonim, 2013c). Etlik piliçlerde et rengi özelliklerinden parlaklık ve kırmızı renk koordinatı ile pişirme kayıpları arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır (Janisch ve ark., 2011).

Et rengi tüketici talebini etkileyen en önemli kalite özelliklerinden olup, genotip, kas tipi, yaş, cinsiyet gibi kesim öncesi ve kesim sonrası birçok faktöre bağlı

olarak değişmektedir (Font-i-Furnols & Guerrero, 2014). Etlik piliçlerde pigmentasyon yeteneği bakımından farklar olduğunu ve pigmentasyon düzeyinin kalıtsal olduğu bildirilmiştir (Zhuang, & Savage, 2013). Piliç eti beyaz et olup, beyaz ve kırmızı etlerin kas lifleri farklı fiziksel ve biyokimyasal özelliklere sahiptir. Kırmızı et beyaz ete göre daha yüksek oranda miyogloblin ve daha düşük oranda glikojen içermektedir.

Bu çalışmada göğüs eti pH üzerine genotip ve barındırma sisteminin etkisi önemli bulunurken ($P<0,001$), but eti pH değeri üzerine incelenen bu faktörlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Hem göğüs eti hem de but eti pH değerleri için genotip x barındırma sistemi arası etkileşimler ise önemli bulunmuştur ($P<0,009$ ve $P<0,015$). Göğüs eti pH değeri genel olarak hızlı gelişen piliçlerde ve serbest dolaşımli free range sistemde üretilen piliç etlerinde önemi düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Kendi içinde karşılaştırıldığında free range sistemde üretilen yavaş ve hızlı gelişen piliç but etleri ile derin altlık sistemde üretilen yavaş ve hızlı gelişen piliç göğüs eti pH düzeyleri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Bu çalışmada elde edilen piliç but eti pH değerlerinden yüksek olarak Poltowicz, & Doktor, (2011) but eti pH değerinin 6,30 ile 6,48 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Stadig ve ark., (2016)'nın tespit ettiği et pH'sı (5,73-5,79) bu çalışmada but eti için bulunanlardan genelde daha düşük, göğüs eti için saptananlardan genelde daha yüksek bulunmuştur. Sarıca ve ark., (2019) geleneksel ve serbest dolaşımli free range sistemde yetiştirilen hızlı, orta ve yavaş gelişen etlik piliçlerde göğüs eti ve but eti pH özellikleri arasında farklılıkların önemli olduğunu, Li ve ark., (2017) değişik barındırma sistemlerinde (derin altlık, kafes ve free range) üretilen piliç etlerinde pH yönünden farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen ile benzer olarak Kreuzer ve ark., (2020) düşük protein içeren rasyonların etkisini araştırdıkları bir çalışmada yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanların göğüs etinde pH değerini 5,57 bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak Da Silva ve ark., (2017) ile Cygan-Szczegieliak ve ark., (2019) geleneksel olarak üretilmiş piliç eti ile karşılaştırıldığında serbest dolaşımli free-range piliç etinin daha düşük pH değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak ette protein yıkımı ve etin fiziksel görünümü ölüm sonrası pH düzeyine bağlı olup 6 ve üzeri pH en düşük düzeyde protein yıkımına neden olmaktadır (Anadon, 2002). Et pH' ı etin gevreklik, su tutma kapasitesi, renk, lezzet ve raf ömrü ile yakından ilgilidir (Mir ve ark., 2017). Yüksek pH değerine

sahip piliç göğüs etinin su tutma kapasitesi düşük pH'a sahip etten daha yüksektir. Göğüs eti pH ve renk özellikleri arasında doğrudan bir ilişki bulunmakta olup et pH' ı renk ile kolaylıkla ayırt edilebilir (Allen, Fletcher, Northcutt, & Russell, 1998). Et rengi koyu ise yüksek pH, açık renkli ise düşük pH değerine sahiptir (Anadon, 2002). Hoan, & Khoa, (2016) 49 günlük yaşta kesilen yavaş gelişen Sasso ve hızlı gelişen Ross genotiplerinde göğüs etinde kesim sonrası 24, saatte ölçülen pH düzeyinin 5,76 ve 5,57 olduğunu bildirmişlerdir.

Piliç eti rengi etin tazeliği hakkında en büyük göstergelerden birisi olup tüketicinin alım talebini etkileyen en önemli faktörlerdendir (Wideman ve ark, 2016). Taze etin rengi kas pigmenti miyoglobinden ileri gelir ve genetik olarak hayvandan hayvana değişiklik gösterir. Renk hayvanın yaşı, beslenme ve kas aktivitesi ile de yakından ilişkili olup, taze etin, parlak renkli, et suyu ayrılmamış ve düşük bağ dokulu olması istenir. Kesim yaşı, cinsiyet, barınaklar ve barındırma koşulları, besleme, kesim öncesinde yaşanan stres ve beyaz çizgi oluşumu gibi kas miyopatileri et rengini etkileyen diğer önemli faktörlerdir (Albrecht ve ark., 2019; Mir ve ark., 2017; Qamar, Mohyuddin, Hamza, Lartey, & Shi, 2019; Siekmann ve ark., 2018). Canlı ağırlık ve daha fazla göğüs eti için geçmişten bu yana yapılan yoğun ıslah çalışmaları göğüs eti parlaklık düzeyinin artmasını sağlayan en önemli faktörlerdendir (Berri, Wacrenier, Millet, & Le Bihan-Duval, 2001).

Et rengi görsel olarak ya da en doğru olarak bir aletle tespit edilebilir, Bilimsel çalışmalarda ve değerlendirmelerde et rengi hue değeri (Hue angle (h^*)), parlaklık ve doyum indeksi (saturation) gibi üç temel parametre ile ifade edilmektedir (Salakova, 2012).

Bu çalışmada yavaş ve hızlı gelişen piliçlerin göğüs eti kırmızı renk koordinatı (a^*) değerleri arası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0,005$). Bu durum yavaş gelişen piliçlerde göğüs etinin melatonin düzeyinin yüksek olması ve buna bağlı olarak biraz daha koyu renkte olmasından kaynaklanmıştır (Muth, & Zarate, 2017). Hoan, & Khoa, (2016) 49 günlük yaşta kesilen yavaş ve hızlı gelişen piliçlerde göğüs eti parlaklık (L^* , 54,15 ve 58,12), kırmızı renk koordinatı (a^* , 2,77 ve 1,26) ve sarı renk koordinatı (b^* , 17,73 ve 15,43) bakımından farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Stadig ve ark., (2016) yaptıkları bir çalışmada piliç eti renk özelliklerinden parlaklık değerinin 53,9 ve 55,3, kırmızı renk koordinatının 5,7 ve 6,3, sarı renk koordinatının ise 13,4 ve

14,7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Dođan ve ark., (2019) yavaş gelişen piliçlerde göğüs eti parlaklık (L^*) ve kırmızı renk koordinatı (a^*) değerlerinin hızlı gelişenlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kralik, Djurkin, Kralik, řkrtić, & Radiřić, (2014) ise piliç eti üretiminde genetik yapının piliç eti parlaklık ve sarı renk koordinatını etkilemediğini bildirmişlerdir. Sarıca ve ark., (2019) geleneksel ve serbest dolaşımlı free range sistemde yetiştirilen hızlı, orta ve yavaş gelişen etlik piliçlerde göğüs eti ve but eti renk özellikleri arasında farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Hoan, & Khoa, (2016) 49 günlük yaşta kesilen yavaş gelişen Sasso ve hızlı gelişen Ross genotiplerinde göğüs eti parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinatı (a^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) değerlerinin yavaş gelişenlerde; 54,15; 2,77 ve 17,73, hızlı gelişenlerde; 58,12; 1,26 ve 15,43 olduğunu ve renk özellikleri açısından genotipler arası farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada göğüs eti renk koordinatı özelliklerinden, Hoan, & Khoa, (2016)'ın bulguları ile benzer olarak, sadece kırmızılık renk koordinatı üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuştur.

Kreuzer ve ark., (2020) yavaş gelişen, kombine verimli (dual purpose) ve yumurtacı erkek civcivlerin karkas ve et kalitesini incelemişler, kontrol grubundaki yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanlarda renk özelliklerinden parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinatı (a^*), sarı renk koordinatı (b^*) değerlerini sırası ile; 61,6; 0,75 ve 0,32 bildirmişlerdir. Poltowicz, & Doktor, (2011) geleneksel derin altlık ve serbest dolaşımlı free range sistemde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerde et rengi üzerine yetiştirme sisteminin önemli bir etkisi olmadığı, but ve göğüs eti fiziko-kimyasal özelliklerinin pek çoğunun her iki yetiştirme sisteminde de benzer olduğunu bildirmişlerdir. Eleroğlu ve ark., (2016) renk parametrelerine göre yapılan karşılaştırmada geleneksel, serbest gezinmeli ve organik tavukların but etlerinde sarı renk koordinatı (b^*) açısından önemli bir fark bulunmadığını tespit etmişlerdir. Faria ve ark., (2009) yavaş gelişen genotiplerde karotonitler bakımından zengin bitkilerin rasyonda büyük oranda yer almasının sarı renk koordinatı (b^*) değerini artırarak sarı renk yoğunluğunu yükselttiğini bildirmişlerdir. Rasyonun buğday ağırlıklı olması göğüs eti renginde açılmaya yol açarken bu etki but etinde daha düşük olmaktadır, Kesim yaşı da göğüs eti kırmızılık (koyuluk) renk koordinatı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Çoban ve ark., 2014).

