

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİNDE SATIŞA SUNULAN
FARKLI AĞIRLIK SINIFI TAVUK KARKASLARINDA
BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Zeynep KILIÇKAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

2011

**ANTALYA İLİNDE SATIŞA SUNULAN
FARKLI AĞIRLIK SINIFI TAVUK KARKASLARINDA
BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Zeynep KILIÇKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

2011

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİNDE SATIŞA SUNULAN
FARKLI AĞIRLIK SINIFI TAVUK KARKASLARINDA
BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Zeynep KILIÇKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu çalışma 2010.02.0121.012 proje numarası ile Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

2011

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA İLİNDE SATIŞA SUNULAN
FARKLI AĞIRLIK SINIFI TAVUK KARKASLARINDA
BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA

Zeynep KILIÇKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu tez/...../ 2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından(.....)
not takdir edilerek Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin AKSOY (Danışman)

Prof. Dr. M. Ziya FIRAT

Yrd. Doç. Dr. M. Kemal USLU

ÖZET

ANTALYA İLİNDE SATIŞA SUNULAN FARKLI AĞIRLIK SINIFI TAVUK KARKASLARINDA BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Zeynep KILIÇKAYA

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Tülin AKSOY

Haziran 2011, 87 sayfa

Bu çalışmanın amacı, torbalı olarak satışa sunulan farklı ağırlık sınıfından [düşük (1250g), orta (1750 g) ve yüksek (2250 g)] tavuk karkaslarında kalite özelliklerinin karşılaştırılması ve çeşitli kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin ortaya konmasıdır. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan 4 farklı firmadan alınmış toplam 360 adet karkas üzerinde çalışılmıştır. Ağır karkasların göğüs ve but kısımlarında daha fazla kızarıklık ve zedelenme saptanmıştır, hafif karkaslar ise daha yüksek oranda kanat ucu kızarıklıkları göstermişlerdir. Etiketle yazan ağırlık ile süzdürülmüş ağırlık arasındaki fark her üç grupta da % 1 civarındadır. Düşük ağırlık sınıfı karkaslar; kıymetli kısımların oranı ile depolama sonucu (+4 ve -18°C'lerde) ortaya çıkan hem parlaklık (ΔL^*) ve toplam renk değişimi (ΔE), hem de kayıplar (sızdırma, çözdürme ve pişirme) nedeniyle, diğer ağırlık gruplarına oranla dezavantajlı bulunmuştur. Tüm gruplarda, göğüs eti parlaklık (L^*) değerleri ile sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları normalden oldukça yüksek bulunmuştur, ancak saptanan pH değerleri normale çok yakın olduğundan, bu duruma yol açan faktörlerin yetiştirme ve kesimhanedeki bekleme aşamalarından çok kesim ve kanamayı izleyen süreçlerle ilgili olduğu düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Etlik piliç, karkas kalitesi, et kalitesi, ağırlık sınıfları

JÜRİ: Prof.Dr. Tülin AKSOY (Danışman)

Prof.Dr. M. Ziya FIRAT

Yrd.Doç.Dr. Mustafa Kemal USLU

ABSTRACT

A RESEARCH ON DETERMINING SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF DIFFERENT WEIGHT CLASSES CHICKEN CARCASS SOLD IN ANTALYA PROVINCE

Zeynep KILIÇKAYA

M.Sc. Thesis in Department of Animal Science

Advisor: Prof.Dr. Tülin AKSOY

June 2011, 87 pages

Aim of this research to compare the quality of different weight class [light (1250 g), medium (1750 g) and heavy (2250)] broiler chicken carcasses in polystyrene bag on sale, and to investigate the relationships among some quality characteristics. Totally 360 carcasses were collected from 4 different well-known companies' wholesalers. Heavy carcasses showed higher breast and leg redness-bruising on skin, while light carcasses had higher rate wing redness-bruises. The differences between carcass weights written on label and drained carcass in all three groups about 1%. The lightest carcass group was disadvantaged according to higher weight groups in terms of valuable carcass part yields, alterations in meat lightness and total color (ΔL^* and ΔE , resp.) as a result of storages (at +4 and -18°C), and higher losing because of draining, thawing and cooking. In all carcass weight groups, breast meat L^* value, and draining, thawing and cooking losses were found higher than similar researches' and surveys' observations. The factors leading this situation may not be related the keeping poultry and pre-slaughter factors but may be resulted of the some faultiness after slaughtering, because breast meat pH was found normal level in all carcass group.

KEY WORDS: Broiler chicken, carcass quality, meat quality, weight calass

COMMITTEE: Prof. Dr. Tülin AKSOY (Advisor)

Prof. Dr. M. Ziya FIRAT

Asst. Prof.Dr. M. Kemal USLU

ÖNSÖZ

Günümüzde tavukçuluk sektörü üretimden tüketime kadar, ilgili olduğu alanların da etkisiyle, bir endüstri kolu halini almıştır. Genetik, ıslah, biyoteknoloji, yem üretimi, ekipman sanayi, kuluçkacılık, sağlık koruma, yem katkı maddeleri, ilaç ve aşı üretimi, pazarlama, muhafaza ile yetiştirme sistemlerindeki hızlı gelişmeler belirli bir zaman diliminde en hızlı değişen, gelecekte de bu değişmelerin süreceği beklenen üretim alanlarından birisini oluşturmuştur. Gelişmelerde etkin olan diğer faktörler ise nüfus artışı, ucuz ve kaliteli gıda üretimine imkan vermesi ve üretimin hızlı gerçekleşmesidir.

Son yıllarda tavuk eti ve ürünlerine olan talep tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de hızla artmaktadır. Bundan dolayı tavuk karkası ve tavuk etinde kalite kavramları büyük öneme sahip olmaya başlamıştır. İnsan beslenmesinde önemli yeri olan ve hayvansal protein açısından çok değerli bir kaynak olarak kabul edilen tavuk etinde, tüketicilerin sağlıklı ve kaliteli beslenme kavramıyla her geçen gün daha da bilinçlenmesiyle kalite beklentileri de artmaktadır .

Tüketici tercihleri kanatlı eti sektörünü etkilemekte ve yönlendirmektedir. Bu nedenle sektör, tüketicinin satın alma sonrası tercihleriyle de ilgilenmek durumundadır. Tüketicinin kullanımına sunulan ürünlerin kalitesinin ortaya konması, varsa aksaklık ve eksikliklerin saptanması firmaları yönlendirme bakımından önemlidir. Ülkemizde tavuk eti üretiminin yarıdan fazlası bütün karkas olarak pazarlanmaktadır ve karkas büyüklüğü farklı olan karkasların çeşitli özellikler bakımından farklılık gösterdiği bilinmektedir. Batı ülkelerinde, piyasada var olan karkasların ve tavuk etlerinin kalitesinin ortaya koyan çok sayıda çalışma yapılmakta ve literatürde kendine yer bulmaktadır, ülkemizde ise bu gibi çalışmalar yok denecek kadar azdır. Çalışmamız ile bu eksikliğin giderilmesine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Sunulan bu çalışmanın bundan sonra yapılacak benzer çalışmalara temel olacağını düşünmekteyiz.

Bana bu konuda çalışma olanağı sunan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Tülin Aksoy’a, Ar.Gör. Doğan Nariç’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmaya maddi destek sağlayan Akdeniz üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	6
2.1. Dünyada Tavuk Eti Üretimi.....	6
2.2. Türkiye’de Tavuk Eti Üretimi.....	11
2.3. Tavuk Karkaslarında Kalite.....	17
2.4. Tavuk Etinde Kalite	22
3. MATERYAL VE METOT	27
3.1. Materyal.....	27
3.2. Metot	27
3.2.1. Verilerin toplanması.....	27
3.2. 2. Hesaplamalar ve istatistiksel değerlendirmeler	29
4. BULGULAR	32
4.1. Karkas Zedelenmeleri	32
4.2. Karkas Ağırlıkları ve Paketleme Kayıpları	34
4.3. Karkas Kısımları ve Alt Parçaları	37
4.4. Et, Kemik ve Deri Kısımlarının Ağırlık ve Oranları	41
4.5. Deri Rengi	44
4.6. İlk Gün Ölçülen pH ve Et Rengi.....	45
4.7. Depolamanın Etkileri.....	47
4.7.1. Et rengi ve değişimi.....	47
4.7.2. Sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları	50
4.8. Çeşitli Özellikler Arası Korelasyonlar.....	53

5. TARTIŞMA.....	60
5.1. Karkas zedelenmeleri, karkas ağırlıkları ve kısımları ile et, kemik ve deri ağırlık ve oranları.....	60
5.2. Deri Rengi	64
5.3. İlk Gün Ölçülen pH ve Et Rengi.....	67
5.4. DepolamanınEtkileri.....	74
5.5. Çeşitli Özellikler Arasıİlişkiler.....	77
6. SONUÇ.....	79
7. KAYNAKLAR	82
.....	
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

L^* : Parlaklık parametresi

a^* : Kırmızılık parametresi

b^* : Sarılık parametresi

L^*_{G-dr} : Göğüs deri parlaklık parametresi

a^*_{G-dr} : Göğüs deri kırmızılık parametresi

b^*_{G-dr} : Göğüs deri sarılık parametresi

L^*_{B-dr} : Alt but deri parlaklık parametresi

a^*_{B-dr} : Alt but deri kırmızılık parametresi

b^*_{B-dr} : Alt but deri sarılık parametresi

L^*_{G-1} : İlk gün ölçülen göğüs eti parlaklık parametresi

a^*_{G-1} : İlk gün ölçülen göğüs eti kırmızılık parametresi

b^*_{G-1} : İlk gün ölçülen göğüs eti sarılık parametresi

L^*_{G-4} : Dört günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti parlaklık parametresi

a^*_{G-4} : Dört günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti kırmızılık parametresi

b^*_{G-4} : Dört günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti sarılık parametresi

L^*_{G-28} : Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti parlaklık parametresi

a^*_{G-28} : Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti kırmızılık parametresi

b^*_{G-28} : Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti sarılık parametresi

L^*_{B-1} : İlk gün ölçülen alt but eti parlaklık parametresi

a^*_{B-1} : İlk gün ölçülen alt but eti kırmızılık parametresi

b^*_{B-1} : İlk gün ölçülen alt but eti sarılık parametresi

L^*_{B-4} : Dört günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti parlaklık parametresi

a^*_{B-4} : Dört günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti kırmızılık parametresi

b^*_{B-4} : Dört günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti sarılık parametresi

L^*_{B-28} : Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti parlaklık parametresi

a^*_{B-28} : Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti kırmızılık parametresi

b^*_{B-28} : Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti sarılık parametresi
 $\Delta L^*_{G,1-4}$: Dört günlük depolamanın göğüs etinde yol açtığı parlaklık değişimi
 $\Delta L^*_{B,1-4}$: Dört günlük depolamanın alt but etinde yol açtığı parlaklık değişimi
 $\Delta L^*_{G,1-28}$: Yirmi sekiz günlük depolamanın göğüs etinde yol açtığı parlaklık değişimi
 $\Delta L^*_{B,1-28}$: Yirmi sekiz günlük depolamanın alt but etinde yol açtığı parlaklık değişimi
 $\Delta E_{G,1-4}$: Dört günlük depolamanın göğüs etinde yol açtığı toplam renk değişimi
 $\Delta E_{B,1-4}$: Dört günlük depolamanın alt but etinde yol açtığı toplam renk değişimi
 $\Delta E_{G,1-28}$: Yirmi sekiz günlük depolamanın göğüs etinde yol açtığı toplam renk değişimi
 $\Delta E_{B,1-28}$: Yirmi sekiz günlük depolamanın alt but etinde yol açtığı toplam renk değişimi
 $Szd-G_4$: Dört günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti sızdırma kaybı
 $Szd-B_4$: Dört günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti sızdırma kaybı
 $Pi\text{ş}-G_4$: Dört günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti pişirme kaybı
 $Pi\text{ş}-B_4$: Dört günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti pişirme kaybı
 $\text{Çöz}-G_{28}$: Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti sızdırma kaybı
 $\text{Çöz}-B_{28}$: Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti sızdırma kaybı
 $Pi\text{ş}-G_{28}$: Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen göğüs eti pişirme kaybı
 $Pi\text{ş}-B_{28}$: Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen alt but eti pişirme kaybı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Őekil 1: DŰnya et Űretimi7

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1: Dünya et üretimi ve değişik türlerin payı.....	6
Çizelge 2: Kıtalara ait kanatlı eti üretim miktarları (milyon ton) ve artışı (1996-2004)...	7
Çizelge 3: Yıllar itibariyle çeşitli ülkelerin tavuk eti üretimi (bin ton).....	8
Çizelge 4 : Dünya piliç eti üretimi	9
Çizelge 5. Piliç eti üretim sıralaması (2004)	9
Çizelge 6: Seçilmiş ülkelerin piliç eti tüketimi ve artışı (2002-2007).....	10
Çizelge 7: Türkiye’de büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlardan elde edilen et miktarları ve toplamdaki payları.....	10
Çizelge 8: Yıllara göre Türkiye’nin toplam kanatlı eti üretim ve tüketimi.....	12
Çizelge 9: Kişi başı yıllık et tüketimi (kg/kişi/yıl)	15
Çizelge 10 : 2012-2023 yılları arasında öngörülen kanatlı eti talep ve tüketim hedefleri...	15
Çizelge 11. Etlik piliç sektörümüzün önde gelen firmaları ve üretim miktarları (ton)	16
Çizelge 12. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda su toplama, kızarıklık ve zedelenmelere rastlanma sıklığı ve ki-kare test sonuçları.....	32
Çizelge 13. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda saptanan çeşitli ağırlıklar ile farklılara ait ortalama ve standart hatalar	36
Çizelge 14. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda, karın yağı ile çeşitli karkas kısımlarının ağırlık ve oranlarına ait ortalama ve standart hatalar	38
Çizelge 15. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda but ve kanatların alt parça ağırlık ve oranlarına ait ortalama ve standart hatalar.....	39
Çizelge 16. Göğse ait et, kemik ve deri kısımlarının ağırlık ve oranlarına ait ortalama ve standart hataları	42
Çizelge 17. Alt buta ait et, kemik ve deri kısımlarının ağırlık ve oranlarına ait lama ve standart hataları	43
Çizelge 18. Deri rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar.....	45
Çizelge 19. İlk gün ölçülen et pH’sı ve et rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar..	46
Çizelge 20. Dört günlük depolama sonrasında ölçülen et rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar.....	48
Çizelge 21. Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen et rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar.....	48
Çizelge 22. Et rengi parlaklık değişimine (ΔL^*) ait ortalama ve standart hatalar...	49
Çizelge 23. Ette toplam renk değişimine (ΔE) ait ortalama ve standart hatalar	50

Çizelge 24. Dört günlük depolama sonrasında ölçülen sızdırma ve pişirme kayıplarına ilişkin ortalama ve standart hatalar.....	51
Çizelge 25. Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen çözündürme ve pişirme kayıplarına ilişkin ortalama ve standart hatalar.....	52
Çizelge 26. Karkas ağırlığı, karın yağı ve göğüs oranı ile et pH'sı ve L* değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (r).....	54
Çizelge 27. Karkas ağırlığı ve göğüs eti pH'sı ile göğüs ve but kısımlarının deri ve et rengi parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları.....	57
Çizelge 28. Karkas ağırlığı, pH, göğüs eti L*, ΔL^* ve ΔE değerleri ile sızdırma, çözündürme ve pişirme kayıpları arasındaki korelasyon katsayıları (r)	58
Çizelge 29. Karkas ağırlığı, pH, göğüs ve alt but eti L* değerleri, alt but ΔL^* ve ΔE değerleri ile sızdırma, çözündürme ve pişirme kayıpları arasındaki korelasyon katsayıları (r).....	59

1. GİRİŞ

Günümüzde tavukçuluk sektörü üretimden tüketime kadar, ilgili olduğu alanların da etkisiyle, bir endüstri kolu halini almıştır. Dünyada etlik piliç endüstrisi 1940'lerden itibaren sürekli büyümekte ve domuz eti üretiminden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Etlik piliçler, seleksiyon, besleme, üretim sistemleri ve sağlık korumadaki gelişmelere bağlı olarak, yüksek bir gelişme hızına ulaşmışlardır (Fanatico ve ark., 2007). Genetik, ıslah, biyoteknoloji, yem üretimi, ekipman sanayi, kuluçkacılık, sağlık koruma, yem katkı maddeleri, ilaç ve aşı endüstrisi, pazarlama, muhafaza ile yetiştirme sistemlerindeki hızlı gelişmeler belirli bir zaman diliminde en hızlı değişen, gelecekte de bu değişmelerin süreceği beklenen üretim alanlarından birisini oluşturmuştur. Gelişmelerde etkin olan diğer faktörler ise nüfus artışı, ucuz ve kaliteli gıda üretimine imkan vermesi ve üretimin hızlı gerçekleşmesidir (Sarıca ve Türkoğlu, 2009).