But eti ve göğüs etini kendi içinde karşılaştıracak olursak yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin her ikisinde de but eti göğüs etine göre daha koyu bulunmuştur. But etinin daha koyu renkli olması daha fazla oranda bulunan miyogloblin ve hem pigmentlerden ve göğüs etine göre but etinin daha yüksek pH değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Wideman ve ark., 2016). Bu çalışmada barındırma sisteminin but eti kırmızılık renk koordinatı hariç incelenen et rengi özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Benzer olarak Poltowich, & Doctor, (2011) serbest dolaşimli free range sistemde üretilen piliç eti ile geleneksel olarak üretilmiş piliç eti arasında parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinatı (a^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) değerleri için tespit edilen değerler arasında farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Michalczuk, Zdanowska-Saşıade, Damaziak, & Niemiec, (2017); kapalı ve serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen yavaş gelişen piliçilerde göğüs eti rengi bakımından farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak Woo-Ming ve ark., (2018) serbest dolaşimli free range sistemde gezinti / otlama alanı kullanımının göğüs eti renk özelliklerini etkilemediğini bildirmiştir. Da Silva ve ark., (2017) tarafından geleneksel derin altlık kapalı barınaklarda üretilen piliç etinin kırmızı renk koordinatı (a^*) değerinin free range sistemde üretilen etten daha yüksek olduğu bildirilmiş iken, diğer çalışmalarda free range piliç etinin göğüs eti parlaklık (L^*) (Stadig ve ark., 2016) ve sarı renk koordinatı (b^*) değerleri geleneksel sistemde üretilenden daha yüksek bulunmuştur (Batkowska, Brodacki, Zięba, Horbańczuk, & Łukaszewicz, 2015; Stadig ve ark., 2016). Poltowicz, & Doktor, (2011) piliç eti parlaklık (L^*), kırmızı (a^*) ve sarı (b^*) renk koordinat değerlerinin sırası ile 53,09-53,90; 14,70-15,96 ve 6,84-7,76 arasında değiştiğini ve yetiştirme sisteminin bu özellikler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Michalczuk ve ark., (2017) free range ve geleneksel sistemde üretilen piliç eti göğüs eti parlaklık, kırmızı ve sarı renk koordinatı değerleri (L^* , a^* ve b^*) ile but eti kırmızı renk koordinatı (a^*) bakımından farklılıkların önemli olmadığını, but eti parlaklık (L^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) değerlerinin serbest dolaşimli sistemde üretilen piliç etinde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada yavaş ve hızlı gelişen etlik piliçlerden elde edilen but etinin renk özellikleri bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Bu bulgu ile uyumlu olarak Doğan ve ark., (2019) yavaş gelişen piliçlerde parlaklık (L^*), kırmızı (a^*) ve sarı (b^*) renk koordinatları değerlerinin daha yüksek olsa da farklılıkların önemsiz olduğunu

bildirmişlerdir. Diğer yandan Almasi ve ark., (2015) yavaş gelişen piliç etinin orta düzeyde gelişen piliçlere göre but ve göğüs etinin önemli düzeyde daha koyu ve daha sarı olduğunu bildirmişlerdir. Allen ve ark., (1998) ile, Grashorn, (2006) piliç eti renk özelliklerinden sadece kırmızı renk koordinatı (a^*) üzerine genetik etkinin önemli olduğunu, parlaklık (L^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) üzerine ise genetik etkinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Bu iki araştırma ile uyumlu olarak Zhuang, & Savage, (2013) piliç eti renk özellikleri üzerine genetik etkinin payının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Cruz ve ark., (2018) beş farklı piliç genotipinde göğüs eti değerlerinin sırası ile 52,36 ve 58,93; -1,06 ve 1,92; 9,91 ve 13,37; 10,02 ve 13,76 ile 82,57 ve 96,97 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Beş farklı genotipteki bu değerler but eti için sırası ile; 47,92 ve 49,39; 5,28 ve 6,17; 12,35 ve 14,94; 13,73 ve 16,18 ile 64,18 ve 69,13 arasında bulunmuştur.

Bu çalışmada barındırma sisteminin but eti kırmızı renk koordinatı (a^*) üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Derin altlık sistemde üretilen piliç but etinde kırmızı renk koordinat (a^*) değeri en koyu bulunmuştur ($P < 0,031$). Özellikle derin altlıkta yetiştirilen yavaş gelişen piliçlerin but eti diğerlerine göre daha yüksek kırmızı renk koordinat (a^*) değerine sahip bulunmuştur. Bu kesim yaşının ilerlemesine bağlı olarak altlık kalitesinin kötüleşmesinden kaynaklanmış olabilir. Kötü altlık üzerinde uzun süreli temas/yatma etlik piliçlerde karkas problemlerinin başlıca nedenlerindedir (Dunlop ve ark., 2016). Da Silva ve ark., (2017) geleneksel olan ile karşılaştırıldığında serbest dolaşımli free range broyler etinin daha yüksek sarı renk koordinat (b^*) ve daha düşük kırmızı renk koordinat (a^*) değerlerine sahip olduğunu, Woo-Ming ve ark., (2018) ise etlik piliçlerde serbest dolaşımli çayır meranın et renk özelliklerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Viana ve ark., (2017) organik piliç etinde kırmızı renk koordinatı (a^*) değerinin, geleneksel üretilmiş ette ise sarı renk koordinatı (b^*) değerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bir başka çalışmada, Stadig ve ark., (2016) tarafından, et rengi özelliklerinden parlaklığın (L^*) 53,9-55,3, kırmızı renk koordinatı (a^*) 5,7-6,3, sarı renk koordinatı (b^*) 13,4-14,7 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Janisch ve ark., (2011) etlik piliçlerde renk özelliklerinden parlaklık (L^*), kırmızı renk koordinatı (a^*) ve pişirme kaybı arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Kanatlı etlerinde pembe ve kırmızı renk, üzerinde en fazla durulan konulardan olup, istenmeyen yumuşak solgun

ve sulu karkas görünümüne kanatlı etlerinde de rastlanılmaktadır (Boulianne, & King, 1998). Ticari kesimhanelerden alınan göğüs etlerinde rengin çok soluktan çok koyuya doğru değişen oranda bir varyasyon gösterdiği saptanmıştır (Fletcher, 2002). Et rengindeki varyasyon kas pH'sı ile doğrudan ilişkili olup, pH koyu renkli kaslarda daha yüksek, açık renkli kaslarda ise düşüktür (Allen ve ark., 1998; Boulianne, & King, 1998; Woelfel, Owens, Hirschler, Martinez-Dawson, & Sams, 2002). But eti genel olarak göğüs etine göre daha koyu renkli olup, yavaş gelişen genotip etlerinden elde edilen butlarda pH daha yüksek bulunmuştur. Kesim öncesi yaşanan stres hem et rengini, hem de tekstür özelliklerini etkilemekte, aynı zamanda solgun ve sulu karkas özelliğine neden olmaktadır (Gholamreza ve ark, 2019).

Et rengi özelliklerinden parlaklık (L^*) ve sarı renk koordinatı (b^*) üzerine genotipin etkisi olmadığı Grashorn (2006), kırmızı renk koordinatı (a^*) ve gevreklik üzerine ise genetik etkinin önemli olduğunu bildirilmiştir (Allen ve ark, 1998), Da Silva ve ark., (2017) geleneksel broyler göğüs etinin free range üretilen göğüs etine göre istatistiki olarak daha yüksek pH, geleneksel üretimin free range üretime göre daha yüksek kırmızı renk koordinatı (a^*) ve daha düşük sarı renk koordinatı (b^*) değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Koyu renk (parlaklık (L^*) <50) etler genelde daha yüksek pH değerine, soluk etler ise (parlaklık (L^*) >56) daha düşük et pH değerine sahiptirler.

Yumuşaklık ya da sertlik (tekstür/kesme kuvveti) ette muhtemelen en önemli duyuşal özelliklerden birisidir (Liu, & Zhang, 2020). Tekstür, çiğnenen etin ağızda bıraktığı yumuşaklık veya sertlik derecesi olup, birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Piliç eti tekstürü yetiştirme koşulları, et işleme ve pişirme gibi pek çok faktör etkilemektedir. Yetiştirme koşulları ile ilgili olarak hayvanın yaşadığı ortamdaki çevresel faktörler ve besleme yanında hayvanın yaşı, ırkı ve cinsiyeti en önemli faktörlerdir (Sams, 2002). Sertlik/kesme kuvveti tüketici açısından parça etlerde çok daha fazla önemli olup, et tekstürü ya da sertlik çiğ ve pişmiş etler için ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Etler pişmiş olarak tüketildiğinden özellikle pişirilmiş etlerin tekstürü et kalitesinin belirlenmesinde daha da önemlidir. Bu çalışmada et sertliği ya da kesme kuvveti insanların çiğneme ve yeme davranışına en uygun olan Warner-Bratzler Shear Blade ile değerlendirilmiş ve her iki genotipde but etleri için sertlik/kesme kuvveti değerleri bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur. But eti sertlik kesme

kuvveti değeri üzerine barındırma sisteminin etkisi önemsiz bulunmuş iken göğüs eti sertlik/kesme kuvveti değeri üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,012$). Hızlı gelişen piliçlerden elde edilen göğüs eti için yavaş gelişenlere göre önemli düzeyde daha fazla kesme kuvveti gerekmiştir. Göğüs ve but eti sertlik/kesme kuvveti değerleri için genotip \times barındırma sistemi arası interaksiyonlar önemli bulunmuştur. Geleneksel derin altlık, ızgaralı zemin ve serbest dolaşımli free range sistemde yetiştirilen yavaş gelişenler arasında but eti kesme kuvveti bakımından farklılık yok iken, derin altlık sisteminde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerden elde edilen but etlerinde sertlik/kesme kuvveti değeri önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Piliç ve hindilerde optimum et sertliğine birkaç saatte ulaşıldığı bildirilirken, bu sürenin but eti kırmızılık renk koordinatı hariç but eti kırmızılık renk koordinatı hariç kuzu etinde 4-6 gün, dana etlerinde 10-15 günü bulabildiği bildirilmektedir (Sentandreu, Coulis, & Ouali, 2002). Ette sertlik açısından bireysel farklılıklar yanında aynı bireyin değişik kas grupları arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Genelde Shear force değeri 5,50 kgf/g' ın altında ise o piliç eti yumuşaklığının kabul edilebilir olduğu değerlendirilmektedir. Bu çalışmada but eti kesme kuvveti gruplarda 13,40 ile 27,20 N, göğüs etinde 17,12; 42,94 N arasında değişmiştir. 1 kgf' ın 9,80 N eşdeğer olduğu dikkate alınırsa bu çalışmada elde edilen but ve göğüs etlerinin yumuşaklık düzeyi hepsi için kabul edilebilir sınırlardadır.

Oblakova ve ark., (2017) bu çalışmada elde edilen bulguların tersine but eti için gereken kesme kuvvetinin yavaş gelişenlerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Stadig ve ark., (2016)'ın bildirdiği kesme kuvveti değeri (22,5-23,1 N) bu çalışmada bulunan değerlerden genelde daha düşük bulunmuştur. Yüksek kesme kuvveti ya da tekstür (shear force value) değerinin anlamı daha sert et demektir (Xiong, Cavitt, Meullenet, & Owens, 2006). Kreuzer ve ark., (2020) soya bazlı düşük protein içeren rasyonların etkisini araştırdıkları bir çalışmada yavaş gelişen, kombine verimli (dual purpose) ve yumurtacı erkek civcivlerin performans, karkas ve et kalitesini incelemişler, kontrol grubunda yer alan yavaş gelişen Hubbard genotipi hayvanların göğüs etinde kesme kuvveti değerini 11,9 N bulmuşlardır. Bu çalışmada genel olarak barındırma sisteminin but ve göğüs eti kesme kuvveti üzerine önemli bir etkisi bulunmamıştır. Bulgularımızdan farklı olarak Da Silva ve ark., (2017) ile Cygan-Szczegieliak ve ark., (2019) geleneksel olarak üretilmiş piliç eti ile karşılaştırıldığında

serbest dolaşımli free-range piliç etinin daha yüksek kesme kuvveti değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Devatkal ve ark., (2019) hızlı gelişenler ile karşılaştırıldığında yavaş gelişen piliçlerde but eti sertlik/kesme kuvveti değerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Zaid ve ark., (2020) göğüs eti sertlik/kesme kuvveti değerinin geleneksel derin altlık sistemde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerde önemli düzeyde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Piliç eti üretiminde kas miyopatileri ile son yıllarda artan bir oranda karşılaşmakta olup, daha fazla göğüs eti elde etme üzerine yapılan ıslah çalışmalarının da etkisi ile gelecekte derin kas hastalığı gibi kas miyopatilerinin daha da artması beklenmektedir. Kas miyopatileri genelde göğüs kaslarına gelen kan akımının azalmasına bağlı olarak şekillenirler. Kas miyopatileri ya da deformasyonları genelde gizli seyreden, klinik belirti veya hayvanlarda ölüm şekillendirmeyen, ancak kesimden sonra karkas üzerinde saptanan rahatsızlıklardır. Göğüs kası miyopatileri karkas kalitesinin düşmesine neden olmakta ve tüketicinin satın alma talebini de olumsuz etkileyebilmektedir. Nedeni kesin olarak bilinmemekle beraber büyüme hızı yüksek ve göğüs eti miktarı fazla hayvanlarda görülme düzeyi daha yüksektir. Kas miyopatileri üzerine uygulanabilir bir tedavi yöntemi yoktur, ancak bazı yönetsel düzenlemeler ile görülme düzeyi azaltılabilir. Büyüme oranı, cinsiyet, yemin enerji düzeyi, yemde amino asit düzeyi ve selenyum katkısı göğüs eti miyopatilerine etkili olabilir. Bailey ve ark., (2015) canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve göğüs eti ağırlığı ile derin kas miyopatileri bakımından kalıtım derecesinin 0,271-0,418 arasında değiştiğini, bu rakamın odunumsu göğüs için 0,1' in altında, beyaz çizgi oluşumu için ise kalıtım derecesinin 0,338' den küçük ya da eşit olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada göğüs eti kas miyopatileri ile canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve göğüs eti ağırlığı arasındaki genetik korelasyonların iki farklı hatta 0,132 ve 0,248' den küçük olduğu tespit edilmiştir. Odunumsu göğüs eti oluşumu etlik piliçlerde göğüs filetosunun tamamen sertleşmesi ve dokunulduğunda da şişliğin hissedilmesi ile karakterize olup, göğüs etinin yüzeyi, toplu iğne başı büyüklüğünde, kabarık olmayan mor-kırmızı kanama odağı peteşiyel şeklinde kanamalı ve kanamasız vizkoz-jelatinli eksüdat içermektedir. Odunumsu oluşum sadece göğüs etinde değil aynı zamanda butlarda da şekillenebilmektedir. Odunumsu göğüsün makroskobik görüntüsünde, soluk renk, yüzeysel akıntı ve dokuda anormal sertlik görülebilmektedir. Mikroskobik bulgularda göğüsteki kas lifleri daha

az ve yuvarlak şekilde görünmektedir. Odunsu göğüs etlerinde etin rengi daha parlak ve daha beyazdır (Tekeli, Özcan, & Kutlu, 2016). Yalçın ve ark., (2018b) etlik piliçlerde bir diğer kas miyopatisi olan derin kas hastalığının canlı ağırlıktan bağımsız olarak geliştiğini bildirmiştir.

Etlik piliçlerde göğüs kasında beyaz çizgi oluşumu, odunumsu göğüs, derin kas hastalığı, spagetti göğüs eti, soluk-yumuşak-eksüdatif göğüs eti gibi miyopatilerin görülme düzeyi sürüden sürüye değişmektedir. Dixon, (2020) üç farklı hızlı gelişen hibrit ile karşılaştırıldığında yavaş gelişen bir genotipte daha düşük oranda beyaz çizgi oluşumu bildirmiştir. Bailey ve ark., (2015) iki farklı genetik hatta derin kas miyopatilerini %6,96 ve 0,41, odunumsu göğüs oranını %3,19 ve 0,16, beyaz çizgi oluşumu oranını %49,6 ve 14,46 bildirmişler, çevresel veya yönetimsel faktörlerden dolayı oluşan varyasyonun derin kas ve odunumsu göğüste %90, beyaz çizgi oluşumunda %65 olduğunu bildirmişlerdir.

Göğüs eti miyopatilerinden en yaygın olanlarından bir tanesi beyaz çizgi oluşumudur. Bu çalışmada elde edilen bulgular etlik piliçlerde beyaz çizgi oluşumunun yavaş gelişen piliçlerde görülmediğini ya da görülme düzeyinin çok düşük olduğunu, canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve göğüs eti ağırlığı yavaş gelişenlere göre çok daha yüksek olan hızlı gelişen piliçlerde ise daha yüksek oranda karşılaştığını göstermiştir. Yavaş gelişen piliçlerde beyaz çizgi oluşumu hemen hemen bütün hayvanlarda gözlenmezken iken (skor 0), hızlı gelişen genotiplerin yüzde ellisinde orta düzeyde (skor 1), yaklaşık yüzde on yedisinde ise ileri düzeyde (skor 2) beyaz çizgi oluşumu gözlenmiştir. Bu genetik yapıdan kaynaklanmış olabileceği gibi yavaş gelişenlere göre canlı ağırlık gelişiminin hızlı gelişenlerde çok daha yüksek olmasından kaynaklanmış da olabilir. Bu bulgu ile benzer Kuttapan ve ark., (2013) etlik piliçlerde göğüs eti yüzeyinde ortaya çıkan beyaz çizgi oluşumunun kaslarda dejeneratif myopatilerin önemli bir göstergesi olabileceğini ve canlı ağırlık gelişimi ile ilişkili olabileceğini bildirmiştir. Geleneksel derin altlıkta barındırma, ızgaralı zemin ve serbest dolaşimli free range barındırma sisteminin etkisinin araştırıldığı bu çalışmada zemin sisteminin beyaz çizgi oluşumu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulgular göğüs etinde beyaz çizgi oluşumunun zemin siteminden önemli düzeyde etkilenmediğini gösterse de rakamsal olarak serbest dolaşimli free range barındırmada daha yüksek bulunmuştur. Kas miyopatilerinin gelişimi açısından aynı genotip içinde bile bireysel farklılıkların

olabileceği de dikkate alınmalıdır. İskoçya’ da yayımlanan bir çalışmada hızlı gelişen piliçlerde %78 oranında beyaz çizgiden dolayı et kalitesinin düştüğü ve bu oranın yavaş gelişenlerde %10 düzeyinde olduğu bildirilmiştir (McDougalas, 2020). Bu çalışmada canlı ağırlık ve göğüs eti ağırlığı ile beyaz çizgi oluşumu arasında önemsiz düzeyde bir ilişki tespit edilse de etlik piliçlerde kas dejenerasyonları üzerine canlı ağırlık ve kısa sürede hızlı kas gelişiminin önemli bir etkisi bulunmaktadır (Bilgili, 2015; Velleman, Anderson, Coy, & Nestor, 2003). Beyaz çizgi ya da şeritlerin çapı bazen çok daha belirgin hale gelerek özellikle hızlı büyüyen ve kısa sürede fazla ağırlık kazanan hayvanlarda göğüs eti kaslarının tamamını kapsayabilir. Hızlı gelişen piliçlerin kaslarında, yavaş büyüyen piliçlerin kaslarına oranla daha fazla sayıda geniş çaplı kas lifi bulunmaktadır (Miraglia, Mammoli, Branciarri, Ranucci, & Cenci Goga, 2006) ve kas lifleri çapı ile kılcal damar dağılımı arasında aynı yönlü bir ilişki bulunmaktadır (Velleman ve ark., 2003). Kas dejenerasyonları genellikle düşük et kalitesiyle ilişkilendirilmekte (Wold, Veiseth-Kent, Høst, & Løvland, 2017) ve karkasın en değerli bölümü olan göğüs etini etkilemesi nedeniyle piliç etine olan talebi olumsuz etkilediği ve üretim kayıplarına neden olduğu bildirilmektedir (Tijare ve ark., 2016). Kastaki beyaz çizgiler yağ oranını artırarak etin besleyici değerini düşürmekte, kas miyopatileri şekillenmiş göğüs etlerinde marinasyon etkilenmekte ve pişirmede sıkıntı oluşabilmektedir. Etlik piliçlerde göğüs etinde beyaz çizgi oluşumunun yetiştirme sistemi ya da besleme gibi yöntemler, hayvanlarda kesim yaşının geciktirilmesi ya da yavaş gelişen piliçlerin üretimde kullanılması ile önlenebileceği bildirilmektedir (Livingston, Landon, Barnes, & Brake, 2019).