Tavukçulukta canlı ağırlık artışı yönündeki iyileştirme çalışmalarının yoğun olarak devam etmesi ve çevre şartlarının daha uygun hale getirilmesi koşullarıyla, türler arasında yemden yararlanma bakımından görülmekte olan bu farklılığın tavukçuluk lehine giderek artacağı ortadadır. Tavuk, yediği yemi çok kısa sürede ete dönüştürebilmektedir. Tavuklar 1,65-1,70 kg yem ile 1 kg canlı ağırlık artışı sağlarken, sığır eti üretiminde 8 kg, domuz eti üretiminde ise 4 kg yeme ihtiyaç vardır. Etlik piliç üretiminde kullanılan civcivler, ıslah yoluyla büyüme hızı ve kapasitesi arttırılmış hibrit civcivlerdir. Hayvan ıslahındaki ilerleme ve yem sektöründeki gelişmelerle bu civcivler 40-45 gün gibi kısa bir süre içerisinde 2-2,5 kg ağırlığa ulaşmaktadır.

Tavuk eti, hayvansal kaynaklı gıdalar arasında en çok tercih edilen etlerdendir. Bunun nedenleri; tavuk etinin, diğer etlere göre proteinin yüksek olması ve iyi kalitede protein kaynağı olması, düşük yağ içeriği nedeniyle kalori düzeyinin kırmızı etlerden daha düşük olması (Göğüs etinde kalori düzeyi 114 kcal, but etinde ise 125 kcal'dir) ve kırmızı ete oranla daha fazla yağ asidi içermesi (oleik, linoleik, palmitik asit gibi),

kolay hazmedilebilir olması, B grubu vitaminleri açısından zengin olmasıdır (Şenköylü, 2001). Tavukçuluk sektörünün hayvancılık içerisinde daha fazla gelişmesinde yukarıdaki etkenler yanında önemli bazı avantajları da etkili olmuştur. Bu avantajlar şu şekilde özetlenebilir: Tavuklar küçük cüsseli hayvanlardır. Diğer hayvanlara göre daha az yem tüketirler ve bakımları kolaydır. Üreme kabiliyetleri yüksek jenerasyon süresi kısadır. Tavuğun canlı ağırlık artış hızı yüksektir, ve birim et verimi çok ekonomik olan bir hayvandır ve bu da tavukçulukta yatırımın paraya dönüşme süresinin diğer hayvansal üretim dallarından daha kısa olmasını sağlamaktadır. Hiçbir din veya gelenek tavuk eti tüketimini kısıtlamamıştır. Büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için elverişli alanlar daralmış ve kıymetlenmiştir. Oysa ki, tavukçuluk için az bir alan yeterli olmaktadır. Piliç etinin yiyecek olarak hazırlanması ve pazarlanmasının kolay olması nedeniyle, özellikle fast-food restoranlarda çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yaşam şekilleri ve yaşam standartlarının değişmesi, hızlı kentleşme ve iş yoğunluğu, çalışan kadın sayısının her geçen gün artması vb. nedenlerin sonucunda insanların geleneksel beslenme alışkanlıkları değişmiştir. Bu değişimin sonucunda, fazla zaman ve uğraş gerektirmeyecek şekilde sağlıklı, istenilen miktar ve çeşitlilikte ürün bulma seçeneği, hazır ve işlenmiş gıdaların pazar payını arttırmaktadır. Üreticiler de bunları dikkate alarak, ürün çeşitliliklerini ve kalitelerini her geçen gün arttırmaktadırlar. Bütün olarak satılan piliç günümüzde parçalanarak, kemiksiz hale getirilerek, marine edilerek, soslanarak, kürlenerek veya kaplanarak karlılığı daha yüksek ürün çeşitlerine dönüştürülmektedir.

Piliç eti sektörü hızla artan dünya nüfusunun hayvansal protein gereksinmesini karşılamada önemli bir rol üstlenmiştir. Dünya piliç eti üretimi, 2007 yılı itibarıyla, 74.3 milyon ton'dur, toplam kanatlı eti üretimi ise 86.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (www.faostat.fao.org). Türkiye, yaklaşık 1 milyon ton/yıl kanatlı eti üretimi ile küresel ölçekte önemli bir yere sahiptir. Son 20-30 yılda yaşanan ciddi üretim artışlarına karşın tüketimimiz yaklaşık 15 kg/kişi/yıl düzeyindedir (www.besd-bir.org). Ülkemizde toplam et tüketiminin yarısından fazlası piliç eti ile karşılanmasına (www.tuik.gov.tr) rağmen çeşitlilik yok denecek kadar azdır.

Ülkemizde nüfusun tamamına yakını (% 98'i) tavuk etini sofradan eksik etmemekte, hafta da ortalama 2 gün, ayda ise ortalama 7 kez tavuk eti tüketilmektedir (www.sagliklitavuk.org). Ülkemizde beyaz et tüketimi balık yasağının ardından artış göstermekte olup okulların açılması ve kış aylarında kısmen artmaktadır. Ülkemizde yılda kişi başına tüketilen beyaz et 17 kg'dır. Bunun 468 gramını hindi eti geri kalanını ise tavuk eti oluşturmaktadır. Ülkemizde büyük oranda ambalajlı ve markalı ürünleri tercih edilmektedir. Tüketiciler, piliç etini % 72'lik bir oran ile en çok hipermarket ve süpermarketlerden almakta, kasaplar ise % 26'lık bir oran ile ikinci sırada tercih edilmektedir. Sadece açık ürünleri tercih edenlerin oranı % 2'de kalmaktadır (www.sagliklitavuk.org).

Son yıllarda tavuk eti ve ürünlerine olan talep tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de hızla artmaktadır. Bundan dolayı tavuk karkası ve tavuk etinde kalite kavramları büyük öneme sahip olmaya başlamıştır. İnsan beslenmesinde önemli yeri olan ve hayvansal protein açısından çok değerli bir kaynak olan tavuk etinde tüketicilerin sağlıklı ve kaliteli beslenme kavramıyla her geçen gün daha da bilinçlenmesiyle kalite beklentileri de artmaktadır .

Tüketiciyi doğrudan etkileyen özellikler olan tazelik, renk, gevreklik, sululuk veya su tutma kapasitesi (özülük), genel görünüm, konformasyon, organoleptik özellikler (tad ve aroma) tavuk etinin kalitesini oluşturmaktadır. Tavuk etinin gerek bileşimi ve gerekse kalitesi, kesimle ve kesim sonrası tüketiciye ulaşıncaya kadar uygulanan işlemlerle birtakım değişikliklere uğramaktadır. Bu değişikliklerin mümkün olduğunca en düşük düzeyde tutulması ve ürünün en iyi kalitede tüketiciye sunulabilmesi için bu konudaki etkili faktörlerin bilinerek kontrol altına alınması gerekmektedir. Etin kalitesi hayvanın genotipi ile onun çevresi, özellikle kesim öncesinde maruz kaldığı stres arasındaki kompleks interaksiyonlarından etkilenmektedir . Araştırmacılar son birkaç yıldır genotipin ölüm sonrası kas metabolizması ve bunu takiben teknolojik et kalitesi üzerindeki etkilerini tam olarak belirlemek için konuyu ele almaktadırlar.

Büyük gelişme gösteren ticari tavukçuluğun hayvan refahı üzerindeki olumsuz etkileri, özellikle kalkınmış ülkelerin kamuoyunda uzun süredir gündemi meşgul

etmektedir. Tüketicilerden gelen talep doğrultusunda, entansif ticari (konvansiyonel) sistemlerin yanı sıra alternatif üretim sistemleri geliştirilmiş ve bunların ürünleri de piyasada yer almaya başlamıştır. Bu sistemlerin en önemli özelliği çevre korumaya ve hayvan refahına öncelik vermesidir. Bir grup tüketici daha sağlıklı, çevreci ve lezzetli olduğuna inandıkları bu ürünlere daha yüksek fiyat ödemeye hazırdır. Ülkemizde henüz hayvan refahı konusunda çok belirgin bir duyarlılık söz konusu değildir. Ancak üretimin çeşitlendirilmesi amacıyla büyük firmalarımızdan bir kaç alternatif piliç eti üretimine başlamış ancak başarılı olmamışlardır. Ülkemizde alternatif tavukçuluk ürünleri bakımından da çeşitlilik yoktur. Tüm dünyada olduğu gibi, değişik piliç eti ürünlerine talepte Türkiye’de de gittikçe değişiklikler görülmektedir. Organik üretim, free-range ve yavaş gelişen piliçler üretiminde düşük de olsa gelişmeler olmaktadır.

Tüketicilerin talebi doğrultusunda gelişen ve etlik piliçlerin refah düzeyini arttırmayı amaçlayan alternatif sistemler “yüksek değerli piliç eti üretim sistemleri (premium broiler production system)” olarak da tanımlanmakta ve bu tarz ürünler daha yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır. Uyulması gereken standartlar bakımından, alternatif piliç eti üretim sistemleri, en basitinden en karmaşığına doğru şöyle sıralanabilir (Anonim, 2000, Thear, 2002, www.synalaf.com);

(a) Serbest yemeleme (freedom food) sistemi: Kesim yaşı sınırlaması yoktur, açık alana çıkma zorunlu değildir, yeme büyüme arttırıcılar katılamaz, grup büyüklüğü en fazla 10 000 piliç olabilir. *(b) Kapalı ekstansif (extansive indoor) sistem:* En erken kesim yaşı 56. gün, düşük yerleşim sıklığı (25 kg/m², 12 piliç/m²), genotip sınırlaması ve dışarı çıkarma yoktur. *(c) Serbest otlatma (free-range) sistemi:* En erken kesim yaşı 56. gün, düşük yerleşim sıklığı (27,5 kg/m², 13 piliç/m²), genotip sınırlaması yoktur, yaşamlarının yarısını açık alanda (en az 1m²/piliç) geçirmeleri ve yemin en az % 70’inin tahıllardan oluşması gerekiyor. *(d) Geleneksel serbest otlatma (traditional free-range) sistemi:* En erken kesim yaşı 81. gün, düşük yerleşim sıklığı (40 kg/m², 20 piliç/m²), yavaş gelişen genotipler kullanılmalı, yaşamlarının yarısını açık alanda (en az 2m²/piliç) geçirmeleri ve yemin en az % 70’inin tahıllardan oluşması gerekiyor, grup büyüklüğü en fazla 4 800 piliç olmalıdır. *(d) Kırmızı etiket (Label Rouge) sistemi:* Fransa’ya özgü geleneksel serbest otlatma sistemidir; en erken kesim yaşı 81. gün,

düşük yerleşim sıklığı (11 piliç/m²), yavaş gelişen genotipler kullanılmalı, yaşamlarının yarısını açık alanda (en az 2m²/piliç) geçirmeleri gerekiyor, açık alan mutlaka otlak kaplı olmalıdır, yemin en az % 75'inin tahıllardan oluşması gerekiyor, hayvansal kökenli yemler ve büyüme arttırıcılar kesinlikle kullanılmıyor, ek aydınlatma yapılmıyor, grup büyüklüğü en fazla 4 800 piliç olabilir bir üretici en fazla 4 kümese sahip olabilir. Karkaslar hava ile soğutulmalıdır. *(e)Organik sistem*: En erken kesim yaşı 81. gün, düşük yerleşim sıklığı (20 kg/m², 10 piliç/m²), yavaş gelişen genotipler kullanılmalı, yaşamlarının yarısını açık alanda (en az 4m²/piliç, otlak kaplı) geçirmeleri gerekiyor, yemin en az % 75'inin tahıllardan, % 80'i organik yetiştirilmiş yem hammaddelerinden oluşması gerekiyor, hayvansal kökenli yemler (balık unu hariç), büyüme arttırıcılar, sentetik amino asitler kesinlikle kullanılmıyor, ek aydınlatma yapılmıyor, grup büyüklüğü en fazla 4 800 piliç olabilir. Açıkta kanatlı yetiştiriciliğinin Avian Influenza riskini arttırdığı bilinen bir gerçektir, ancak açıkta yetiştiricilik AB ve ABD'de devam etmektedir. Riski azaltmak için bu tarz üretim tesisleri mutlaka, entansif ticari tavukçuluğun yoğunlaştığı bölgelerin ve sulak alanların uzağında kurulmalıdır; ayrıca hayvan sağlığı ve tarımsal yayım hizmetleri mükemmel düzeye çıkarılmalıdır.