Kırmızı ve beyaz ette lezzet genelde tat ve kokunun birlikte karışımı olup, tat gıdalarda acılık, ekşilik, tatlılık, tuzluluk vb durumları ifade etmektedir. Ette koku ise gıda maddelerinin içermiş olduğu eriyebilir maddelerin oluşturduğu duyum olarak tanımlanabilir. Etin tat ve kokusunu aldehitler, ketonlar, alkoller, benzoil bileşikler gibi çok sayıda uçucu bileşikler ile uçucu özellik göstermeyen bazı bileşikler oluşturmaktadır. Taze ette tat ve koku maddeleri henüz yeteri kadar gelişmediğinden taze et genelde kan kokmaktadır. Ete özgü tat ve koku ete uygulanan ısı işlemler sonucu oluşan kimyasal reaksiyona bağlı olarak meydana gelen uçucu bileşiklere bağlı gelişmektedir. Etteki karbonhidratlar, yağ, mineral maddeler, fibrillerin kalınlığı gibi faktörler lezzet üzerine etkilidir. Tüketiciler tarafından etin yumuşak ya da sertliği

duyusal yöntemle ve çiğneme ile anlaşılabilir. Pişirme esnasında ortaya çıkan etin lezzet ve kokusu, hayvanın yaşı, etin içinde bulunduğu gıda, kesim sonrası depolama şartları gibi faktörler tarafından etkilenmektedir.

Bu çalışmada barındırma sistemi etin duyusal özelliklerinden koku, lezzet ve genel beğeni üzerine önemli bir etki göstermiş, ızgaralı sistemde yetiştirilen yavaş gelişen piliç etinde bu özellikler önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Genotip ise sadece gevreklik (yumuşaklık) üzerine önemli bir etki göstermiş, yavaş gelişen piliçlerde bu özellik daha yüksek (daha sert) bulunmuştur. Denemede incelenen duyusal özellikler üzerine genotip x barındırma sistemi interaksiyonlarının tamamı önemli bulunmuştur. Serbest dolaşimli free range ve derin altlık sistemde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen piliçlerden elde edilen etlerin duyusal özellikleri için farklılıklar önemsiz iken ızgaralı zeminde büyütülen yavaş gelişen piliç etlerinde duyusal özellikler önemli derecede daha iyi bulunmuştur. Stadig ve ark., (2016) serbest dolaşimli free range sistemde yetiştirilen yavaş gelişen broyler genotiplerde gezinti alanı kullanımı arttıkça et lezzetinin arttığını bildirmişlerdir. Devatkal ve ark., (2019) hızlı gelişenler ile karşılaştırıldığında yavaş gelişen piliçlerde but eti duyusal özelliklerinin hızlı gelişenler ile benzer olduğunu ve panelistlerin önemli düzeyde ve yüksek bir oranda (%67) yavaş gelişen piliç etini tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Zaid ve ark., (2020) göğüs eti sertlik/gevreklik düzeyinin geleneksel derin altlık sistemde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerde önemli düzeyde daha iyi olduğunu, tat, lezzet ve genel kabul oranının free range sistemde üretilen göğüs etinde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Free range gezinti otlama alanına çıkarma yaşı da etin duyusal özelliklerini etkileyen bir başka önemli faktör olarak bildirilmiştir (Zaid ve ark., 2020). Bu çalışmada piliç etinin genel beğeni düzeyi barındırma sisteminden önemli düzeyde etkilenmiş, ızgaralı zeminde üretilen ette daha yüksek bulunmuştur. Genel beğeni bakımından genotip x barındırma sistemi arası interaksiyon önemli bulunmuştur. Derin altlık ve free-range sistemde yetiştirilen yavaş ve hızlı gelişen piliç etlerinde genel beğeni düzeyi benzer iken, ızgaralı zeminde yavaş gelişen piliç etinin genel beğeni düzeyi önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Castellini ve ark., (2002b) hızlı gelişen piliç etine göre yavaş gelişen piliç etinde genel beğeni oranının daha yüksek olduğunu bildirmiş, bu bulgu ile uyumlu olarak; Hoan, & Khoa, (2016) yaşla birlikte (90 gün) yavaş gelişen piliç etlerinde genel beğeni oranının önemli derecede arttığını tespit etmişlerdir.

6. SONUÇ

Elde edilen sonuçlar bütünüyle değerlendirildiğinde, bu çalışmada genotip, barındırma sistemi ve genotip x barındırma sistemi arası etkileşimlerin bazı kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi özelliklerini önemli düzeyde etkilediği görülmüştür. Karkas randımanı ile göğüs etinin canlı ağırlıktaki payı hızlı gelişen piliçlerde daha yüksek bulunmuştur. Zemin sistemine göre genotipin piliç eti kalitesini belirlemede daha önemli olduğu söylenebilir. Hızlı gelişen piliçler ile karşılaştırıldığında yavaş gelişen etlik piliçlerde karkas göğüs etlerinin daha yüksek protein ve daha düşük yağa sahip oldukları, but etinde ise hızlı gelişenlerde protein oranının daha yüksek, ham yağ oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Tüketicilerin göğüs ya da but eti tercihleri ile bu iki besin maddesi oranını dikkate alarak genotip tercihinde bulunmaları faydalı olacaktır. Barındırma sisteminin piliç but eti rutubet düzeyi ile göğüs eti ham yağ ve ham protein üzerine önemli bir etkisi görülmüştür.

Organik, serbest dolaşimli free range gibi alternatif piliç eti üretiminde yaygın olarak kullanılan yavaş gelişen etlik piliç genotiplerinin derin altlık sistemde yapılan geleneksel ticari üretimde de yaygınlaşabilmesi için en belirleyici faktör birim alandaki ekonomik verimliliğidir. Birim alanda ekonomik verimliliği yükseltmenin en önemli yolu ise hızlı gelişenlere göre yavaş gelişen etlik piliç etlerinin daha yüksek fiyatla alıcı bulmasıdır. Serbest dolaşimli free-range piliç eti üretiminin de yaygınlaşmasının en önemli yolu da daha yüksek fiyatla alıcı bulması gibi görünmektedir. Barındırma sistemi tercihinde ızgaralı zemin ve serbest dolaşimli barınaklarda arazi, bina yatırımı gibi başlangıç yatırımları ile üretim maliyetleri, derin altlık sistemde kullanılan altlık giderleri dikkate alınarak yapılacak ekonomik analize göre barındırma sistemine karar verilmesi daha önemli görünmektedir. Iızgaralı zeminde piliç eti karkas kalitesi üzerine ileri yaş ve canlı ağırlığın etkisi konusunda araştırmalar yapılması; bununla ilgili olarak ideal kesim yaşı ve ağırlığı ile ideal ızgara materyalinin belirlenmesi faydalı olacaktır. Genotip ve barındırma sistemi yanında bu iki faktörün başta besleme ve kesim yaşı gibi et kalitesini etkileyen diğer faktörler ile etkileşimlerini ortaya koyacak yeni çalışmaların planlanması da faydalı olacaktır.

7. KAYNAKLAR

Abdullah FAA., & Buchtova H., (2016). Comparison of qualitative and quantitative properties of the wings, necks and offal of chicken broilers from organic and conventional production systems. *Veterinari Medicina*, 61, 2016 (11): 643–651. <https://doi.org/10.17221/286/2015-VETMED>

Abo Ghamina MM., Abd El-Hack ME., Othman SI., Taha EA., Allam AA., Abdel-Moneim AE., (2020). Impact of different rearing systems on growth, carcass traits, oxidative stress biomarkers Nogueira and humoral immunity of broilers exposed to heat stress. *Poultry Science*, 99:3070–3078 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.011>

Adler CI., Tiemann S., Hillemacher AJ., Schmithausen U., MülleR S., Heitmann B., & Büscher W., (2020). Effects of a partially perforated flooring system on animal based welfare indicators in broiler housing. *Poultry Science* 99:3343–3354, <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.04.008>

Albrecht A., Hebel M., Heinemann C., Herbert U., Miskel D., Saremi B., & Kreyenschmidt ., (2019). Assesment of meat quality and shelf life from broilers fed with different sources and concentrations of methionine. *J. Food Qual.*, 1, 1–10, 2019, <https://doi.org/10.1155/2019/6182580>

Allen CD., Fletcher DL., Northcutt JK., & Russell SM., (1998). The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poult Sci*, 77, 361-366, <https://doi.org/10.1093/ps/77.2.361>

Almasi A., Andrassyne BG., Milisits G., Kustosne PO., & Suto Z., (2015): Effects of different rearing systems on muscle and meat quality traits of slow- and medium-growing male chickens. *Br,Poult, Sci.*, 56, 320–324, 2015., DOI: 10.1080/00071668.2015.1016478

Alnahhas N., Berri C., Chabault M., Chartrin P., Boulay M., Bourin MC., & Le Bihan-Duval E., (2016). Genetic parameters of white striping in relation to body weight, carcass composition and meat quality traits in two broiler lines divergently selected for the ultimate pH of the pectoralis major muscle. *BMC Genetics* 2016; 17: 61, doi: 10.1186/s12863-016-0369-2

Altan A., Bayraktar H., & Önenç A. (2001): Etlik piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve pH'sı üzerine etkileri. *Hay Ür Derg*, 42, 1-8

AOAC (2019). Official methods of analysis, 21st edition, www, <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>

Anadon HLS., (2002). Biological, nutritional, and processing factors affecting breast meat quality of broilers. Ph. D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA, 24061, USA, 181 pp..

Anonim (2013c): Et ve et ürünleri analizi 1, Gıda teknolojisi, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara,

Anonim (2019). Ross 308/Ross 308 FF Broiler: Performance Objectives. https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross308-308FF-BroilerPO2019-EN.pdf (Son okuma tarihi: 25.Ocak.2021)

Anonim, (2020): Kanatlı Verileri, Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü.