ABD'de parça ve işlenmiş ürünler kanatlı eti pazarının % 91'ini oluşturur (Fanatico ve ark., 2007, National Chicken Council, 2006'ya atfen). Ülkemizde ise piliç eti üretiminin % 70'ini bütün tavuk olarak satılmaktadır, kalan % 30'luk kısım ise büyük oranda ısıtılmış işlem görmemiş but, göğüs, kanat gibi parçalardan oluşmaktadır. Parça beyaz et satışının % 73'ü but-göğüs, % 11'i taşlık, % 6'sı boyun, % 6'sı kanat ve % 4'ü fileto şeklinde gerçekleşmektedir. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yoğun şekilde satışa sunulan farklı ağırlık sınıftaki bütün tavuk karkaslarında kalite özelliklerinin belirlenmesidir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Dünyada Tavuk Eti Üretimi

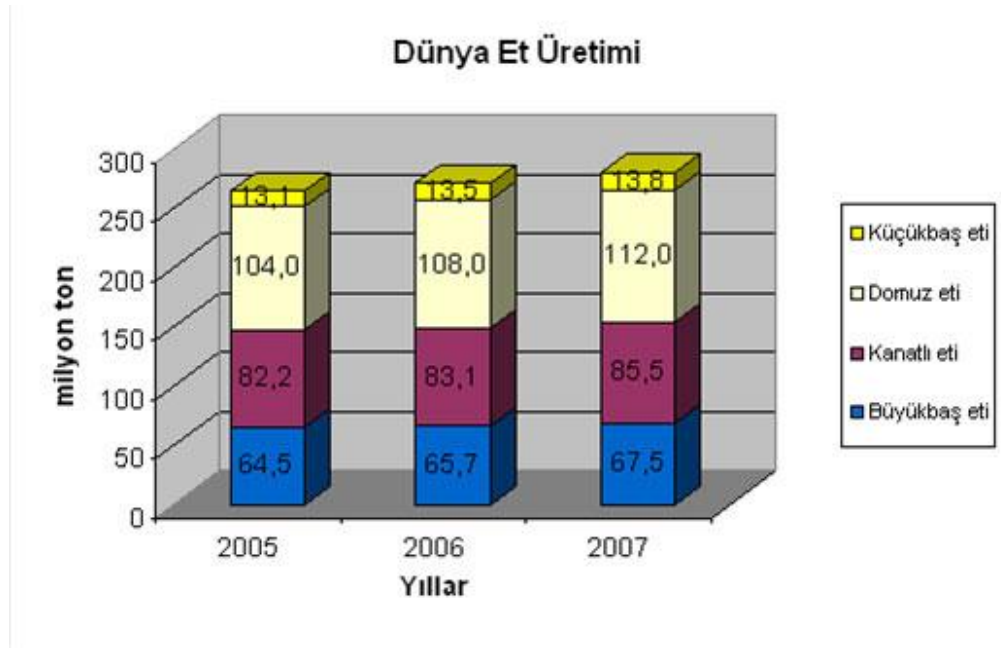
Tavukçuluk sektörü dünya genelinde gittikçe önem kazanmaktadır. 2007 yılında dünya toplam et üretimi 284,3 milyon tondur, bunun 85,5 milyon tonunu kanatlı eti oluşturmaktadır (Çizelge 1). Besd-Bir'in bildirdiği verilere dayanarak, kanatlı etinin payının % 30 olduğunu söyleyebiliriz. Kırmızı etin payı % 28,6, domuz etinin payı ise % 39,4'tür (www.besd-bir.org). Dünya et üretimi Şekil 1'de de grafik olarak sunulmuştur.

Çizelge 1: Dünya et üretimi ve değişik türlerin payı

	Üretim (milyon ton)			(%)	
	2005	2006	2007	Değişim (2006/2007)	Toplam üretimdeki pay (2007)
Büyükbaş eti	64.5	65.7	67.5	2,8	23,8
Kanatlı eti	82.2	83.1	85.5	3,0	30,0
Domuz eti	104.0	108.0	112.0	3,7	39,4
Küçükbaş eti	13.1	13.5	13.8	2,7	4,9
Toplam	269.1	275.7	284.3	3,1	100

Kaynak: www..besd-bir.org

Dünya genelinde 2007 yılında 85 milyon ton kanatlı eti üretilmiştir ve bunun % 84,7'sini tavuk eti oluşturmaktadır; hindi, ördek ve kaz etlerinin payı ise % 6,4, 4,3 ve 2,9'dur. Avrupa Birliği'nde domuz ve kanatlı etinin toplam üretimdeki payları sırayla % 52,5 ve % 24'tür (% 19,3 tavuk, % 3,7 hindi ve % 1 diğer kanatlı etleri). 2007 yılı itibariyle, sığırcılığın Dünya ve AB(27)'de et üretimindeki payı sırasıyla % 23,8 ve % 18,7'dir. Koyun ve keçinin Dünya ve AB(27)'de et üretimindeki payı ise yine aynı sıra ile % 5 ve % 2,5'tir (Damızlık sığır yetiştiricileri birliği).



Şekil 1: Dünya et üretimi (www.besd-bir.org).

Çizelge 2: Kıtalara ait kanatlı eti üretim miktarları (milyon ton) ve artışı (1996-2004)

Kıtalar	Yıllar										Fark	Artış, %
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
Afrika	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4	3.4	3.5	1.0	40,0	
Avrupa	11.1	11.3	11.9	11.8	11.9	12.5	12.7	12.7	12.9	1,8	16,2	
Asya	17.7	19.4	20.3	21.2	23.1	24.1	25.1	26.0	25.8	8,1	45,8	
G. Amerika	7.0	7.5	8.1	9.0	9.8	10.3	11.0	11.6	12.7	5,7	81,4	
K. ve O. Amerika	17.5	18.2	18.6	19.7	20.3	20.9	21.5	21.8	22.4	4,9	28,0	
Okyanusya	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0,3	50,0	
Dünya	56.4	59.8	62.4	65.4	69.2	72.0	74.6	76.4	78.2	21,8	38,7	

Kaynak: www.besd- bir.org

Çizelge 2'den görüleceği üzere, 2004 yılında Amerika kıtası, dünya kanatlı eti üretiminde ilk sırayı almaktadır (toplam 35,1 milyon ton, % 44,8'lik pay ile). İkinci sırada ise % 32,9'luk pay ile Asya kıtası gelmektedir. Söz konusu çizelgedeki üretim rakamları dikkate alındığında, 1996-2004 yılları arasında dünya kanatlı eti üretiminin % 38,7 oranında artış gösterdiğini, en yüksek artışın % 45,8'lik oran ile Asya kıtasında gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Avrupa kıtasındaki artış ise sadece % 16,2 oranında kalmıştır.

Çizelge 3: Yıllar itibariyle çeşitli ülkelerin tavuk eti üretimi (bin ton)

Yıllar	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007 yılı Payı (%)
ABD	14.467	14.696	15.286	15.869	16.162	16.413	26,36
Çin	9.558	9.898	9.998	10.200	10.350	10.520	16,89
Brezilya	7.449	7.645	8.408	9.350	9.280	9.670	15,53
AB(25)	7.778	7.512	7.627	7.736	7.425	7.530	12,09
Meksika	2.157	2.290	2.389	2.498	2.610	2.724	4,37
Hindistan	1.400	1.500	1.650	1.900	2.000	2.200	3,53
Arjantin	640	750	910	1.030	1.210	1.290	2,07
Rusya	500	560	650	900	1.080	1.260	2,02
Japonya	1.107	1.127	1.124	1.166	1.195	1.185	1,90
Tayland	1.275	1.340	900	950	1.050	1.100	1,76
Kanada	932	929	646	977	970	980	1,57
Türkiye	727	905	914	979	935	1.100	1,76

Kaynak: www.besd-bir.org

Tavuk eti üretiminde ilk sıraları alan ülkelerin toplam tavuk eti üretim miktarları Çizelge 3’de sunulmuştur. 2007 yılı itibariye, ilk sırayı ABD almaktadır, onu Çin, Brezilya ve AB(25) izlemektedir. Türkiye de 1.100 bin ton yıllık tavuk eti üretimi ile sıralamada 12. olarak yer almıştır. Kıtalara göre Dünya piliç eti üretimine bakıldığında (Çizelge 5), 2005 yılında ilk sırayı 32,7 milyon tonluk üretimle Amerika kıtası, ikinci sırayı ise 22,3 milyon ton üretim ile Asya almaktadır, onu 10,8 milyon ton ile Avrupa izlemektedir.

Dünya piliç eti üretiminde önde gelen ülkeler Çizelge 5’den de görüleceği üzere, ABD, Çin ve Brezilya’dır. İlk sıradaki ABD % 22,9’luk paya sahiptir, onu % 13,9 ile Çin ve % 13’lük oran ile Brezilya izlemektedir. Diğer önemli üretici ülkeler ise Meksika, Tayland, Hindistan ve AB ülkeleridir. On dördüncü sırada yer alan Türkiye’nin payı ise % 1,1’dir (www.besd-bir.org).

Çizelge 4 : Dünya piliç eti üretimi

Kıtalar	Milyon ton				%
	1996	2000	2005	fark	
Afrika	2.4	2.9	3.3	0,9	37,5
Avrupa	8.9	9.4	10.8	1,9	16,9
Asya	14.5	18.6	22.3	7,8	53,8
G. Amer.	6.8	9.5	12.4	5,6	82,4
K.veO.Amer	14.8	19.7	20.3	5,5	37,2
Okyanusya	0.6	0.7	0.9	0,3	50,0
Toplam	48.0	59.1	70.0	22	45,8

Kaynak: www.besd- bir.org

Dünya toplam kanatlı eti tüketimi bakımından, ilk sırayı % 19,4'lük pay ile ABD almaktadır. Yıllık kişi başı tüketim 2009 yılı için ABD'de 49,8 kg/kişi/yıl'dır. Tüketim ortalaması AB'de 26,0 kg/kişi/yıl İsrail'de ise 71,9 kg/kişi/yıl'dır. Aynı yıl için ülkemizde ise 17.4 kg/kişi/yıl düzeyinde bir tüketim söz konusudur (www.besd-bir.org).

Çizelge 5. Piliç eti üretim sıralaması (2004)

Sıra	Ülkeler	Üretim, bin ton	Toplamdaki payı, %
1	ABD	15.536	22,9
2	Çin	9.475	13,9
3	Brezilya	8.668	12,8
4	Meksika	2.250	3,32
9	Fransa	1.135	1,67
14	Türkiye	940	1,38
18	İran	820	1,11
25	Almanya	600	0,88
28	Mısır	548	0,80
43	Nijerya	211	0,31
	Dünya	67.510	

Kaynak: www.besd- bir.org

Çizelge 6: Seçilmiş ülkelerin piliç eti tüketimi ve artışı (2002-2007)

Ülkeler	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Fark	
	Bin ton						%	
Çin	9.556	9.963	9.931	10.088	10.370	10.585	1,029	10,8
AB-25	7.417	7.312	7.280	7.503	7.405	7.490	0,073	0,98
Brezilya	5.873	5.742	5.992	6.612	6.780	7.120	1,247	21,3
Meksika	2.424	2.627	2.713	2.871	3.010	3.148	0,724	29,9
Rusya	1.697	1.680	1.675	2.139	2.330	2.400	0,703	41,4
Hindistan	1.400	1.496	1.648	1.899	2.000	2.200	0,8	57,1
Japonya	1.830	1.841	1.713	1.880	1.908	1.915	0,085	4,6
Arjantin	618	719	845	949	1.124	1.184	566	91,5
G.Afrika	830	928	956	1.010	1.062	1.075	245	29,5
S. Arabistan	816	904	889	1.011	972	1.019	203	24,9
ABD	12.270	12.540	13.081	13.428	13.817	13.901	1,631	13,3
Diğer	8.115	7.151	1.449	7.949	8.110	7.707	-0,408	5,02
Toplam	52.846	52.903	54.172	57.339	58.888	59.744	6,898	13,1

Kaynak: www.besd- bir.org

Çizelge 7: Türkiye’de büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlardan elde edilen et miktarları ve toplamdaki payları

Yıl	Büyükbaş		Küçükbaş		Tavuk	
	Ton	%	Ton	%	Ton	%
1995	298.554	42,84	116.240	16,69	282.038	40,47
2000	358.684	31,08	132.532	11,48	662.748	57,43
2005	323.259	23,27	86.133	6,20	979.412	70,30
2006	342.479	24,93	96.032	6,99	934.732	68,06
2007	433.951	25,89	141.660	8,45	1.099.920	65,65
2008	371.953	23,16	110.491	6,88	1.123.132	69,95

Kaynak : www.tuik.gov.tr

Çizelge 7’deki veriler incelenecek olursa 2007 yılında en fazla piliç eti tüketimini gerçekleştiren ülke % 23,3’lük pay ile ABD, ikinci sırada ise %17,8 ile Çin, daha sonra ise %12,5 ile AB- 25 ülkeleri gelmektedir. Dünya et ithalatında kanatlı etinin payı 2006 yılında % 39,6’dır. İlk 15 ithalatçı ülke sıralamasında, 2006 istatistiklerine

göre, Rusya Federasyonu %16,1'lik payla ilk sırayı almaktadır, 2. sırada Japonya (%10) ve 3. sırada ise AB (%7,5) yer almaktadır. Dünya'nın en önemli ithalatçı diğer ülkeleri; Çin, Meksika, ve Suudi Arabistan'dır Türkiye ise % 0,7'lik paya sahiptir. (www.besd-bir.org).

Dünya'nın en büyük iki ihracatçı ülkesi ise Brezilya ve ABD'dir. AB ise hem ithalatçı hem de ihracatçı ülkeler arasında 3'ncü sıradadır. Dünya'nın diğer önemli ihracatçı ülkeleri; Tayland, Fransa, Hollanda ve Çin'dir. Dünya tavuk eti ihracatında AB % 17, ABD % 46,3'lük paya sahiptir. Piliç eti ihracatlarının ürün bazında % 60,3'ü parça, %35'i bütün ve % 4,7'si işlenmiş haldedir (www.besd-bir.org).

2.2. Türkiye'de Tavuk Eti Üretimi

Türkiye'de günümüz et üretiminin yaklaşık % 70'i tavuktan elde edilmektedir. Geriye kalan üretimin yaklaşık % 76'sı sığırdan, % 24'ü de koyun, keçi ve mandadan sağlanmaktadır. Son 10 yıllık dönem dikkate alındığında toplam et üretiminde tavuğun, kırmızı et üretiminde ise sığırın payının arttığı anlaşılmaktadır. Öyle ki 1999 yılı kırmızı et üretiminde koyun ve keçinin % 33 olan payı 2008 yılında % 23'e gerilemiştir.

Türkiye toplam kırmızı ve beyaz et üretiminde sığırın payı % 23 civarındadır. Bu değer gelişmiş ülkeler için hesaplanan orana yakındır. Fakat kırmızı et söz konusu olduğunda durum farklılaşmaktadır. Bilindiği üzere Türkiye'nin kırmızı et üretimi sığır koyun, keçi ve mandadan sağlanmaktadır. Dünya et üretiminin yaklaşık % 40'ı, kırmızı et üretiminin de % 55'ini sağlayan domuz üretiminde yer almamaktadır. Ayrıca koyun ve keçiden sağlanan karkas ağırlığında önemli artışlar sağlanabilmiş değildir. Karkas ağırlığı ve doğurganlıkta bir artış sağlanmadan Türkiye' de koyun ve keçi sayısında ciddi azalmalar olmuş ve 2007 yılı koyun varlığı 25 milyon, keçi varlığı da 6 milyon baş civarına inmiştir. Bu büyüklükteki bir popülasyondan üretilebilen et miktarı da 275.000 ton olup Türkiye kırmızı et üretiminin yaklaşık %35'ini oluşturmaktadır. Üretimin geri kalan kısmının yaklaşık % 65 'i de sığırdan elde edilmektedir. Türkiye'de hayvancılığın gelişmesinin önündeki en büyük engel damızlık ve besi hayvanı materyalidir. Özellikle 90'lı yıllarda beyaz et sektörümüz üretim açısından entegre

çalışma sistemi anlamında oldukça iyi organize olmuş ve en son teknolojiyi de kullanarak ciddi üretim artışları gerçekleştirmiş, endüstrileşmiş ve üretimde dünya sıralamasında 14. olarak önde gelen ülkeler arasında yer almıştır. Beyaz et tarımsal sanayimizin en gelişmiş alt sektörüdür. Ülkemizdeki tesislerin büyük bir kısmı, uluslararası kalite standartlarına uygun, sağlıklı üretim yapmaktadırlar. AB denetim raporu da bunu teyit etmiştir ve AB, Türkiye’yi piliç eti ithalatı yapılacak 3.ülkeler listesine dâhil etmiştir.

Çizelge 8: Yıllara göre Türkiye’nin toplam kanatlı eti üretim ve tüketimi

Yıllar	Kanatlı eti üretim miktarı, ton				Yıllık artış, %	Nüfus, 1000	Tüketim, kg/kişi/yıl
	Piliç	Hindi*	Diğer**	Toplam			
1990	162.569	-	54.190	216.759		56.714	3,82
1991	179.073	-	59.691	238.764	10,15	57.835	4,13
1992	216.214	-	72.071	288.285	20,74	58.959	4,90
1993	276.501	-	92.167	368.668	27,88	60.079	6,12
1994	233.510	-	77.837	311.347	15,55	61.204	4,89
1995	313.154	2.646	101.739	417.539	34,11	62.338	6,62
1996	415.155	3.223	135.162	553.540	32,57	63.485	8,64
1997	493.271	2.678	120.640	616.589	11,39	64.642	9,47
1998	497.720	9.577	114.853	622.150	0,90	65.789	9,37
1999	557.666	18.270	80.142	656.078	5,45	66.889	9,77
2000	662.096	23.265	67.021	752.382	14,68	67.896	11,05
2001	592.567	38.991	41.813	673.371	10,50	68.838	9,60
2002	620.581	24.582	60.043	705.206	4,73	69.770	10,01
2003	768.012	34.078	51.255	853.345	21,01	70.692	11,94
2004	940.889	46.248	58.295	1.045.432	22,51	71.610	14,44
2005	978.400	53.530	52.850	1.084.780	3,76	72.520	14,53
2006	945.779	45.750	40.250	1.031.779	-4,89	73.423	13,81
2007	1.012.000	33.000	55.000	1.100.000	6,61	70.586	15,23

(*) Hindi eti üretimi 1990-1994 yıllarında diğer sütununda yer almıştır.

(**)Köy tavukları, çıkma yumurta tavukları ile damızlıklar ve diğer kanatlılar.

Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıklar Birliği’nin (BESD-BİR) verilerine göre kanatlı üretim miktarı, 1990 yılında 217 bin ton iken, 2000 yılında 752 bin ton, 2007 yılında 1.100.000 ton’a ulaşmıştır (Çizelge 8). 2007 yılı kanatlı eti üretiminin 1,012 bin tonu piliç eti, 33 bin tonu hindi etidir, 55 bin ton çıkma tavuk ve diğer kanatlı etleri

üretimi söz konusudur . Türkiye kanatlı eti sektörü 2009 yılında yüzde 6,6 büyüyerek, 1 milyon 345 bin ton üretim yaptı. Üretiminin 1 milyon 250 bin tonunu piliç eti, 35 bin tonunu hindi eti ve 60 bin tonunu-da tavuk ve diğer kanatlı etleri oluşturdu (www.besd-bir.org). Sektörün son 20 yıllık gelişimine bakıldığında ise üretim 2009 yılı itibariyle 1990 yılına göre 6,2 kat artarken, kişi başına tüketimde 4,5 kat artmıştır. Yıllık tavuk eti tüketimimizin 1990 yılında 3,8 kg/kişi iken günümüzde 17,4 kg/kişi'ye ulaşması kişi başına tüketimin ve de ülkemizin bu konuda bir hayli mesafe aldığını göstermektedir (www.besd-bir.org).

Türkiye'de tavukçuluğun geliştirilmesi için ilk adım 1930 yılında Ankara'da Merkez Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünün kurulması ile atılmakla birlikte 1952 yılına kadar önemli bir gelişme sağlanamamıştır. 1952 yılında saf kültür ırklarının ithali gerçekleşmiş ve A.B.D.'den günlük civcivler olarak gelen New Hampshire, Plymouth Rock ve Leghorn gibi ırklar Tarım Bakanlığı'na bağlı kuruluşlarca ve halka dağıtılmıştır. Bu uygulama ile tavukçuluk özendirilmiş, ancak bakım koşulları yeterli olmadığı ve bu ırklar üzerinde herhangi bir genetik-ıslah çalışması yapılmayıp kendi hallerine bırakıldıklarından istenilen yüksek verim düzeyine ulaşılamamıştır. Daha sonra 1956 yılında Yem Sanayi T.A.Ş.'nin kurulması ile besleme koşulları iyileştirilmeye başlamıştır. Özel sektörün konuya ilgi duyması 1963 yılında hibrid ebeveynleri ithali ile başlamıştır. Büyük ebeveyn ana ve baba hatlarının ithaline ise 1980 yılında izin verilmiştir (Şenköylü, 2001).

Genetik materyalin ithalat yolu ile sağlanması ile tavukçulukla ilgili olan sanayi kolları, kümes yapımı, ekipman sanayi, aşı-ilaç üretim dalları da gelişmeye başlamıştır. Diğer yandan tavukçuluğumuzu dışa bağımlılıktan kurtarmak amacıyla, 1968 yılında başlatılan yerli hibrid soylarının geliştirilmesi çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda beyaz ve kahverengi yumurtacı ve etçi ebeveyn hatları geliştirilmiştir. Ancak, üretilen hatların verim düzeyleri yabancı genetik materyal ile karşılaştırıldığında, bazı özellikler bakımından, rekabet güçlerinin zayıf olması nedeni ile hedeflenen amaca ulaşıldığını söylemek zordur.

Halen Ankara tavukçuluk Araştırma Enstitüsü çalışmalar devam etmektedir (Şenköylü, 2001). Tavukçuluk 1970'li yıllarda aile işletmeciliği şeklinde, pahalı ve sınırlı üretim kapasitesi ile faaliyette bulunmuştur. 1980'li yıllarda piliç eti entegre tesislerin çoğalması ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanması ile önemli bir yapısal değişim göstermiştir. 1990'lı yıllarda büyük yatırımlar yapılarak dünya standartları yakalanmış ve üretim sürekli artırılarak bu günlere gelinmiştir. 2000'li yıllarda kanatlı sektörünün AB uyum çalışmaları başlamış ve 2005 yılında Türkiye'nin AB Ülkelerinin kanatlı eti ithal edebileceği üçüncü ülkeler listesine girmesi için karar alınma aşamasına gelinmiştir. Sektörün büyüme trendi sadece 1994 ve 2001 kriz yıllarında düşüş göstermiştir. 2004 yıl piliç eti üretimine göre Türkiye 943.000 ton üretimle dünyada 14. sırayı almıştır. 2004 yılı toplam kanatlı eti üretimi 1.045.000 ton'dur (www.besd-bir.org). 2003- 2006 dönemi içinde kümes hayvanları eti üretiminin yıllık ortalama büyüme hızı % 20 dolayındadır.

Ülkemizde bugün üretilen kanatlı etinin yaklaşık %80'i son derece modern tesislerde gerçekleştirilmektedir. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği'nin (www.besd-bir.org) verilerine göre 2003 yılı piliç üretimi 768 bin tona ulaştı. Buna 34 bin ton hindi eti ve 51 bin ton diğer kanatlılardan üretilen toplam 85 bin ton et ile toplam kanatlı eti üretimi 853 bin tona ulaştı. 2004 yılında ise bu rakamlar beyaz et üretiminde 855 bin tona, toplam kanatlı eti üretiminde ise 950 bin tona ulaşmıştır. 2004 yılında, kesilen piliç adedi yaklaşık 600 milyon (Damızlık ve yumurta tavuk eti hariç) adet olmuştur. 2006 yılında üretilen toplam piliç eti miktarı (Damızlık ve yumurta tavuk eti hariç) yaklaşık 945 bin tondur. 2007 yılında beyaz et üretimi, %17,67 artarak 1.099.920 ton oldu. Bunun %97,14'ünü tavuk eti, %2,86'sını hindi eti oluşturmaktadır. Kalite açısından AB ülkeleri standartlarına ulaşan hatta aşan kesimhaneler kurulmuştur. Türkiye'nin günlük kesim kapasitesi çift vardiyada 5.000 Ton, yıllık kesim kapasitesi de yaklaşık 1.500.000 Ton'dur. Kesimhane ve yetiştirme kümeslerinde 2004 yılı kapasite kullanım oranı yaklaşık %70'iken 2007 yılı kapasite kullanım oranı yaklaşık %85'dir (www.besd-bir.org).

Kanatlı sektörü, 1990 yılında 217 bin ton üretim seviyesinde iken, 2000 yılında 752 bin ton, 2006 yılında 1.032.000 ton üretim düzeyine ulaşmıştır. 2006 yılı kanatlı eti üretiminin 946 bin tonu piliç eti, 46 bin ton hindi eti, 40 bin ton çıkma tavuk ve diğer

kanatlı etleridir. Üretim miktarı bakımından kırmızı eti geçmiş olan kanatlı eti sektörü ülkenin bir numaralı hayvansal protein kaynağı durumuna erişmiştir. Türkiye'nin hayvansal protein açığını kapatmada en etkili çözüm piliç eti ve hindi eti üretimidir. Kanatlı eti ülkemiz insanlarının dengeli beslenmeleri için stratejik öneme sahiptir.

Çizelge 9: Kişi başı yıllık et tüketimi (kg/kişi/yıl)

	ABD	AB	Türkiye
Kırmızı et	71,9	59,9	6,89
Tavuk eti	44,8	16,1	16,04
Toplam	116,7	76,0	22,94

Kaynak : TZOB- 2008 Rapor

Kırmızı et üretiminin giderek azalmasıyla ortaya çıkan hayvansal protein açığı, tavuk eti üretimindeki artışlarla dengelenebilmiştir. Fert başına piliç eti tüketimi 1990 yılında 3,8 Kg iken, 2006'de 14 kg dolayındadır. AB ülkelerinde ise ortalama tüketim 26 kg/kişi'nin üzerinde seyretmektedir. Çizelge 10'dan görüleceği üzere her yıl kişi başı kanatlı eti tüketimi artmasına rağmen yine de istenilen düzeyde değildir.

Çizelge 10 : 2012-2023 yılları arasında öngörülen kanatlı eti talep ve tüketim hedefleri

Yıllar	Kanatlı eti talebi, ton	Kişi başı tüketim, kg/kişi/yıl
2012	1.348	17,07
2013	1.409	17,57
2014	1.472	18,07
2015	1.536	18,57
2016	1.602	19,07
2017	1.670	19,57
2018	1.739	20,07
2019	1.810	20,57
2020	1.884	21,07
2021	1.959	21,57
2022	2.036	22,07
2023	2.115	22,57

Kaynak: www.besd- bir.org

Sektörde yaklaşık 12.650 adet etlik piliç kümesi mevcuttur. Yaklaşık 500.000 kişinin (üretici çiftçi, sektörle ilgili esnaf, yem, ilaç, yan sanayi, nakliye, pazarlama dahil) istihdam edildiği sektörden geçimini sağlayan insan sayısı (bu kişilerin ortalama 4 kişilik bir aile sahibi oldukları varsayıldığında) yaklaşık 2 milyon kişidir. Kanatlı eti sektörünün yıllık cirosu 3 milyar ABD Doları civarındadır (www.besd-bir.org). Pazara sunulan yurtiçi tavuk eti satışının % 70'ini bütün tavuk satışları teşkil etmektedir, % 30'luk kısım ise büyük oranda ısıtılmış işlem görmemiş but, göğüs, kanat gibi parçalardan oluşmaktadır. Parça tavuk eti satışının % 73'ü but göğüs, % 11'i taşlık, % 6'sı boyun, % 6'sı kanat ve % 4'ü fileto şeklinde gerçekleşmektedir (www.besd-bir.org).

Çizelge 11. Etlik piliç sektörümüzün önde gelen firmaları ve üretim miktarları (ton)

Firmalar	Yıl		
	2002	2003	2004
C.P.	76,628	89,000	105,000
Banvit	73,000	86,000	94,127
Beypi	62,905	74,607	92,260
Erpiliç	46,517	65,100	74,200
Şenpiliç	42,833	57,200	70,265
Keskinoğlu	29,786	38,368	43,887
Pakpiliç	28,000	39,000	42,036
Şekerpiliç	30,571	36,054	40,576
Köy-tür	80,008	40,000	25,078
Abalıoğlu	14,852	20,510	23,528
Emre	16,685	21,000	22,911
Güncaınlar	13,398	17,923	18,899
Gedik	12,944	16,470	18,343
Astavuk	12,783	16,900	17,025
Karagüp	12,150	13,800	17,023

Kaynak:www.boluolay.

Rakamlar sektörün çok az sayıda firmanın kontrolünde olduğunu göstermektedir. İlk 5 firma üretimin % 50 sini, ilk 10 firma üretimin % 70 ini karşılamaktadır. Ancak firmalar pazarda birbirleriyle aşırı bir rekabet içerisindeyler.

Piliç etinin dayanıksız tüketim mallarından olması ve sektördeki firmaların bazılarının yeterli öz kaynağa sahip olmaması rekabetin çok yoğun olarak sürmemesine neden olmaktadır. Kanatlı eti üretiminde teknolojik seviye, AB Standartlarına ulaşmıştır. Türkiye ısıtma işlem görmüş kanatlı eti ürünleri ihracatı konusunda 7 firmasıyla (Banvit, Bey piliç, Er piliç, Şen piliç, Keskinoglu, Şeker Piliç ve Pınar) üçüncü ülkeler listesinde yerini almıştır.

2.3. Tavuk Karkaslarında Kalite

Öznel (subjektif) bir parametre olan karkas kalitesinin tanımlanması oldukça güçtür, ancak tüketici taleplerini karşılayan şu tanımlama yaygın şekilde kabul görmektedir: “Kalite; birim ürünü farklılaştıran, o birimin tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde önemli rol oynayan özelliklerin birleşimidir” (Groom, 1990).