<https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/belgeler/sagmenuveriler/haygem.pdf>. Erişim tarihi; 23.10.2020

Anonymous, (2009). Factors affecting poultry meat quality. The Poultry Site (Son Erişim Tarihi 30.07.2019)

Appleby, MC., Hughes, BO., & Elson, HA., (1992). Poultry production systems: behaviour management and welfare. Sayfa: 33, Willingford, England

Astaneh IY., Chamani M., Mousavi SN., Sadeghi AA., & Afshar MA. (2018). Effects of stocking density on performance and immunity in Ross 308 broiler chickens. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 24 (4): 483-489

Bailey RA., Watson KA., Bilgili SF., & Avendano S, (2015). The genetic basis of pectoralis major myopathies in modern broiler chicken lines. Poult Sci 2015; 94:2870–2879. DOI: 10.3382/ps/pev304

Baldi G., Soglia F., Mazzoni M., Sirri F., Canonico L., Babini E., & Petracci M., (2017). Implications of white striping and spaghetti meat abnormalities on meat quality and histological features in broilers. Animal 2017; 17: 1–10, doi:10.1017/S1751731117001069

Barbut S., (2016). Poultry: processing, in encyclopedia of food and health. Edited by Benjamin Cabellero, Paul M, Finglass, Fidel Toldra, s:458-463, Academic Press, Elsevier, Amsterdam, Tokyo, Oxford.

Batkowska J., Brodacki A., Zięba G., Horbańczuk J. O., & Łukaszewicz M., (2015). Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. Arch. Anim. Breed., 58, 325–333 DOI: 10.5194/aab-58-325-2015

Berri C., Wacrenier N., Millet N., & Le Bihan-Duval E., (2001). Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. Poult. Sci., 80, 833–838

Bestman M., & Bikker-Ouwejan J. (2020). Predation in organic and free-range egg production. Animals 2020, 10(2), 177; <https://doi.org/10.3390/ani10020177>

Bianchi M., Petracci M., & Cavani C., (2006). The influence of genotype, market live weight, transportation, and holding conditions prior to slaughter on broiler breast meat color. Poultry Science 85:123–128, DOI: 10.1093/ps/85.1.123

Bihan-Duval E., Nadaf J., Berri C., Pitel F., Duclos M., Beaumont C.,& Cogburn LE., (2007). Genetic variation of chicken technological meat quality. Town & Country Convention Center, San Diego, CA

Bilgili S, (2015). Broyler piliçlerde pektoral miyopatiler. 3, Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Antalya

Bostami ABMR., Mun HS., & Yang CJ., (2017). Breast and thigh meat chemical composition and fatty acid profile in broilers fed diet with dietary fat sources. J Food Process Technol, 8, 672, DOI: 10.4172/2157-7110.1000672

Boulianne M., & King AJ., (1998). Meat color and biochemical characteristics of unacceptable dark colored broiler chicken carcasses. J Food Sci, 63, 759 – 762, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1998.tb17894.x>

Buhr R.J., Walker J.M., Bourassa D.V., Caudill A.B., Kiepper B.H., & Zhuang H., (2014). Impact of broiler processing scalding and chilling profiles on carcass and breast meat yield. *Poult Sci*, 93, 1534-1541, <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03535>

Castellini C., Mugnai C., & Dal Bosco A., (2002a). Effect of organic product on system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60 (3):219-225, [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00124-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00124-3)

Castellini C., Mugnai C., & Dal Bosco A., (2002b). Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. *Ital,J,Food Sci*, 4, 14:401-412

Cengiz, A., (2019). Et ve et ürünleri işleme teknolojisi ders notları. Samsun <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/alime.cengiz/132847/Et%20teknolojisi%20ders%20notu%20-%20T%C3%BCm%20d%C3%B6nem.pdf> (Son erişim tarihi 9.12.2020)

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 (Son erişim 19.03.2019)

Ceylan N., & Kutlu H.R., (2012). Beyaz et kalitesi ve kanatlı hayvan besleme ilişkisi. Sağlıklı Tavuk Bilgi Platformu. Erişim adresi: <https://sagliklitavuk.org/post/uzman-gorusleri/beyaz-et-kalitesi-ve-kanatli-hayvan-besleme-iliskisi>

Chatterjee D., Zhuang H., Bowker B.C., Rincon A.M., & Sanchez-Brambila G., (2016). Instrumental texture characteristics of broiler pectoralis major with the wooden breast condition. *Poult Sci* 2016; 95, 2449–2454, <https://doi.org/10.3382/ps/pew204>

CIE, (1976). Supplement No, 2 to CIE Publication No, 15 (E-1.3.1.) 1978, 1971/(TC-1-3). Recommendations on uniform color spaces-color difference equations. Psychometric Color Terms, Commission Internationale de l'Eclairage, Paris,

Coban Ö., Lacin E., Aksu M.I., Kara A., & Sabucuoglu N., (2014): The impact of slaughter age on performance, carcass traits, properties of cut-up pieces of carcasses, and muscle. *Europ,Poult,Sci*, 78, 2014, ISSN 1612-9199, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DOI: 10.1399/eps.2014.60

Cox R., (2013). Consumer Sensory Panels. Pages 233-248 in *The Science of Meat Quality*, C.R, Kerth, ed, Wiley-Blackwell, Ames, Iowa,

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 with organic and conventional production systems. *Asian-Australas J Anim Sci*, 29, 987-997, DOI: 10.5713/ajas.15.0812

Cruz R.F.A., Vieira S.L., Kindlein L., Kipper M., Cemin H.S., & Rauber S.M., (2017). Occurrence of white striping and wooden breast in broilers fed grower and finisher diets with increasing lysine levels. *Poult Sci* 2017; 96: 501–510, <https://doi.org/10.3382/ps/pew310>

Cruz F.L., Silva A.A., Machado I.F.M., Vieira L.C., Estevez C., Fassani E.J., & Faria P.B., (2018). Meat quality of chicken of different crossing in alternative system, *Arq, Bras, Med, Vet, Zootec*, 70, 254–262, <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9401>

Cygan-Szczegielniak D., Maioranob G., Janickia B., Buzalac M., Stasiaka K., Staneka M., Tavaniello S., (2019). Influence of rearing system and sex on carcass traits and meat quality of broiler chickens. *J, Appl, Anim, Res.*, 47, 333–338, 2019. <https://doi.org/10.1080/09712119.2019.1634076>

Da Silva DCF., De Arruda AMV., & Gonçalves AA., (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. *J Food Sci Technol* (June 2017) 54(7):1818–1826. DOI 10.1007/s13197-017-2612-x

Damaziak K., Stelmasiak A., Riedel J., Zdanowska-Sąsiadek Z., Buclaw M., Gozdowski D., & Michalczuk M. (2019). Sensory evaluation of poultry meat: a comparative survey of results from normal sighted and blind people. 30;14(1):e0210722, eCollection 2019. doi: 10.1371/journal.pone.0210722

Debut M., Berri C., Baéza E., Sellier N., Arnould C., Guémené D., ... Le Bihan-Duval E., (2003). Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and pre-slaughter stress conditions. *Poult, Sci.*, 82, 1829–1838, 2003. DOI: 10.1093/ps/82.12.1829

De Souza LFA., Araujob DN., Stefania LM., Giomettia IC., Cruz- Polycarpoc VC., Polycarpoc G., & Burbarellid MF., (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:<http://dx.doi.org/10.4067/S0719-81322018000100107>

Devatkal SK., Naveena BM., & Kotaiah T., (2019). Quality, composition, and consumer evaluation of meat from slow-growing broilers relative to commercial broilers. *Poultry Science* 98:6177–6186 development in broiler chickens. *Eur, Poultry, Sci.*, 78. <https://doi.org/10.1399/eps.2014.60.2014>

Diarra SS., Sandakabatu D., Perera D., Tabuaciri 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

Dixon LM., (2020). Slow and steady wins the race: The behaviour and welfare of commercial faster growing broiler breeds compared to a commercial slower growing breed. *PLoS ONE* 15 (4): e0231006 <https://doi.org/10.1371/journal. Pone.0231006>

Doğan SC., 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, <https://doi.org/10.23751/pn.v21i3.7747>

Dunlop MW., Moss AF., Groves PJ., Wilkinson ST., Stuetz RM., & Selle PH., (2016). The multidimensional causal factors of ‘wet litter’ in chicken-meat production. *Sci Total Environ* 562, 766-776. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.03.147

Eleroğlu H., Develi Işıklı, N., Türkoğlu M., Okur N., Uçar A., Özlü S., (2016). Farklı yetiştirme sistemlerinin etlik piliçlerde fiziksel ve duyuşsal özelliklere etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 13 (1): 16-21

Epp, (2019). The nutritional needs of slow-growing birds. *Poultry World* June <https://www.allaboutfeed.net/Raw-Materials/Articles/2019/8/The-nutritional-needs-of-slow-growing-birds-462471E/> (Son Erişim Tarihi: 01.02.2021)

Ergezer H., & Serdaroğlu M., (2008). Et ve et ürünlerinde su tutma kapasitesi ve ölçüm yöntemleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, s,493-496.

Evaris EF., Franco LS., & Castro CS., (2019). Slow-growing male chickens fit poultry production systems with outdoor Access. *World's Poultry Science Journal*, 75 (3); 429-444. <https://doi.org/10.1017/S0043933919000400>

Fanatico AC., Pillai PB., Hester PY., Falcone C., Mench J A., Owens C M., & Emmert J L., (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. *Poult Sci*, 87, 1012–1021, DOI: 10.3382/ps.2006-00424

Fanatico AC., Pillai PB., Cavitt LC., Owens CM., & Emmert, J.L., (2005), Evaluatin of slow –growing broiler genotypes grown with and without access: Growth performance and carcass yield, *Poultry Sci*, 84: 1321-1327, DOI: 10.1093/ps/84.8.1321

Faria PB., Bressan MC., Souza XR., Rodrigues EC., Cardoso GP., & Gama LT., (2009). Proximal composition and meat quality of broilers of “Parai’so Pedre’s” and “Pescoc,o Pelado”, *Revis Bras Zootec*. doi:10.1590/S1516-35982009001200023

Farm Animal Welfare Compendium (2013). The Life of Broiler chickens. <https://www.ciwf.org.uk/media/5235306/The-life-of-Broiler-chickens.pdf> (Son Erişim: 19.03.2019)

Fletcher DL., (2002): Poultry meat quality. *World's Poult Sci J*, 58, 131-145. <https://doi.org/10.1079/WPS20020013>

Font-I-Furnols M., & Guerrero L., (2014). Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: an overview, *Meat Sci*, 98, 361-71, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.025>

Froning GW., (1995). Color of poultry meat. *Poult, Avian Biol, Rev*, 6:83–93

Gordon SH., & Charles DR., (2002). Niche and organic chicken products: Their technology and scientific principles. Nottingham University Press.

Gökmen V., Öztan A., (1995): Gıdaların raf ömrünü etkileyen faktörler ve raf ömrünün belirlenmesi. *Gıda*, 20, 265-271

Grashorn MA., (2006). Fattening performance, carcass and meat quality of slow and fast growing broiler strains under intensive and extensive feeding conditions. *Worlds-Poultry-Science-Association/WPSA-Italy-2006/10236*

Graumans K., (2019). Nestle: We want to be a catalyst. *Poultry World*, 35, 21-22, <https://www.poultryworld.net/Meat/Articles/2019/1/Nestle-We-want-to-be-a-catalyst-for-poultry-welfare-386395E/>

Griffin R., Moraes L., Wick McD., & Lilburn MS., (2018). Onset of white striping and progression into wooden breast as defined by myopathic changes underlying Pectoralis major growth, Estimation of growth parameters as predictors for stage of myopathy progression Jacqueline. *Avian Path*, 2018; 47: 2–13. DOI: 10.1080/03079457.2017.1356908

Groom GM., (1990). Factor affecting poultry meat quality. CHIEM – Options Mediterranees, ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Cambridge, UK

Heitmann S., Stracke J., Adler C., Ahmed MFE., Schulz J., Büscher W., Kemper N., & Spindler B., (2020). Effects of a slatted floor on bacteria and physical

parameters in litter in broiler houses *Veterinary and Animal Science*. 9
<https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100115>

Hoan ND., & Khoa MA., (2016). Meat quality comparison between fast growing broiler Ross 308 and slow growing sasso laying males reared in free range system. *J, Sci, & Devel*, 2016, Vol, 14, No, 1: 101-108

Huang Xi., & Ahn Dong U., (2018). the incidence of muscle abnormalities in broiler breast meat-a review. *Korean J, Food Sci, An*, 2018; 38:835-850. doi: 10.5851/kosfa.2018.e2

Hussein EOS., Suliman GM., Al-Owaimer AN., Ahmed SH., Abudabos AM., Abd El-Hack ME.,& Swelum AA., (2019). Effects of stock, sex, and muscle type on carcass characteristics and meat quality attributes of parent broiler breeders and broiler chickens. *Poultry Science* 98:6586–6592. <https://doi.org/10.3382/ps/pez464>

Ingram DR., Hatten LF., & Homan KD., (2008). A Study on the relationship between eggshell color and eggshell quality in commercial broiler breeders. *Int J Poult Sci*, 7, 700-703. DOI:10.3923/ijps.2008.700.703

İpek A., & Sözcü A., (2017). The effects of access to pasture on growth performance, behavioural patterns, some blood parameters and carcass yield of a slow-growing broiler genotype. *Journal of Applied Animal Research*, 45 (1):464-469. <https://doi.org/10.1080/09712119.2016.1214136>

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. *Poult Sci*, 90, 1774-1781. DOI: 10.3382/ps.2010-01073

Jensen JF., (1982). Quality of poultry meat – An issue of growing importance. *World poultry Science Journal*, Vol 38, No 2, pp 105-113, DOI: <https://doi.org/10.1017/WPS19820009>

Julian RJ., & Mirsalimi SM., (1992). Blood oxygen concentration of fast growing and slow growing broiler chickens, and chickens with ascites from right ventricular failure. *Research Note Avian Diseases* 36:730-732. <https://doi.org/10.2307/1591774>

Jung EY., Hwang YH., & Joo ST., (2016). Muscle profiling to improve the value of retail meat cuts. *Meat Sci*, 120, 47-53. DOI: 10.1016/j.meatsci.2016.04.012

Kalia S., Bharti VK., 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. *Sci Rep*, 7, 46074, doi: 10.1038/srep46074

Keskin M., Şetlek P., & Demir S., (2017). Renk ölçüm sistemlerinin gıda bilimleri ve tarımda kullanım alanları. *International Advanced Researches & Engineering Congress*. 16-18 November 2017, Osmaniye, Türkiye

Khan U., Hussain J., Mahmud A., Khalique A., Mehmood S., Badar IH., & Ahmad S., (2019). Comparative study on carcass traits, meat quality and taste in broiler, broiler breeder and aseel chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(1), eRBCA-2019-0770, Epub May 09, 2019. <https://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0770>

Kokoszyński D., Bernacki K., Stęczny M., Saleh PD., Wasilewski M., Kotowicz R.,& Grzonkowska K., (2016). Comparison of carcass composition,

physicochemical and sensory traits of meat from spent broiler breeders with broilers. *Europ, Poult, Sci.*, 80:1-1 DOI: 10.1399/eps.2016.131

Kondaiah N., Anjeneyulu AS., Kesava RV., Sharma N., & Joshi HB., (1985). Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meats. *Meat Sci*, (15), 183-192. DOI: 10.1016/0309-1740(85)90036-1

Konica Minolta, Colorimetry (2005). How to measure color differences. Konica Minolta Photo Image Inc, USA

Kralik G., Djurkin I., Kralik Z., Škrtić Z., & Radišić, Ž. (2014). Quality indicators of broiler breast meat in relation to colour. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 32, 173–178

Kralik G., Kralik Z., Grcevic M., & Hanzek D., (2018). Quality of chicken meat, in: animal husbandry and nutrition. Edited by: Banu Yücel, Book Chapter, *Animal Husbandry and Nutrition*, Book Chapter. <https://doi.org/10.5772/intechopen.69938>. 2017

Kreuzer M., Müller S., Mazzolini L., Messikommer RE., & Gangnat IDM., (2020). Are dual-purpose and male layer chickens more resilient against a low-protein/low-soybean diet than slow-growing broilers?. *British Poultry Science*, 61:1, 33-42. DOI: 10.1080/00071668.2019.1671957

Kurtcan Ü., & Gönül M., (1987). Gıdaların duyuşal değęrlendirilmesinde puanlama metodu. *Ege Univ Müh Fak Derg.* 5, 137-146

Kutsal A., Alpan O., & Arpacık R (1990). İstatistik Uygulamalar, Ankara

Kuttappan VA., Brewer VB., Apple JK., Waldroup PW., & Owens CM., (2012). Influence of growth rate on the occurrence of white striping in broiler breast fillets. *Poult Sci* 2012; 91, 2677–2685. <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02259>

Kuttappan VA., Shivaprasad H., Shaw DP., Valentine BA., Hargis BM., Clark FD., McKee SR., & Owens CM., (2013). Pathological changes associated with white striping in broiler breast muscles. *Poult Sci* 2013; 92 :331–338. DOI: 10.3382/ps.2012-02646

Kuttappan VA., Hargis BM., & Owens CM., (2016). White striping and woody breast myopathies in the modern poultry industry: a review. *Poult Sci* 2016; 95:2724–2733. <https://doi.org/10.3382/ps/pew216>

Lawless, H., (1991). The sense of smell in food quality and sensory evaluation. *J, Food Quality* 14:33-60. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.1991.tb00046.x>

Lewis PD., Perry GC., Farmer LJ., & Patterson RLS., (1997). Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and ‘Label Rouge’ production systems: I, Performance, behaviour and carcass composition. *Meat Sci*, 1997; 45: 501–516. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(96\)00084-8](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(96)00084-8)

Li Y., Luo C., Wang J., & Guo F., (2017). Effects of different raising systems on growth performance, carcass, and meat quality of medium-growing chickens, *Journal of Applied Animal research* 45 (1):326-330. <https://doi.org/10.1080/09712119.2016.1190735>

Liu R., & Zhang W (2020). Detection techniques of meat tenderness, state of art. *Meat Quality Analysis (Kitap)* Editör: Ashim Kumar Biswas, Prabhat Kumar Mandal, Academic Press of Elsevier. UK

Livingston ML., Landon C., Barnes HJ., & Brake J., (2019). White striping and wooden breast myopathies of broiler breast muscle is affected by time-limited feeding, genetic background, and egg storage. *Poultry Science*, 1, 217-226. <https://doi.org/10.3382/ps/pey333>

Lohren U., (2012). Overview on current practices of poultry slaughtering and poultry meat inspection. External scientific Report, European Food Safety Authority Supporting Publications 2012:EN-298. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2012.EN-298>

Lonergan SM, Deeb N, Fedler CA, Jamont SJ (2003): Breast meat quality and composition in unique chicken populations, *Poultry Science* 82:1990-1994, DOI: 10.1093/ps/82,12,1990

Lorenzi M., Mudalal S., Cavani C., & Petracci M., (2014). Incidence of white striping under commercial conditions in medium and heavy broiler chickens in Italy. *Journal of Applied Poultry Research*, 23, 754–758. doi: 10.3382/japr.2014-00968

Louton H., Keppler C., Erhard M., Van Tuijl O., Bachmeier J., Damme K., Reese S., & Rauch, E. (2019). Animal-based welfare indicators of 4 slow-growing broiler genotypes for the approval in an animal welfare label program, *Poult. Sci.*, 98, 2326–2337, 201. DOI:10.3382/ps/pez023

Lyon CE., Davis CE., Dickens JA., Papa CM., & Reagan JO., (1989). Effects of electrical stimulation on the postmortem biochemical changes and texture of broiler pectoralis muscle. *Poult Sci*, 69, 1420-1427, DOI: 10.3382/ps.0680249

McDouglas T., (2020). UK stores criticised for selling White striping meat. *Poultry World*, Sept 7, Erişim Adresi: <https://www.poultryworld.net/Meat/Articles/2020/9/UK-stores-criticised-for-selling-white-striping-meat-637044E/>

Mehaffey JM., Pradhan SP., Meullent JF., Emmert JL., Mckee SR., & Owens CM., (2006). Meat quality evaluation of minimally aged broiler breast fillets from five commercial genetic strains. *Poult, Sci.*, 85, 902–908, 2006. <https://doi.org/10.1093/ps/85.5.902>