Kalitenin göreceli bir kavram olması nedeniyle; özellikle etlik piliçlerde kalite tanımlaması zor bir iştir (Northcutt, 1997). Örneğin; ürünü satmaya çalışan kimse için kalite, insanların ürünü ne miktarda ve ne fiyatla alacakları açısından değerlendirilebilir. Bu tanımlama, ürünün bütün özelliklerini dikkate almadığı için eksiktir. Genellikle, tüketicinin kaliteye bakışı daha uygundur. Tüketiciler bir tavuk ürünü satın alıp, pişirip tükettiklerinde, iyi görünmesini, tadının güzel olmasını ve ağızlarında iyi bir his bırakmasını beklerler. Lezzet gıdaların yenilebilir kalite özelliklerinin en temelidir ve tüketiciler tavuk etinin kabul edilebilirliğini bununla değerlendirirler. Eğer bu özellikler, müşterinin beklentilerini karşılamıyorsa, ürün düşük kaliteli olarak değerlendirilir (Northcutt, 1997). Koku ve tat, lezzeti oluşturur ve tüketim sırasında bu ikisini birbirinden ayırmak genellikle zordur. Nükleotidler, aminoasitler ve yağ asitleri gibi farklı bileşimler pişen tavuk etinin tadına ve aromasına katkıda bulunurlar. Tavuktaki yağlar ve yağ benzeri maddeler özeldir ve koku ile kombine olarak karakteristik “piliç” tadını oluştururlar (Northcutt, 1997). Lezzet esas olarak pazarlama yaşı ve genotiple belirlenir. Çin’de bulunan Shiqiza ve Beijing Fatty gibi bazı hatlar ve cinsler lezzetli piliçler olarak ün kazanmıştır (Yang ve Jiang, 2005). Fransa’daki Label Rouge tavuklarının etinin de standart etlik piliçlerinkinden daha az sulu, daha gevrek ve

lezzetli olduğu bulunmuştur (Touraille ve ark., 1995; Castellini ve ark., 2002). Yaşın etin bazı fiziko-kimyasal ve duyuşsal özelliklerine etkisini araştıran bir çalışmada, piliçlerin hemen cinsel olgunluk öncesinde etlerinin lezzetinin maksimum olduğu bulunmuştur (Touraille ve ark., 1981a,b). Yavaş gelişen genotiplerin kesimi cinsi olgunluğa yakın olduğundan etin lezzetli bulunması normaldir.

Tüketici açısından asıl ürün olan ve et ürünleri teknolojisi için ana hammaddesi olarak kabul edilen karkas homojen yapıda değildir. Genel olarak kabul gören kalite özelliklerinin neler olduğu, nasıl ve hangi yöntemlerle kontrol edileceklerini önceden saptamak gerekmektedir. Karkaslar birçok ülkede sadece görsel yöntemlerle sınıflara ayrılmaktadır. Sınıflandırma yöntemleri ise pazar şartlarına göre geliştirilmektedir. Tüketicinin önem verdiği et özelliklerini belirleyecek tek bir yöntem yoktur, çok sayıda yöntem kullanılmaktadır.

Karkas ve tavuk etleriyle ilgili başlıca standartlar “TSE 5925 (Kanatlı hayvanlar-tavuk kesim ve karkas hazırlama kuralları)”, “TSE 5890(Tavuk gövde eti-parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kuralları)” dır. Sektörde yer alan pek çok firma ISO 9001, ISO 14000 ve ISO 22000 gibi kalite sistem belgelerine sahiptir. Ayrıca firmalarımız HACCP (tehlike analizi ve kritik kontrol noktalarına göre gıda güvenliği yönetimi) çerçevesinde üretim yapmaktadır. Entegre firmalarımızın bazıları, son yıllarda ürün takibine elverecek şekilde sistemlerini geliştirmişlerdir. Tüketici satın aldığı ürünün barkodunu firmanın web sayfasındaki ilgili kısma girerek ürünle ilgili tüm bilgilere ulaşabilmektedir.

Karkas kalitesini etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar hayvanın genotipi, cinsiyeti, yaşı, bakım-yönetim, besleme programı, kesim öncesi faktörler (ortam sıcaklığı, açlık ve stres), kesim metodu, ölüm sertliği (rigor mortis) sırasındaki biyokimyasal değişimler, kesim sonrası işlemler ve depolama koşullarıdır (Berri, 2000, Berri ve ark., 2005).

Tavuk karkaslarındaki kalite özellikleri deyince ilk akla gelenler karkasın ağırlığı ve görünümüdür. Karkasın görünümü tüketicinin karşılaştığı ilk ve en önemli

kalite faktörüdür. İlk görüntü bir ürünün satın alınıp alınmayacağını etkiler. Çünkü tüketiciler etin rengi ile etin tazeliğini ilişkilendirirler ve bu ürünü alıp almamaya bu albeniden kaynaklanan görüşleri doğrultusunda karar verirler. Renkteki parlaklık bir başka ifadeyle açıklık/koyuluk tazeliikle ilişkilendirilir. Mat görünümlü deri ve etler, pembe renk ve kırmızı lekeler iticidir. Ayrıca et renginde grilik ve sarılık da arzu edilmez. Görünüm karkasın konformasyonunu (kısımların birbiriyle uyumunu), deri ve et rengini, karkas üzerinde zedelenmeler olup olmamasını, ayrıca paketlemeyi içermektedir. Ürünün ambalajı ve imajı aslında karkasın bizzat özelliği olmamakla birlikte tüketiciyi belirgin şekilde etkilemektedir. Karkasın göğüs ve but gibi değerli kısımlarının yeterli yada yetersiz olduğunu ürün daha rafta iken yaklaşık olarak tahmin etmek mümkündür. Ancak daha net şekilde değerlendirme pişirmeye hazırlık ve tüketim esnasında yapılabilir. Yumuşaklık, lezzet ve koku gibi özellikler ise ürünün pişirilmesi esnasında tüketici tarafından algılanmaktadır, bu özellikler et kalitesi kısmında ele alınacaktır.

Karkas ağırlığı genotip, cinsiyet ve kesim yaşından etkilenmektedir. Standart piliç eti üretiminde hızlı gelişen etçi hibrit genotipler kullanılmaktadır. Alternatif üretim sistemlerinde ise daha yavaş gelişen genotipler tercih edilmektedir. Yavaş gelişen genotipler optimum kesim ağırlığı olan 2-2,5 kg'lık canlı ağırlığa, hızlı gelişenlere oranla 2-6 haftalık gecikmeyle ulaşmaktadırlar. Bu gecikme süresi besleme, aydınlatma gibi çevresel faktörlerle arttırılabilir veya azaltılabilir. Standart etçi hibritler optimum kesim yaşı olan 42. günde yaklaşık 2,5 kg canlı ağırlığa ulaşmakta ve bunlardan 1.8- 1.9 kg'lık karkaslar elde edilmektedir. Aynı yaştaki erkekler dişilere göre daha yüksek canlı ağırlığa ve karkas ağırlığına sahiptirler. Kesim yaşındaki artışa paralel olarak karkas ağırlığı ve randımanı da artmaktadır (Sarıca, 1997, Aksoy ve ark., 1997).

Karkasın en fazla tercih edilen kısımları göğüs ve buttur. Batı ülkelerinde çok belirgin şekilde göğüs kısmı tercih edilirken ülkemizde but ve göğüs kısımlarına olan talep yakın düzeydedir. Sarıca (1997) 6 haftalık erkek ve dişilerde göğüs oranını % 29,39 ve % 30,09, but oranını ise % 30,21 ve % 29,12 olarak saptamıştır. Ülkemizde özellikle mangallık olarak kullanılan ve yüksek fiyatla satılabilen kanatların karkastaki oranı ise erkek ve dişilerde % 11,59 ve % 11,79 olarak bulunmuştur.

Konformasyonun kelime anlamı biçimdir, diğer bir ifadeyle üç boyutlu yapı demektir. Karkas konformasyonu söz konusu olunca, karkası oluşturan kısımların birbiriyle uyumu anlaşılmaktadır. Karkasların but ve göğüs kısımlarının etlenmesinin tamamlanıp dolgunlaşması sonucunda hedeflenen konformasyon elde edilmektedir. Tüketiciyi tatmin edecek karkas konformasyonu genellikle optimum kesim yaşından önce elde edilememektedir, kesim yaşı arttıkça konformasyon iyileşmektedir. Tavuk karkaslarının görsel değerlendirilmesinde üç husus öne çıkarmaktadırlar, bunlar konformasyon, yüzey rengi ve deri altı yağlanmasıdır (Zlender ve ark., 1995).

Kanatlı karkaslarının rengi mavimsi beyazdan sarıya kadar değişim gösterebilmektedir. Karkasın rengini oluşturan asıl faktör deri rengidir, et rengi de dolaylı olarak etki yapmaktadır. Deri rengi genetik olarak belirlenen bir özelliktir, bunun yanı sıra yaş, besleme ve kesim teknolojisi ile kesim sonrası uygulamalar da deri rengini etkilemektedir. Deri rengi kuşların dermis ve epidermis tabakalarının genetik olarak melanin pigmenti üretme ya da karatenoid pigmentlerini emebilme ve epidermiste depolayabilme yeteneklerine sahip olması ile alakalıdır (Fletcher 1999). Beyaz derili genotiplerin deri rengi besleme faktöründen etkilenmemektedir. Sarı renkli deri özelliğine sahip genotiplerin rasyonlarında mısır ve yonca unu gibi yem maddeleri yer alıyorsa, bunların miktarına bağlı olarak deri rengi koyulaşmaktadır. Genç hayvanlarda deri altında daha az yağ olduğundan, bunların derileri mavimsi-beyaz bir görüntü vermektedir. Yeterince yağ bağlamamış piliçlerin göğüs veya sırt tüyleri uzaklaştırıldığında etin renginin doğrudan derinin dışına yansıdığı göze çarpmaktadır.

Piliçler; kesim öncesinde yemin kaldırılması, hayvanların toplanması, kutulara konulması, yüklenmesi ve sıkça görülen aşırı sıcaklık değişiklikleri gibi zorlanımlara maruz kalmaktadırlar (Gülmez ve Kamber, 1997). Bu zorlanımların çoğu yaralanmalara (kemik kırılması, tırmalanma), ezilme ve çürüklere, hatta kanamalara sebep olmaktadır. Söz konusu kusurlar düşük kaliteli karkas oranında artışa neden olmaktadır. ABD’de 1997 yılında söz konusu nedenlerden kaynaklanan düşük kaliteli veya sınıflandırma dışı karkas oranının % 17 düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Northcutt, 1997).

Kemiklerdeki kırılmalar genellikle yakalama, taşıma ve kesim için çengellere asma işlemleri sırasında oluşmaktadır. Ancak kesim sonrası işlemler esnasında da kemik kırılmaları olabilir. Hayvanın ölümünden önce oluşan kemik kırılmalarının hemen ardından kan oturmaları (çürüklükler) oluşmaktadır. Bu gibi berelenmelerin azaltılması için nedenlerinin saptanması ve engellenmesi gerektiğinden yola çıkarak yapılan araştırma sonuçlarına göre, berelenme zamanı ile görsel muayene arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Karkasta gözlenen yaygın kırmızı renkli berelenmelerin kesimden çok kısa bir süre önce, yaygın mor (kırmızı-mavi) renkli berelenmelerin kesim öncesindeki son 6-12 saat içerisinde, yeşil renkli berelenmelerin ise en az 24 saat öncesinde meydana geldiği ve iyileşmeye başladığı sonucuna varılmıştır. Kusurların bu şekilde tanımlanabilmesi özellikle entegrasyon bünyesinde üretim yapan sözleşmeli yetiştiricilere önerilerde bulunma olanağı sağlayabilir (Northcutt, 1997). Göğüste su toplanması (breast-blisters) karkasın ikinci kalite olarak sınıflandırılmasına yol açmaktadır. Kafeste yetiştirme, yüksek canlı ağırlık ve kötü altlık koşulları bu kusurun görülme sıklığını arttırmaktadır (Yetişir ve ark., 2008).

Ambalajlama karkas kalitesinin asıl unsuru olmamakla birlikte tüketicinin kalitesi algısı üzerinde büyük öneme sahiptir. Taze tüketilecek ve dondurulacak tüm karkaslar uygun şekilde paketlenmelidir. Paketlemede hijyen ve gıda güvenliği, raf ömrü, müşteri rahatlığı ve perakendecilerin ihtiyaçları gibi hususlara önem verilmelidir. Kullanım süresi ve saklama yöntemlerine bağlı olarak, çok çeşitli ambalaj maddeleri kullanılmaktadır. Ambalaj malzemesinin, karkası dış etkilerden korumada yeterli olması, buna karşılık fazla pahalı olmaması istenir. Paketleme esnasında, kullanılacak malzeme ile karkas arasında herhangi bir hava boşluğu olmayacak şekilde vakumlama yapılması ürün kalitesi ve raf ömrü açısından önemlidir. Bütün tavukların paketlemede genelde torbalı ve tabaklı paketleme yaygın olarak kullanılmaktadır. Torbalı paketlemede genellikle tam bir vakumlama yapılamamaktadır ancak daha ucuz olduğu için sıklıkla tercih edilmektedir. Dondurulacak karkaslara da genellikle torbalı ambalajlama yapılmaktadır. Tabaklı paketlemede köpük tabakların üzerine fazla sıvıyı emen gıda pedleri konmakta, bunun üzerine yerleştirilen karkas streç filmle sıkıca sarılmaktadır. Bu tip paketleme karkasa saydamlık sağlamaktadır ayrıca tüketici ürün

rengi ve yumuşaklığı gibi duyuşal özellikler hakkında fikir edinebilmektedir. Sıvı emen pedler, karkastan sızan kan ve suyu emerek hem hoş olmayan görüntüyü önlemekte, hem de raf ömrünü artırmaktadır. Vakumlama raf ömrünü uzatma bakımından olumlu etkiye sahiptir. Firmalar genellikle en üst kalitedeki ve ağır karkasları tabaklamaktadır ve tabaklı ürünler biraz daha pahalı satılmaktadır.