Michalczuk M., Zdanowska-Sąsiade Z., Damaziak K., Niemiec J., (2017). Influence of indoor and outdoor systems on meat quality of slow-growing chickens. *Cyta-Journal of Food*, 15:15-20. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1196246>

Mikulski D., Celej J., Jankowski J., Majewska T., & Mikulska M., (2011). Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access, *Asian-Australas J Anim Sci*, 24, 1407- 1416. DOI: 10.5713/ajas.2011.11038

Mir NA., Rafiq A., Kumar F., Singh V., Shukla V., (2017). Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. *J Food Sci Technol* (2017) 54:2997-3009 DOI 10.1007/s13197-017-2789-z

Miraglia D., Mammoli R., Branciarri R., Ranucci D., Cenci Goga BT., (2006). Characterization of muscle fiber type and evaluation of the presence of giant fibers in two meat chicken hybrids. *Vet, Res, Commun* 2006; 30:357–360, DOI: 10.1007/s11259-006-0080-2

Moyle JR., Arsi K., Woo-Ming A., Arambel H., Fanatico A., Blore PJ., & Donoghue AM., (2014). Growth performance of fast-growing broilers reared under different types of production systems with outdoor access: Implications for organic and

alternative production systems. *J Appl Poult Res*, 23, 1–9, <https://doi.org/10.3382/japr.2013-00882>

Mueller S., Taddei L., Albiker D., Kreuzer M., Siegrist M., Messikommer RE., & Gangnat IDM., (2020): Growth, carcass, and meat quality of 2 dual-purpose chickens and a layer hybrid grown for 67 or 84 D compared with slow-growing broilers. *S, J, Appl, Poult, Res*, 29:185–196. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2019.10.005>

Mugler DJ., & Cunningham FE., (1972). Factors affecting poultry meat colour- a review. *World's Poultry Sci, J.*, 1972, 28: 400-406

Mulder M., & Zomer S., (2017). Dutch consumers' willingness to pay for broiler welfare. *J Appl Anim Welf Sci*, 20, 137-154, <https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1281134>

Muth PC., Ghaziani S., Klaiber I., & Zárate AV., (2018). Are carcass and meat quality of male dual-purpose chickens competitive compared to slow-growing broilers reared under a welfare-enhanced organic system? *Organic Agriculture*, 8, 57–68, <https://doi.org/10.1007/s13165-016-0173-3>

Muth, PC., & Zarate AV., (2017). Breast meat quality of chickens with divergent growth rates and its relation to growth curve parameters. *Arch, Anim, Breed.*, 67, 427–437, 2017. <https://doi.org/10.5194/aab-60-427-2017>

Nielsen BL., Thomsen MG., Sorensen P., & Youngi JF., (2003). Feed and strain effects on the use of outdoor areas by broilers. *British Poultry Science*, 44, 2: 161-169. DOI: 10.1080/0007166031000088389

Nielsen SS., Alvares J., & Michel V., (2019). Slaughter of animals, poultry scientific opinion. *Afsa Journal*, 91 pp., Adopted 26 September 2019. DOI: 10.2903/j.efsa.2019.5849

Nikolova N., & Pavlovski Z., (2014). Major carcass parts of broiler chicken from different genotype, sex, age and nutrition system. Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun

Nogueira BRF., Reis MP., Carvalho AC., Mendoza EAC., Oliveira BL., Silva VA., & Bertechini AG., (2019). Performance, growth curves and carcass yield of four strains of broiler chicken. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(4), eRBCA-2018-0866, Epub December 20, 2019. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0866>

North BB., & Bell DD., (1990). *Chicken production manual*. Cabi Publishing, New York, London

Northcut JK., (2007). Factors affecting poultry meat quality, cooperative extension service. The University of Georgia College of Agricultural & Environmental Sciences. <http://www.uga.edu.us>

Oblakova MN., Mincheva P., Hristakieva I., ve Ivanova I., Lalev M., & Georgieva SV., (2017). Carcass traits and meat quality of different slow growing and fast growing broiler chickens. *Agric Sci Technol*, 9, 351 – 357, DOI: 10.15547/ast.2017.04.066

Pambuwa W., & Tanganyika J., (2017). Determination of chemical composition of normal indigenous chickens in Malawi. *Int J Avian & Wildlife Biol*, 2, 86-89, DOI: 10.15406/ijawb.2017.02.00024

Petek M., (1999). Broylerlerde cinsiyetin karkas özellikleri ve sakatat ürünlerine etkisi. U.Ü. Veteriner Fak, dergisi, Sayı 1-2 (18): 195-204

Petek M., Çavuşoğlu E., Topal E., & Ünal C., (2015). Piliç eti üretiminde ızgaralı zemin sisteminin hayvan refahı üzerine etkileri. 3, Uluslararası Beyaz Et Kongresi. 22-26 Nisan, Antalya, 2015

Petek M., & Topal E., (2016): Long term effects of different floor housing systems on the welfare of fast growing broilers. 3rd International VetIstanbul Group Congress, Book of Abstracts, p:59, Saraybosna, Bosna-Hersek

Petracci M., Mudalal S., Soglia F., & Cavani C., (2015). Meat quality in fast-growing broiler chickens. World's Poultry Science Journal 71, Issue 2June, pp, 363-374, DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933915000367>

Połtowicz K., & Doktor J., (2011): Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. Anim Sci Pap Rep, 29, 139-149

Poultry Hub (2019). Trainers' Manual – Unit 5– Commercial Broiler Production. <http://www.poultryhub.org/family-poultry-training-course/trainers-manual/broiler-production> (Erişim Tarihi 20 Mart 2019)

Qamar A., Mohyuddin SG., Hamza A., Lartey KA., & Shi CO., (2019). Physical and chemical factors affecting chicken meat color. Pakistan J, Sci., 71, 82–88, 2019

Quentin M., Bouvarel I., Berri C., Le Bihan-Duval E., Baeza E., Jégo Y., Picard M., (2003). Growth, carcass composition and meat quality response to dietary concentrations in fast, medium and slow rowing commercial broilers. Animal Research, 52: 65-77. DOI: 10.1051/animres:2003005

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. <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0178-6>

Rizzi C., Marangon A., & Chiericato GM., (2007). Effect of genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. Poult, Sci, 86: 128-135, <https://doi.org/10.1093/ps/86.1.128>

RSPCA, RSPCA Broiler welfare assessment protocol (2017). [Erişim Tarihi: 06 June 2019]. <https://science.rspca.org.uk/sciencegroup/farmanimals/standards/chickens>

Rutz F., (2015). Nutritional approaches to broiler breast meat quality, <http://www.wattagnet.com/articles/22592-nutritional-approachesto-broiler-breast-meat-quality> (Erişim Tarihi, 19 Haziran 2016)

Saatkamp HW., Vissers LSM., Van Horne P., & De Jong IC., (2019). Transition from conventional broiler meat to meat from production concepts with higher animal welfare: experiences from the netherlands. Animals (Basel), 2019;9(8):483. DOI: 10.3390/ani9080483

Salakova A., (2012). Instrumental measurement of texture and color of meat and meat products. Maso International, 2:107-114

Sams AR., (2002). Portion control & tenderness: Big & Tender? Watt PoultryUSA, 23-27

Sams AR., Janky DM., Woodward SA., (1990). Comparison of two shearing methods for objective tenderness evaluation and two sampling times for physical-characteristic analyses of early-harvested broiler breast meat, *Poult Sci*, 69, 348-353, <https://doi.org/10.3382/ps.0690348>

Sánchez-Casanova RL., Sarmiento-Franco L., Phillips CJC., & Idrus Zulkifli (2020). Do free-range systems have potential to improve broiler welfare in the tropics?. *World's Poultry Science Journal*, DOI: 10.1080/00439339.2020.1707389

Sarıca M., Ceyhan V., Yamak US., (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 DOI: 10.1501/Tarimbil_0000001364

Sarıca M., Yamak US., Boz MA., Erensoy K., Cilavdaroglu E., Noubandiguim M., (2019). Performance of fast, medium and slow growing broilers in indoor and free-range production systems. *South African Journal of Animal Science* 49 DOI:10.4314/sajas.v49i6.16

Sentandreu MA., Coulis G., Ouali A., (2002). Role of muscle endopeptidases and their inhibitors in meat tenderness, *Trends Food Science and Technology*, 13: 400-421. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(02\)00188-7](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(02)00188-7)

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

Siekman L., Meier-Dinkel L., Janisch S., Altmann B., Kaltwasser C., Sürle C., & Krischek C., (2018). Carcass quality, meat quality and sensory properties of the dual-purpose chicken lohmann dual, *foods*. 7, 156, <https://doi.org/10.3390/foods7100156.2018>

Snedecor GW., Cochran WG., (1989). *Statistical Methods*, 8th ed, Iowa state University, USA

Soyutemiz GE., Serbets A., & Çetinkaya F., (2000). Cobb ırkı 40 günlük broylerlerde karkas bölümlerinin oranlanarak but ve göğüs etlerinin kimyasal bileşiminin ve enerji değerlerinin saptanması. *Uludağ Üniv Vet Fak Der*, 19, 23-28

Sözcü A., & Koyuncu M. (2015). Etlik piliç yetiştiriciliğinde çevresel koşulların ve beslemenin karkas kalitesi üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. cilt,29, ss,115-122

Stadig ML., Rodenburg TB., Reubens B., Aerts J., Duquenne B., Tuytens FAM., (2016). Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens Lisanne. *Poult Sci*, 95, 2971–2978. <https://doi.org/10.3382/ps/pew226>

Şireli HD., (2018). Karkaslarda et kalitesinin belirlenmesinde kullanılan geleneksel yöntemler ve yeni teknikler. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(3): 126-132

Tallentire CW., Leinonen I., & Kyriazakis I., (2016). Breeding for efficiency in the broiler chicken: A review *Agronomy for Sustainable Development*, volume 36, Article number: 66 DOI 10.1007/s13593-016-0398-2