2.4. Tavuk Etinde Kalite

Tavuk karkaslarının satın alınması esnasında tavuk etinin kalite özellikleri tüketici tarafından net bir şekilde algılanamamaktadır. Et kalitesi pişirmeye hazırlık ve özellikle pişirme ve tüketim esnasında tam olarak algılanmakta ve tüketicinin belleğinde yer etmektedir. Etin kalite özellikleri ürüne işleme bakımından da çok önem taşıdığından “teknolojik özellikler” olarak da adlandırılmaktadır (Le Bihan-Duval, 2004). Et kalitesi ile ilgili en temel iki özellik görünüm ve duyuşal özelliklerdir (Flethcher, 2002). Görünümün önemli ögesi olan etin rengi satın alma esnasında tüketiciyi etkilemektedir, özellikle derisiz ürünlerin satışında renk faktörü daha büyük önem taşımaktadır. Göğüs etinin çiğ iken solgun pembe renginin olması umulurken, but ve bacak etlerinin çiğ iken koyu kırmızı olması beklenir (Northcutt, 1997). Piliç eti rengi, tavuğun yaşı, cinsiyeti, genotipi, kullanılan yemler, kaslar arası yağ, etin nem oranı, kesim öncesi koşulları ve işleme farklılıkları gibi faktörlerden etkilenir. Duyusal (organoleptik) özellikler ise etin gevrekliği (sululuk, özlülük), tat ve aroma (koku) olarak sıralanmaktadır. Tat ve aroma duygularının lezzeti oluşturduğu kabul edilmektedir (Duclos ve ark., 2007).

Doğrudan tüketiciyi etkileyen et rengini belirleyen faktörlerin başında etin myoglobin (bir hemaproteindir) içeriği gelmektedir; türe, kasa ve piliçin yaşına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Renk üzerinde etkili faktörlerinin başında et pH'sı gelmektedir ve tüm duyuşal özellikler ile yakından ilişkilidir. Tavuk eti kalitesini ve kalite özelliklerini gereği gibi ortaya koymak için, kasın ete dönüşmesiyle sonuçlanan ölüm sonrası (postmortem) değişikliklerin bilinmesi gerekmektedir. Ölüm sonrasında kas pH'sında gerçekleşen düşüşün hızı ve büyüklüğü et kalitesini etkileyen başlıca faktördür. Canlı hayvanda 7.3-7.5 arasında değişen kas pH'sı ölüm sonrası 15.

dakikada (pH_{15}) 6.2-6.5'e düşer, yaklaşık 24 saat sonra ölüm sertliğinin son bulması aşamasında ise yaklaşık 5.8'dir (ultimate veya son pH, pH_U , , pH_{24}) (Duclos ve ark, 2007).

Kesim ve kanamadan dolayı kanda oksijen azlığı (anoxia) sonucunda ölüm gerçekleştiğinde, kas dokusu anaerobik glikolitik yolu kullanarak kendi glikojen depolarından ATP üretmeye devam eder. Bu ATP'ler ölüm sonrası homeostatik dengenin bir süre daha sürdürülmesi için kullanılır. Glikojenin anaerobik metabolizması sonucu oluşan laktik asit karaciğere dönemediği için kaslarda birikerek kas pH'sının düşmesinde etkin rol oynar. Laktik asit birikimi kasların yapısında bulunan glikojen depoları tüketilinceye veya pH minimal değere (yaklaşık 5.4) ulaşmaya kadar devam eder. Ölüm sertliği (rigor mortis) ATP'lerin % 60'ı kullanıldığı zaman başlar ve tam rigora kas pH'sı 6.0 civarında olduğunda ulaşılır. Bu prosesler genellikle 2-8 saat içinde tamamlanır ve final pH'sı 5.4-6.5 arasında değişir. Kas pH'sındaki düşüşün hızı ve uzunluğu oldukça değişkendir, fakat göğüste (glikolitik beyaz kas) buttakinden (oksidatif kırmızı kas) daha yüksektir (Berri, 2000, Duclos ve ark, 2007, Remignon ve ark., 2007).

Ölüm sertliği, kas fibrillerinin (liflerinin) myozin ve aktin filamentleri arasındaki aktinomyozin köprücüklerinin oluşmasından ileri gelir. Kasların pH değerleri düşmeye başlayınca, kas hücrelerinin lizozomlarında inaktif halde bulunan katepsin enzimi aktif hale geçerek kas proteinlerini hidrolize etmeye başlar. Proteolitik enzimlerin kas proteinlerini (özellikle kollojen) hidrolize edip parçalamaları sonucu kaslarda oluşan ölüm sertliği ortadan kalkar, bu olaya "olgunlaşma" adı verilir. Sertliğin çözülmesi tam kas sertleşmesine ulaşıldıktan sonra başlar. Piliç etinde yumuşama işlemi memelilerdekinden daha hızlıdır. Yumuşaklık ölümden 8-12 saat sonra en üst düzeydedir ve yaklaşık 24 saat sonra tamamlanır. Bu süreç proteolitik enzim aktivitesi ve protein yıkım (degradation) hızı ile ilgilidir, bunların her ikisi de memeli kasları ile karşılaştırıldığında piliç kasında daha yüksektir (Berri, 2000, Duclos ve ark, 2007, Remignon ve ark., 2007). Aşırı pH düşüşü ve kesim sonrası metabolik olaylar sonucunda şekillenen aşırı ısı, kas proteinlerinin daha fazla denatüre olmasına yol açar. Bu durum, proteinlerin erime yeteneklerinin azalmasına, su tutma kapasitesinin

düşmesine ve rengin anormal değişimine sebep olmaktadır. Protein denatürasyonunu önlemek için kesimden sonra, kısa süre içerisinde karkaslar ön soğutmaya (-5 ve 0°C) alınmalıdır.

Kaslardaki glikojen miktarına bağlı olarak kas pH'sı 3 ayrı seyir ve oranda düşüş sergiler. (a) Kaslar normal düzeyde glikojen içeriyordur, buna bağlı olarak pH istenen hızda ve büyüklükte düşer ve rigor motris tamamlanır. Bu etlerin pH_u değeri 5.7-6.1 arasındadır. (b) Kesimin hemen öncesinde kaslarda depo glikojen düzeyi çok düşükse, pH değeri az miktarda düşer ve ölüm sertliği kısa sürede şekillenir, buna "Alkali Rigor" denir. Bu süreç sonunda elde edilen kanatlı etlerinin pH'sı yüksektir (>6.1), koyu renkli, sert ve kurudurlar (KSK); İngilizce'de DFD (dark, firm, dry) olarak isimlendirilen bu grup etlerin su tutma kapasiteleri yüksektir ancak bakteriyel büyümeye daha elverişli ortam oluşturduğundan raf ömrü kısadır, ayrıca hızlı koku kaybı da diğer bir kusurdur. (c) Kaslarda aşırı miktarda glikojen varsa, pH değeri hızla düşer ancak pH'daki azalma büyüktür ve bu süreç düşük et pH'sı (<5.7) ile sonuçlanır. pH'daki hızlı düşüş protein ve pigment denatürasyonunu hızlandırır ve mat (soluk renkli), yumuşak ve sulu (MYS) et eldesi ile sonuçlanır. Bu gibi etler İngilizce'de PSE (pale, soft, exudative) olarak adlandırılır ve bunların raf ömrü daha uzundur ancak su tutma kapasiteleri düşüktür ve dolayısıyla fonksiyonellikleri kötüdür. Bu gruptaki etlerin sızıntı kayıpları daha yüksek olacağından pişirme sonrasında daha sert olacaklardır. ABD'de hindi ve tavuk sürülerinin % 5-40'ında MYS problemi yaşanmaktadır (Berri, 2000). Ölüm sonrasında pH'da hızlı düşüş (pH_{15} ile saptanır), et henüz sıcak olduğu için protein denatürasyonu artacağından MYS et elde etme olasılığını arttırır.

Ölüm öncesindeki kas glikojen içeriği (glikolitik potansiyel) ile pH_u arasında güçlü ve negatif korelasyon vardır. Hızlı gelişme randıman yönündeki seleksiyonun glikolitik potansiyeli düşürdüğü ve dolayısıyla pH'daki düşüşün hızını ve büyüklüğünü azalttığı, sonuçta daha yüksek pH_u 'a sahip et eldesi ile sonuçlandığı bildirilmiştir (Fanatico ve ark. 2007). Ölüm öncesinde bitkinlik veya kronik streten kaynaklanan düşük kas glikojen içeriği yüksek final pH'sı ve minimal rigor süresi ile sonuçlanır. Kesim esnasında çirpınma kas glikojen içeriğini hızla azaltacaktır. Kesim öncesinde

bayılma uygulaması kas glikojen düzeyinin daha yüksek kalmasını sağlamaktadır. Yavaş gelişen genotiplerin kesim esnasında daha çok çırpındıkları, hızlı gelişenlerin ise daha az çırpındıkları ve kas pH'lerinin daha yavaş düştüğü saptanmıştır. Kesim öncesinde yüksek sıcaklık veya şiddetli stres pH'daki düşüşü kas glikolitik aktivitesini arttırarak hızlandırır. Daha yavaş gelişen ve daha hareketli genotipler optimum koşullarda strese daha dayanıklı kabul edilmekle birlikte, kesim askısında daha hareketlidirler ve strese daha meyillidirler. Bu da göğüs kasında daha hızlı asidifikasyon (pH'da düşüş) ile sonuçlanır. Hızlı gelişenler askıda daha az hareket ederler ve ölüm sonrasında pH'ları daha yavaş düşer. Göğüs kası but kasına oranla kesim askısındaki kanat çırpıma karşı daha hassastır (Fanatico ve ark., 2007).

Kanatlı etlerinin kalite sınıflarına ayrılmasında, göğüs etlerinin spektrokolorimetrik renk ölçümleri de dikkate alınmaktadır. Etin pH_U 'sı ile L^* değeri yakından ilişkilidir. Etin su içeriği arttıkça yansıyan ışık miktarı azaldığından et mat görünür ve L^* değeri artar (Fletcher, 2002). Barbut (1997) ile Zhang ve Barbut (2005)'a göre göğüs eti rengi L^* (parlaklık) değeri 53'den büyükse MYS, 46–53 arasındaysa normal ve 46'dan küçükse KSK olarak tanımlanmaktadır. Rengi belirlemek için L^* değeri dışında a^* (kırmızı renk koordinatı) ve b^* (sarı renk koordinatı) değerleri de ölçülmektedir. Berri ve ark. (2001) hızlı gelişme yönünde seçilenlerin etlerinin kontrol grubuna oranla daha az kırmızılık gösterdiğini, bunun da daha düşük heme pigmenti içermelerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Etin raflarda satışını doğrudan etkileyen pH ve et rengi, ürüne işlemede de önemlidir. Uygun pH'ya sahip olmayan ham maddeden kaliteli ürünler elde etmek olanaksızdır. pH ve su tutma kapasitesi gibi parametreler etin fonksiyonel özellikleri olarak adlandırılırlar (Öztaş, 2005). Su tutma kapasitesi etin sızdırma ve pişirme kayıplarının ölçülmesi ile belirlenir, bu özellik hem duyuşal özellikleri hem de etin fonksiyonelliğini etkilemektedir. Kesim yaşı arttıkça sızıntı kaybı azalmaktadır (Fanatico ve ark., 2007).

Tüketicilerin duyuşal tercihlerini ölçmek için duyuşal değerlendirme testlerine başvurulur. Her bir duyuşal özellik için tadım aşamasında verilen 5, 8 ve 10'lu skalalı

ölçütlerle tüketicinin beğeni düzeyi ortaya konulur. Etin duyuşal özellikleri; koku, tat, yumuşaklık ve sululuğu kapsamaktadır. En fazla önem verilen duyuşal özellik ise gevreklik/yumuşaklıktır. Yumuşaklık, etin sertliğini ve çiğnenme özelliklerini etkileyerek etin karakterini yansıtır. Yumuşaklık farklı faktörlerden etkilenebilir. Daha büyük yaşta pazarlanan kaliteli piliçlerin eti, etlik piliç etlerinden daha sert ve çiğnenebilirdir. Hayvan öldüğünde, kan akışı durur ve kaslara besin ve oksijen takviyesi için yeni bir kaynak yoktur. Oksijen ve besin olmadan kaslar enerjisiz kalırlar ve kasılıp gerginleşirler. Bu gerginleşme rigor mortis olarak adlandırılır. Belirli bir süre sonra kaslar tekrar yumuşar, bu etin pişince gevrek olacağı anlamına gelir. Diğer türlerle ortak olarak, rigor mortis gelişiminin oranında ve alanındaki değişiklikler, piliç etinin fiziksel ve duyuşal özelliklerini önemli derecede etkiler (Berri, 2000). Label rouge tavuklarında rigor mortis daha hızlı gerçekleşmektedir (Culioli ve ark., 1990; Berri ve ark., 2001). Örneğin; kesim öncesi çırpınma ve çevresel stres, kesim öncesi yüksek şoklama, yüksek haşlama sıcaklığı haşlama süresinin ve tüy yolma makinesindeki sürenin uzaması etin kartlaşmasına neden olabilir. Debut ve ark., (2003), yavaş gelişen Fransız Label tipi hat ile hızlı gelişen standart etlik piliç hatları arasındaki çırpınma aktivitelerini gözlemlemişlerdir. Hatlar arasındaki bu özellik bakımından farklılığın etin kalitesinde değişime neden olabileceğini ortaya koymuşlardır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, ilimizde en yaygın olarak satılan 4 tavuk markasına ait torba içinde satışı sunulan karkaslar oluşturmuştur. Her markadan, 3 farklı ağırlık sınıfından [hafif (1250 ± 100 g), orta (1750 ± 100 g) ve ağır (2250 ± 100 g)] 30'ar karkas kullanılmıştır. Kullanılan toplam karkas sayısı 360 adet (4 marka x 3 ağırlık sınıfı x 30 karkas) oluşturmuştur. Ancak daha önce yaşadığımız bazı aksaklıklar dikkate alınarak her ağırlık sınıfından 2'şer adet karkas yedek olarak alınmıştır, böylece veri toplamak üzere toplam 384 adet (4 marka x 3 ağırlık sınıfı x 32 karkas) satın alınmıştır. Ortalama karkas ağırlığının 1750 g olduğundan hareketle yaklaşık 672 kg tavuk karkası ($384 \text{ adet} \times 1,75 \text{ kg/adet} = 672 \text{ kg}$) kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2. 1. Verilerin toplanması

Deneme materyalini oluşturan karkaslarla ilgili işlemler ve verilerin toplanması bölümümüz araştırma-uygulama tesislerinde bulunan kesimhanede gerçekleştirilmiştir. Söz konusu birimdeki mevcut serinletme olanakları ile ortam sıcaklığı ancak 5-6 °C düşürülebildiğinden ve bu olanaklar ile yaz mevsiminde çalışılması durumunda deneysel hatalar artacağından, çalışma kış mevsiminde yapılmıştır.

Öncelikle etlik piliç entegrasyonlarının Antalya temsilcilikleri ile görüşülmüş, ilimizde yaygın şekilde tüketilen markalardan 4 tanesi belirlenmiştir. Söz konusu 4 markanın Antalya ili temsilciliklerine sabah saatlerinde ulaşan karkaslar ya firmaların soğutmalı araçları ile deneme birimize teslim edilmiştir. Bu amaçla ısı izolasyonlu kutular kullanılmıştır. Her firmaya ait karkaslar farklı günlerde alınmış ve hedeflenen veriler toplanmıştır. Ürünlerin alındığı gün o markanın söz konusu ürününün, 3 farklı satış noktasındaki perakende satış fiyatları da saptanmıştır.

Bölümümüze ait kesimhaneye getirilen karkaslar hemen numaralanıp, torbalı şekilde tartılmıştır (0.5 g hassasiyetle). Daha sonra paketinden çıkarılıp 5 dakika süre ile süzdürülüp tekrar tartılmıştır. Karkasların değişik kısımlarında yer alan zedelenmeler ve göğüsteki su toplamalar var-yok şeklinde ve derecesi ile (1:çok hafif, 3:çok şiddetli) değerlendirilmiştir. Tüm karkasların sağ göğüs kısmının üst tarafında bıçak ucu ile bir kesi yapılmış ve TESTO-206 marka pH metrenin ucu bu kesiye batırılarak et-pH'sı ölçülmüştür (Purchas, 1990).

Et ve deri rengi ölçümlerinde, Minolta (CR 200) marka bir spektrokolorimetre kullanılmış ve üç temel renk parametresi olan L* (parlaklık, "+" değerler beyaza yakınlığı, "-" değerler siyaha yakınlığı ifade etmektedir), a* (kırmızı renk koordinatı, "+" değerler kırmızılığı, "-" değerler ise yeşilliği ifade etmektedir) ve b* (sarı renk koordinatı, "+" değerler sarılığı, "-" değerler ise maviliği ifade etmektedir) değerleri saptanmıştır (CIE, 1986, Monnin, 1998, Swatland, 1985). Deri rengi ölçümü sağ göğsün üst kısmında ve sağ kalçanın dış kısmında yapılmıştır.

Deri rengi ölçümü tamamlanan karkasların önce karın yağı uzaklaştırılıp tartılmış ve ardından karkas parçalarına (göğüs, but, kanat, boyun ve sırt) ayrılmıştır (Aksoy ve ark., 1997). Parçalama sürekli aynı kişiler tarafından yapılmış ve karkas kısımlarının her birinin ağırlığı ölçülmüştür (0.5 g hassasiyetle). Bu aşamadan sonra; but, alt (kalça) ve üst kısımlarına; kanat ise alt, orta ve uç kısımlarına ayrılıp her biri tartılmıştır.

Karkasın, göğüs ve kalça (hem sağ hem sol) kısımları et, kemik ve deri olmak üzere üç kısma ayrılmış ve her biri tartılmıştır. Daha sonra sağ ve sol pectoralis major kasları ayrılıp, et kırıntılarından temizlendikten sonra tartılmış ve her biri ayrı köpük tabaklara konmuştur. Sağ ve sol kalça kaslarının dış kısmında yer alan kaslı kısım da et kırıntılarından temizlenip tartılmış ve aynı tarafa ait göğüs kası ile birlikte aynı tabağa konmuştur. Hemen ardından, sağ ve sol göğüs ve kalça kaslarında renk parametreleri saptanmıştır.

Her karkasa ait sol göğüs parçası ile sol but parçası 28 gün süre ile bekletilmek üzere derin dondurucuya (-18 °C), sağ göğüs ve kalça et örneği ise buzdolabına (4 °C) konmuştur. Etiketlenen örnekler naylon torbalara konmuş ve olabildiğince havası alınmıştır. Buzdolabındaki örneklerin 4. günde renk parametreleri tekrar saptanmış ve örnekler kağıt havlu ile kurulandıktan sonra tekrar tartılmış ve buzdolabına konmadan önceki ağırlık ile arasındaki fark saptanmıştır. Dördüncü günde saptanan renk değerleri de, ürünlerin raf ömrünü ortaya koymuştur. Daha sonra örnekler alüminyum tabaklara konarak mutfak tipi fırında (180°C) sıcaklığı 80°C'ye ulaşıncaya dek pişirilmiş ve pişirme sonrası tekrar tartılarak pişirme kayıpları belirlenmiştir (Bianchi ve ark., 2007).

Derin dondurucudaki göğüs ve kalça et örnekleri de 28. günde buzdolabına (4 °C) aktarılmış ve 24 saat süre zarfında çözünmesi sağlanmıştır. Söz konusu örnekler buzdolabından çıkarıldıktan sonra kağıt havlu ile kurulanıp tartılarak çözünme kayıpları hesaplanmıştır. Ardından tüm örneklerde renk parametreleri saptanarak derin dondurucuda bekletmenin etkileri ortaya konmuştur. Daha sonra örnekler alüminyum tabaklara konarak mutfak tipi fırında (180°C) sıcaklığı 80°C'ye ulaşıncaya dek pişirilmiş ve pişirme sonrası tekrar tartılarak pişirme kayıpları belirlenmiştir (Bianchi ve ark., 2007).

3.2. 2. Hesaplamalar ve istatistiksel değerlendirmeler

Etin parlaklık değerindeki değişim (ΔL^*), aşağıdaki formüller kullanılarak hem göğüs hem de but için hesaplanmıştır:

$$\begin{aligned} \text{Dört günlük depolama için} & : \Delta L^*_{1-4} = [(L^*_1 - L^*_4)^2]^{1/2} \\ \text{Yirmi sekiz günlük depolama için} & : \Delta L^*_{1-28} = [(L^*_1 - L^*_{28})^2]^{1/2} \end{aligned}$$

Toplam renk değişimi ise (ΔE^*) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Serpen ve Gökmen, 2009, Karacay ve ark., 2008), hesaplamalar hem but hem de göğüs için yapılmıştır:

$$\text{Dört günlük depolama için} : \Delta E_{1-4} = [(L^*_1 - L^*_4)^2 + (a^*_1 - a^*_4)^2 + (b^*_1 - b^*_4)^2]^{1/2}$$

$$\text{Yirmi sekiz günlük depolama için} : \Delta E_{1-28} = [(L^*_{1-1} - L^*_{28})^2 + (a^*_{1-1} - a^*_{28})^2 + (b^*_{1-1} - b^*_{28})^2]^{1/2}$$

Karın yağı ve karkas kısımlarının ağırlıkları karkas ağırlığına oranlanarak; göğüs ve kalçaya ait et, kemik deri ağırlıkları ise hem karkas hem de ilgili kısmın ağırlığına oranlanarak değerlendirilmiştir. Depolama öncesi ve sonrası ağırlık değerleri arasındaki farklar, depolama öncesi ağırlığa oranlanarak değerlendirilmiştir. Çalışmada toplanan kimi veriler arasındaki ilişkiler korelasyon katsayısı (r) yardımı ile değerlendirilmiştir (Aksoy ve ark., 2001).

Denemede elde edilen verilerin faktöriyel düzende (4 marka x 3 ağırlık sınıfı) tesadüf parselleri deneme planına göre aşağıdaki istatistik model ile analiz edilmesi planlanmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha \times \beta)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = i. Markanın j. ağırlık sınıfından gözlenen karkasa ait değer
 μ = Populasyon ortalaması
 α_i = i. Markanın etkisi
 β_j = j. ağırlık sınıfının etkisi
 $(\alpha \times \beta)_{ij}$ = (i x j) seviyesindeki marka ve ağırlık sınıfı değişkenlerinin interaksiyon etkileri
 e_{ijk} = Şansa bağlı hata

Ancak, karkasların tedarik edildiği firmaların, marka karşılaştırılmasına karşı tedirgin olması nedeniyle, modelden “ α_i = i. Markanın etkisi” unsuru çıkarılmış ve veriler aşağıdaki istatistik modele göre analiz edilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = i. Markanın j. ağırlık sınıfından gözlenen karkasa ait değer
 μ = Populasyon ortalaması
 β_j = j. ağırlık sınıfının etkisi
 e_{ijk} = Şansa bağlı hata

Ağırlık sınıfları arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu durumlarda, Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Çalışmada toplanan veriler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayıları R hesaplanarak ortaya konmuştur. Karkas kusurları ve göğüste su toplamaya ait kesikli dağılım gösteren veriler, yukarıda açıklanan analiz modeline uygun şekilde gruplandırılarak ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler SAS ve SPSS paket programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Karkas Zedelenmeleri

Elde ettiğimiz bulgular sekiz alt başlık altında özetlenecektir. Önce karkaslarda saptanan kızarıklıklar ve zedelenmeler verilecek, ardından karkas ağırlıkları ve kayıplar sunulacaktır. Daha sonra karkas kısımlarının ağırlık ve oranlarına ilişkin bulgular ile alt parçalar, but ve göğse ait et, kemik ve deri kısımlarının mutlak ve oransal ağırlıklarına ait sonuçlar yer alacaktır. Deri ve et rengi, göğüs eti pH'sı, depolamanın et rengi ile sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları üzerindeki etkilerine ilişkin veriler ve son olarak da çeşitli özellikler arasındaki ilişkilere ait analiz sonuçları verilecektir.

Çizelge 12. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda su toplama, kızarıklık ve zedelenmelere rastlanma sıklığı ve ki-kare test sonuçları

Kusurun niteliği	Kusurun derecesi	Ağırlık sınıfı						Khi kare test sonuçları		
		Düşük		Orta		Yüksek		χ^2	P	
		n	%	n	%	n	%			
Göğüste su toplama	0	115	95,8	110	94,8	106	92,2	1,553	0,460	
	1*	5	4,2	6	5,2	9	7,8			
Kızarıklık ve zedelenmeler	0	93	77,5	78	67,2	68	59,1	16,933	0,002	
	Göğüs	1	26	21,6	35	30,2	36			31,3
		2	1	0,83	3	2,6	11			9,5
Butlar	0	101	84,2	81	69,8	85	73,9	10,660	0,030	
	1	16	13,3	33	28,4	24	20,9			
	2	3	2,5	2	1,7	6	5,2			
Kanatlar	0	78	65,0	73	62,9	72	62,6	9,732	0,045	
	1	30	25,0	35	30,2	22	19,1			
	2	12	10,0	8	6,9	21	18,3			

*) 0:Hiç yok, 1: Çok hafif şiddette, 2: Hafif-orta şiddette, *) Birkaç adet

Değişik ağırlık sınıfı karkaslarda saptanan göğüste su toplama ile karkasın değişik kısımlarında görülen kızarıklık ve zedelenmelere ilişkin veriler ve ki-kare analiz sonuçları Çizelge 12'de sunulmuştur. İlgili çizelgen görüleceği üzere, çok hafif düzeyde

(birkaç tane) göğüste su toplama (breast blister) görülen karkasların oranı düşük ağırlık sınıfında % 4,2; orta ağırlık sınıfında % 5,2 ve yüksek ağırlık sınıfında % 7,8 olarak bulunmuştur. Ancak göğüste su toplanmasına rastlama sıklığı ile karkas ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve istatistiksel olarak önemli bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 12'den görüleceği üzere karkasların göğüs kısmında saptanan kızarıklık ve zedelenmeler ile karkas ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve istatistiksel olarak önemli ilişki saptanmıştır ($\chi^2 = 16,933$; $P < 0,01$). Herhangi bir göğüs kızarıklığı ya da zedelenmesi görülmeyen karkasların oranı, düşük ağırlık sınıfında % 77,5 iken, orta ve yüksek ağırlık sınıfında sırasıyla % 67,2 ve % 59,1 olarak saptanmıştır. Çok hafif düzeyde göğüs kızarıklığı ve zedelenmeleri saptanan karkasların, düşük ve orta ağırlık sınıfındaki oranları % 21,6 ve % 30,2'dir; söz konusu oran yüksek ağırlık sınıfında % 31,3 olarak bulunmuştur. Hafif-orta düzeyde göğüs kızarıklığı ve zedelenmeleri içeren karkasların oranı düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında sırasıyla % 0,83, % 2,6 ve % 9,5 olarak bulunmuştur (Çizelge 12).

Karkasların but kısmında saptanan kızarıklık ve zedelenmeler ile karkas ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve istatistiksel olarak önemli ilişki saptanmıştır ($\chi^2 = 10,660$; $P < 0,05$; Çizelge 12). But kısmında kızarıklık ve zedelenme saptanmayan karkasların oranının en yüksek olduğu ağırlık sınıfı, düşük karkas ağırlığı grubudur (% 84,2). Söz konusu oran, orta ağırlık sınıfında % 69,8 ve yüksek ağırlık sınıfında % 73,9 olarak bulunmuştur. Butlarında çok hafif düzeyde kızarıklık ve zedelenmeler gösterenlerin oranı düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında sırasıyla % 13,3, % 28,4 ve % 20,9 olarak bulunmuştur (Çizelge 12). Butlarında hafif-orta düzeyde kızarıklık ve zedelenme içeren karkaslara rastlanma oranının en fazla olduğu grup yüksek ağırlık sınıfıdır (% 5,2); söz konusu oran düşük ve orta ağırlık sınıflarında sırasıyla % 2,5 ve % 1,7 olarak bulunmuştur. Hafif ve orta düzeyde kızarıklık ve zedelenmeler içeren butlara rastlanma olasılığının yüksek ağırlık sınıfında daha fazla olduğu, çok hafif zedelenmelere rastlanma olasılığının ise orta ağırlık sınıfında daha fazla olduğu söylenebilir.

Kanat kısımlarında kızarıklık ve zedelenmelere rastlanılması ile ağırlık sınıfı faktörü arasındaki ilişki, istatistiksel olarak anlamlı ve önemli bulunmuştur ($\chi^2 =$

9,732; $P < 0,05$ ve Çizelge 12). Kanatlarında hiç kızarıklık ve zedelenme görülmeyen karkasların oranı düşük ağırlık sınıfında % 65,0 iken, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında % 62,9 ve % 62,6 olarak bulunmuştur. Çok hafif düzeyde kızarıklık ve zedelenme içeren kanatlara rastlama oranının en yüksek olduğu ağırlık sınıfı orta ağırlık grubudur (% 30,2), bu grubu % 25,0 ve % 19,1'lik oranlar ile düşük ve yüksek ağırlık grupları izlemiştir. Çizelge 12'den görüleceği üzere, kanatlarında hafif-orta düzeyde kabul edilebilecek kızarıklık ve zedelenme içeren karkasların oranının en yüksek olduğu ağırlık sınıfı, yüksek ağırlık sınıfıdır (% 18,3). Söz konusu oran düşük ağırlık sınıfında % 10,0; orta ağırlık sınıfında ise % 6,9 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak kanatlarında herhangi bir kızarıklık ve zedelenmeye rastlanmayanların oranının orta ve yüksek ağırlık sınıfında birbirine çok yakın ve düşük ağırlık sınıfına göre biraz daha az olduğu; çok hafif düzeyde zedelenmelere yüksek ağırlık sınıfında az rastlandığı, buna karşılık şiddetli zedelenmelerin en fazla düzeyde görüldüğü söylenebilir.