Tauson R., (2005): Management and housing systems for layers-effects on welfare and production, *World's Poultry Science Journal*, 61 (3): 477-490, DOI: <https://doi.org/10.1079/WPS200569>

Taylor P., Hemsworth P., Groves P., Gebhardt-Henrich S., Rault J., (2017). Ranging behaviour of commercial free-range broiler chickens 1: factors related to flock variability. *Animals*, 7, 54, DOI: 10.3390/ani7070054

Tekeli A., Özcan MA., Kutlu HR (2016). Etlik piliçlerde odunsu göğüs eti 'wooden breast' sorunu. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4 (11) 962-967. DOI: 10.24925/turjaf.v4i11.962-967.847

Thornton G., (2016). The expanding market for slow-growing broilers. www.WATTAgNet.com October 2016

Tijare VV., Yang FL., Kuttappan VA., Alvarado CZ., Coon CN., & Owens CM., (2016). Meat quality of broiler breast fillets with white striping and woody breast muscle myopathies. *Poult, Sci* 2016; 95:2167–2173. <https://doi.org/10.3382/ps/pew129>

TS 5890, (2014). Tavuk gövde eti-Parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kurulları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Türkiye <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073088043111043052070089086099074053>

Uçar A., Türkoğlu M., & Sarıca M., (2018). Etlik piliç ve ebeveynlerinin gelişimi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, 6 (1): 73-77. DOI: 10.24925/turjaf.v6i1.73-77.1751

Velleman SG., Anderson JW., Coy CS., & Nestor KE., (2003). Effect of selection for growth rate on muscle damage during turkey breast muscle development. *Poult Sci* 2003; 82: 1069-1074. DOI: 10.1093/ps/82.7,1069

Viana FM., Canto ACVCS., Costa-Lima BRC., Salim APAA., & Conte-Junior CA., (2017). Color stability and lipid oxidation of broiler breast meat from animals raised on organic versus non-organic production systems. *Poult,Sci*, 96, 747-753. <https://doi.org/10.3382/ps/pew331>

Wang KH., Shi SR., Dou TC., & Sun HJ., (2009). Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken. *Poult Sci*, 88, 2219-23, DOI: 10.3382/ps.2008-00423

Weimer SL., Mauromoustakos A., Karcher DM., & Erasmusz MA., (2020). Differences in performance, body conformation, and welfare of conventional and slow-growing broiler chickens raised at 2 stocking densities. *Poultry Science*, 99:4398–4407. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.009>

Wideman N., O'bryan CA., & Crandall PG., (2016). Factors affecting poultry meat colour and consumer preferences-A review. *World's Poult Sci J*, 72, 353-366. <https://doi.org/10.1017/S0043933916000015>

Wilhelmsson S., (2014). How strain and production system affects chicken welfare and quality in meat; a literature review. https://stud.epsilon.slu.se/6867/11/wilhelmsson_s_140624.pdf (Erişim tarihi: 20.03.2019)

Woelfel RL., Owens CM., Hirschler EM., Martinez-Dawson R., & Sams AR., (2002). The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant. *Poult Sci*, 81, 579–584. DOI: 10.1093/ps/81.4.579

Wold JP., Veiseth-Kent E., Høst V., & Løvland A., (2017): Rapid on-line detection and grading of wooden breast myopathy in chicken fillets by near-infrared spectroscopy. *Plos One* 2017; 1-6, DOI:10.1371/journal.pone.0173384

Woo-Ming A., Arsi K., Moyle JR., Gaunsalis VB., Owens CM., Clark D., & Donoghue AM., (2018). Meat quality characteristics of fast-growing broilers reared under different types of pasture management: Implications for organic and alternative production systems (Part II). *J, Appl, Poult, Res*, 27:215–222. <https://doi.org/10.3382/japr/pfx060>

Xiong R., Cavitt LC., Meullenet JF., & Owens CM., (2006). Comparison of Allo-Kramer, Warner-Bratzler and razor blade shears for predicting sensory tenderness of broiler breast meat. *J Texture Stud*, 37, 179–199. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.2006.00045.x>

Yalçın S., Güler HC., Yaşa İ., İzzetoğlu GT., Özkan S., (2014). Effect of breeder age and slaughter weight on meat quality traits of broiler breast and leg meats. *Europ Sci*, 78 DOI: 10.1399/eps.2014.4

Yalçın S., Özkan S., Acar MC., & Meral O., (2018a). The occurrence of deep pectoral myopathy in broilers and associated changes in breast meat quality. *Br, Poult, Sci*, 2018; 59: 55–62, DOI: 10.1080/00071668.2017.1401214

Yalçın S., Şahin K., Tuzcu M., Bilgen G., Özkan S., İzzetoğlu GT., & Işık R., (2018b). Muscle structure and gene expression in pectoralis major muscle in response to deep pectoral myopathy induction in fast- and slow-growing commercial broilers. *Br, Poult, Sci*. <https://doi.org/10.1080/00071668.2018.1430351>

Yao TS., (1959). The influence of slatted floor and litter floor on the genetic variations in chickens. *Poultry Sci*, 38(6), 1472–1473. <https://doi.org/10.3382/ps.0381472>

Zaho GP., Chen JL., Zheng MQ., Wen J., & Zhang Y., (2007). Correlated responses to selection for increased intramuscular fat in a Chinese quality chicken line. *Poult, Sci*, 86: 2309- 2314. DOI: 10.1093/ps/86.11.2309

Zaid M., Hussain J., Mahmud A., Javed K., Shaheen MS., Usman M., Ghaysa A., & Ahmad S., (2020). Carcass traits, meat quality, and sensory attributes of fast-growing broilers given outdoor access at different ages. *Turk J Vet Anim Sci* 44: 1039-1046. doi:10.3906/vet-2003-92

Zampiga M., Soglia F., Petracci M., Meluzzi A., & Sirri F., (2019). Effect of different arginine-to-lysine ratios in broiler chicken diets on the occurrence of breast myopathies and meat quality attributes. *Poult Sci* 98:2691-2697. <https://doi.org/10.3382/ps/pey608>

Zhuang H., & Savage EM., (2010). Comparisons of sensory descriptive flavor and texture profiles of cooked broiler breast fillets categorized by raw meat color lightness values. *Poult Sci*, 89, 1049–1055. DOI: 10.3382/ps.2009-00422

Zhuang H., & Savage EM., (2013). Comparison of cook loss, shear force, and sensory descriptive profiles of boneless skinless white meat cooked from a frozen or thawed state. *Poult Sci*, 92, 3003–3009, DOI: 10.3382/ps.2012-02801

8. TEŞEKKÜR

Doktora Programım tüm evrelerinde desteğini hiç esirgemeyen, sabırla yanımda olan Danışmanım Prof. Dr. Metin Petek, her konuda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa Oğan, Anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Serdal Dikmen, Prof. Dr. Abdülkadir Orman, Doç. Dr. Hakan Üstüner ile dostlukları ve destekleriyle her zaman yanımda olan Dr. Öğretim Üyesi Ece Çetin ve Dr. Öğretim Üyesi İsmail Çetin, destekleriyle yanımda olan Dr. İbrahim Mahamane Abdourhamane, Dr. Enver Çavuşoğlu ve Veteriner Hekim Cihan Ünal, analiz işlemlerinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Derya Yeşilbağ, Doç. Dr. Sena Ardıçlı ve Dr. Öğretim Üyesi Ender Uzabacı' ya teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca her zaman yanımda olan, haklarını asla ödeyemeyeceğim canım Annem, Babam ve Ağabeyim' e, desteklerini benden esirgemeyen sevgili ailem Özbek ailesine sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmam boyunca en büyük destekçim, hayat arkadaşım Burak Özbek' e, onlardan aldığım vakitle tez yazımının bitmesini sabırla bekleyen canım kızlarım Betül ve Ayşegül Özbek' e sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

En önemlisi "Ey kahraman Türk kadını, sen yerde sürünmeye değil, omuzlar üzerinde göklere yükselmeye layıksın" diyerek Türk kadınının bugünlere gelebilmesinde büyük mücadele veren Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK' e derin sevgilerimi ve şükranlarımı sunarım.

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Melahat ÖZBEK

Doğum Yılı: 1986

Doğum Yeri: İstanbul / Kartal

EĞİTİM

2011- 2021 Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fak. Zootekni A.D. (Doktora)

2004- 2010 Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi (Yüksek Lisans)

2000- 2004 Kartal Lisesi Y.D.A., İstanbul

1992- 2000 Kartal Eczacıbaşı İlköğretim Okulu, İstanbul

İŞ TECRÜBELERİ

2019 Kasım - ... İstanbul Kartal İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Veteriner Hekim

2014 Mart – 2019 Kasım, İstanbul Tuzla İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Veteriner Hekim

2011 Haziran – 2014 Mart, Rize Ardeşen İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Veteriner Hekim

EĞİTİM VE STAJ TECRÜBELERİ

Gıda Kontrol Görevlisi Kursu 09.2016, İstanbul

Resmi Veteriner Hekim Kursu 11.2015, Antalya

Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası 06.2015

Köpek Davranışı, Sezgisel İletişim ve Liderlik, Gökten EKER 05.2011, İstanbul

Köpeklerde Temel İtaat Eğitimi, Gökten EKER 05.2011, İstanbul

VESBA'10 Veteriner Hekimliğe Sektörel Bakış, Uludağ Üniversitesi 03.2010, Bursa

VESBA'10 Temel Yönetim Becerileri, Uludağ Üniversitesi 03.2010, Bursa

TSE, TS EN ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Temel Eğitimi, Uludağ Üniversitesi 12.2019, Bursa

Bilgisayar İşletmeciliği Kursu, Eksen Eğitim Merkezi 10-12.2019, Bursa

3. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi / Bursa, Almira Otel 05.2009

10. Uluslararası Veteriner Hekimlik Öğrencileri Bilimsel Araştırmalar Kongresi, İstanbul Üniversitesi 05.2008, İstanbul

Barınak Hekimliği Kursu, Osmangazi Belediyesi Hayvan Barınağı, 05.2008, Bursa

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı (TEGV) / Bursa – İstanbul ve Samsun Gönüllü çalışmaları 2005-2007

İngilizce: Orta Derece