4.2. Karkas Ağırlıkları ve Paketleme Kayıpları

Farklı ağırlık sınıfı karkasların etiketlerinde yazan ağırlıklar, tarafımızca ölçülen torbalı ve süzdürülmüş ağırlıklar ile bunlar arasındaki farklar Çizelge 13'de sunulmuştur. Çizelgede ortalamalar ve standart hatalar ile varyans analizi sonuçları da yer almaktadır. Etiketlerde yazan ağırlıkların ortalaması, düşük ağırlık sınıfında 1275,73 g, orta ağırlık sınıfında 1743,58 g, yüksek ağırlık sınıfında ise 2251,39 g olarak saptanmıştır; ağırlık sınıflarına ait ortalamalar arasındaki farklılık önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Ölçülen torbalı ağırlık; düşük ve orta ağırlık gruplarında 1275,58 ve 1741,81 g, yüksek ağırlık sınıfında ise 2250,44 g'dır. Torbalardan çıkarılan karkasların süzdürülmesinin ardından saptanan süzdürülmüş ağırlık ise aynı sırayla 1262,13 g, 1729,57 ve 2235,24 g olarak saptanmıştır. Ölçülen torbalı ağırlık ve süzdürülmüş ağırlıklar da, ağırlık sınıfı faktöründen önemli (her ikisinde de $P < 0,01$) düzeyde etkilenmiştir; gruplara ait ortalamalar da birbirinden önemli düzeyde farklıdır (tümünde $P < 0,05$, Çizelge 13).

Etikette yazan ağırlık ile tarafımızca ölçülen torbalı ağırlıklar arasındaki farklar (g) ve bunun etikette yazan ağırlığa oranı (%), ağırlık sınıfına göre farklılık

göstermemiştir (Çizelge 13). Tarafımızca ölçülen torbalı ağırlık ile etikette yazan ağırlık farkının oranı, düşük ağırlık sınıfında % 0,01; orta ve yüksek ağırlık sınıflarında ise % 0,04 olarak bulunmuştur.

Tarafımızca ölçülen torbalı ağırlık ile süzdürülmüş ağırlık arasındaki farklılıklar (g) düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla 13,45 g, 12,24 g ve 15,20 g olarak bulunmuştur ve ağırlık sınıfının etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde değildir (Çizelge 13). Söz konusu farkın oransal ağırlığı söz konusu olduğunda ise, gruplar arası farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0,01$). Düşük ağırlık grubuna ait ortalama, diğer 2 gruba ait ortalamalardan ($P<0,05$) daha yüksektir (Çizelge13).

Etikette yazan ağırlık ile süzdürülmüş ağırlık arasındaki fark yüksek ağırlık grubunda 16,15 g olarak saptanmıştır (Çizelge 13) ve söz konusu ortalama, düşük ve orta ağırlık sınıfında saptanan ortalamalardan önemli ($P<0,05$) kabul edilebilir düzeyde daha yüksektir. Etikette yazan ağırlık ile süzdürülüş ağırlık arasındaki farkın oranı ise, ağırlık sınıfı faktöründen önemli ($P<0,01$) düzeyde etkilenmiştir. En yüksek ağırlık farkı oranı düşük (% 1,06-7) ağırlık sınıfında saptanmıştır ve orta (% 0,74) ve yüksek (% 0,72) ağırlık sınıfında saptanan ortalamalardan istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) daha yüksektir.

Çizelge 13. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda saptanan çeşitli ağırlıklar ile farklara ait ortalama ve standart hatalar

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Etikette yazan ağırlık, g (1)	1275,73 ± 3,978 ^c	1742,58 ± 4,046 ^b	2251,39 ± 4,064 ^a	14720,409	0,000
Ölçülen torbalı ağırlık, g (2)	1275,58 ± 3,969 ^c	1741,81 ± 4,037 ^b	2250,44 ± 4,054 ^a	14765,231	0,000
Süzdürülmüş ağırlık, g (3)	1262,13 ± 3,978 ^c	1729,57 ± 4,046 ^b	2235,24 ± 4,064 ^a	14642,747	0,000
Ağırlık farkı, g (1-2)	0,15 ± 0,302	0,77 ± 0,307	0,96 ± 0,308	1,927	0,147
% (1-2)	0,01 ± 0,019	0,04 ± 0,019	0,04 ± 0,020	0,784	0,458
Ağırlık farkı, g (1-3)	13,60 ± 0,993 ^b	13,01 ± 1,010 ^b	16,15 ± 1,015 ^a	2,727	0,067
% (1-3)	1,07 ± 0,060 ^a	0,74 ± 0,061 ^b	0,72 ± 0,061 ^b	10,816	0,000
Ağırlık farkı, g (2-3)	13,45 ± 0,915	12,24 ± 0,931	15,20 ± 0,935	2,535	0,081
% (2-3)	1,06 ± 0,054 ^a	0,70 ± 0,055 ^b	0,67 ± 0,055 ^b	15,522	0,000

4.3. Karkas Kısımları ve Alt Parçaları

Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda ölçülen karın yağı ile karkasın göğüs, but, kanat ve sırt kısımlarına ait mutlak ve oransal ağırlık ortalamaları Çizelge 14’de yer almaktadır. Karın yağı ağırlık ve oranı, ağırlık sınıfı faktöründen önemli ($P<0,01$ ve $P<0,01$) düzeyde etkilenmiştir. Yüksek ağırlık sınıfında saptanan karın yağı ağırlığı (23,60 g), düşük (15,81) ve orta (13,33) ağırlık sınıflarında saptanan ortalamalardan önemli ($P<0,05$) düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Karın yağı oranına ait en yüksek ortalama, düşük ağırlık sınıfında (% 1,26); en düşük ortalama ise orta ağırlık sınıfında (% 0,78) saptanmıştır; yüksek ağırlık sınıfında karın yağı ortalaması % 1,05’tir ve üç gruba ait ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (tümünde $P<0,05$, Çizelge 14).

Çizelge 14’den görüleceği üzere; ağırlık sınıfı faktörü, göğüs ağırlığını önemli ($P<0,01$) düzeyde etkilemiştir. Yüksek ağırlık sınıfında saptanan göğüs ağırlığı ortalaması (816,27 g), orta (625,97 g) ve düşük (445,00 g) ağırlık sınıflarında saptanan ortalamalardan daha yüksektir ($P<0,05$). Göğüs oranı da ağırlık sınıfı faktöründen etkilenmiştir ($P<0,01$ ve Çizelge14). Orta (% 36,44) ve yüksek (% 36,68) ağırlık sınıfında saptanan göğüs oranları birbiri ile benzer, düşük (% 35,50) ağırlık sınıfına ait ortalamadan yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Butların mutlak ağırlıkları, ağırlık sınıflarına göre önemli ($P<0,01$) düzeyde değişim göstermiştir. En yüksek but ağırlığı, yüksek ağırlık grubunda (686,31 g); en düşük but ağırlığı ortalaması ise düşük ağırlık sınıfında (383,33) saptanmıştır, orta ağırlık grubuna ait ortalama ise 532,74 g’dır. Her üç grup arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak da önemlidir ($P<0,05$). Butların süzdürülmüş ağırlığa olan oranı ise düşük (% 30,61), orta (% 31,01) ve yüksek (% 30,85) ağırlık sınıflarında birbiri ile benzer bulunmuştur (Çizelge 14).

Ağırlık sınıfının kanat ağırlığı ve kanat oranı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,01$ ve $P<0,01$; Çizelge 14). Orta ve yüksek ağırlık sınıfında saptanan kanat oranları birbiri ile benzer bulunmuştur (% 11,36 ve 11,24), en yüksek kanat oranı düşük ağırlık sınıfında % 11,61 olarak saptanmıştır ve diğer ortalamalar ile arasındaki

farklar önemlidir ($P<0,05$). Sırt ağırlığı ve oranı bakımından gruplar arasında önemli (her ikisinde de $P<0,01$, Çizelge 14) farklılıklar gözlenmiştir. En düşük sırt oranı yüksek ağırlık grubunda (% 19,68), en yüksek sırt oranı ise düşük ağırlık grubunda (% 20,45) saptanmıştır, orta ağırlık grubunda saptanan sırt oranı (% 20,05), diğer iki gruba ait ortalamalardan farklı ($P<0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 14. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda, karın yağı ile çeşitli karkas kısımlarının ağırlık ve oranlarına ait ortalama ve standart hatalar

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Karın yağı, g	15,81 ± 1,056 ^b	13,33 ± 1,079 ^b	23,60 ± 1,084 ^a	24,569	0,000
%*	1,26 ± 0,062 ^a	0,78 ± 0,063 ^c	1,05 ± 0,063 ^b	15,292	0,000
Göğüs, g	445,00 ± 3,543 ^c	625,97 ± 3,603 ^b	816,27 ± 3,619 ^a	2687,045	0,000
%	35,50 ± 0,172 ^b	36,44 ± 0,174 ^a	36,68 ± 0,175 ^a	13,022	0,000
Butlar, g	383,33 ± 3,869 ^c	532,74 ± 3,935 ^b	686,31 ± 3,952 ^a	1500,494	0,000
%	30,61 ± 0,193	31,01 ± 0,196	30,85 ± 0,197	1,076	0,342
Kanatlar, g	145,28 ± 0,985 ^c	195,23 ± 1,002 ^b	250,11 ± 1,006 ^a	2771,342	0,000
%	11,61 ± 0,052 ^a	11,36 ± 0,053 ^b	11,24 ± 0,053 ^b	12,294	0,000
Sırt, g	256,13 ± 2,031 ^c	344,50 ± 2,065 ^b	437,75 ± 2,074 ^a	1957,341	0,000
%	20,45 ± 0,109 ^a	20,05 ± 0,111 ^b	19,68 ± 0,111 ^c	12,200	0,000

*) = (İlgili kısmın ağırlığı / süzdürülmüş karkas ağırlığı) x 100

But ve kanat kısımlarının alt parçalarına ait ortalama ve standart hatalar Çizelge 15’de yer almaktadır. Alt but (kalça) ağırlığı; düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla 222,17; 303,63 ve 387,85 g olarak bulunmuştur. Ağırlık sınıfının alt but mutlak ağırlığı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0,01$) kabul edilebilir düzeydedir ve her üç grup arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0,05$). Alt butun toplam but ağırlığındaki oranı bakımından gruplar önemli varyasyon göstermişlerdir ($P<0,05$, Çizelge 15), en yüksek ortalama düşük ağırlık grubunda saptanmıştır (% 57,89) ve yüksek ağırlık grubunda saptanan ortalamadan (% 55,98) önemli ($P<0,05$) düzeyde

farklıdır, orta ağırlık grubunda saptanan oran ise (% 56,74) ise diğer ortalamalarla benzer bulunmuştur. Alt butun süzdürülmüş karkas ağırlığına olan oranı bakımından, gruplar birbiri ile benzer ortalamalar göstermiştir (Çizelge 15). Söz konusu oran düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında sırasıyla % 17,75; % 17,68 ve % 17,44 olarak saptanmıştır.

Çizelge 15. Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda but ve kanatların alt parça ağırlık ve oranlarına ait ortalama ve standart hatalar

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Alt ¹ but, g	222,17 ± 3,579 ^c	303,63 ± 3,640 ^b	387,85 ± 3,655 ^a	524,487	0,000
% ³	57,89 ± 0,526 ^a	56,74 ± 0,535 ^{ab}	55,98 ± 0,538 ^b	3,280	0,039
% ⁴	17,75 ± 0,184	17,68 ± 0,187	17,44 ± 0,188	0,759	0,469
Üst ² but, g	161,16 ± 1,379 ^c	229,12 ± 1,403 ^b	298,46 ± 1,409 ^a	2425,549	0,000
% ³	42,11 ± 0,526 ^b	43,26 ± 0,535 ^{ab}	44,02 ± 0,538 ^a	3,280	0,039
% ⁴	12,86 ± 0,073 ^b	13,33 ± 0,074 ^a	13,41 ± 0,074 ^a	16,546	0,000
Alt kanat, g	77,93 ± 0,675 ^c	104,81 ± 0,687 ^b	134,74 ± 0,690 ^a	1733,870	0,000
% ³	53,63 ± 0,173	53,66 ± 0,176	53,85 ± 0,177	0,432	0,650
% ⁴	6,23 ± 0,039 ^a	6,10 ± 0,039 ^b	6,06 ± 0,040 ^b	5,196	0,006
Üst kanat, g	51,51 ± 0,417 ^c	68,82 ± 0,424 ^b	87,53 ± 0,426 ^a	1828,541	0,000
% ³	35,47 ± 0,160	35,27 ± 0,163	35,02 ± 0,164	1,948	0,144
% ⁴	4,11 ± 0,022 ^a	4,01 ± 0,022 ^b	3,93 ± 0,022 ^c	16,626	0,000
Uç kanat, g	15,84 ± 0,209 ^c	21,60 ± 0,213 ^b	27,84 ± 0,214 ^a	804,660	0,000
% ³	10,90 ± 0,098	11,07 ± 0,100	11,14 ± 0,100	1,549	0,214
% ⁴	1,27 ± 0,012	1,26 ± 0,012	1,25 ± 0,012	0,288	0,750

^{1, 2)} Vücuda yakın olan kısım “alt”, uzak olan kısım “üst” olarak isimlendirilmiştir.

³⁾ = (İlgili alt parça ağırlığı / toplam parça ağırlığı x 100) ⁴⁾ = (İlgili alt parça ağırlığı / süzdürülmüş karkas ağırlığı) x 100

Üst but (drum) ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli (P<0,01) varyasyon gözlenmiştir (Çizelge 15). Düşük, orta ve yüksek karkas ağırlığı gruplarında saptanan ortalamalar (sırasıyla 161,16 g, 229,12 g ve 298,46 g) birbirinden farklı

($P<0,05$) bulunmuştur. Üst butun toplam but ağırlığındaki oranı bakımından, en yüksek ortalama yüksek ağırlık sınıfında % 44,02 olarak saptanmıştır, söz konusu değer orta ağırlık grubunda saptanan ortalama (% 43,26) ile benzer, düşük ağırlık grubu için saptanan ortalamadan (% 42,11) ise daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$, Çizelge 15). Söz konusu çizelgeden görüleceği üzere; ağırlık sınıfı faktörü, üst butun süzdürülmüş ağırlıktaki oranını önemli ($P<0,01$) düzeyde etkilemiştir. Söz konusu oran orta ve yüksek ağırlık gruplarında % 13,33 ve 13,41 olarak birbiri ile benzer, düşük ağırlık grubuna ait ortalamadan (% 12,86) ise yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Alt kanat ağırlığı, karkas ağırlığı faktöründen önemli ($P<0,01$) düzeyde etkilenmiştir ($P<0,01$; Çizelge 15). Alt kanat ağırlığı, düşük ve orta ağırlık gruplarında sırasıyla 77,93 ve 104,81 g; yüksek ağırlık grubunda ise 134,74 g olarak bulunmuştur, her üç grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak da önemlidir ($P<0,05$). Alt kanatın toplam kanat ağırlığı içindeki oranı % 53,63 ile % 53,85 arasında değişmiştir ve gruplar birbiri ile benzer bulunmuştur. Alt kanatın süzdürülmüş karkas ağırlığındaki oranı bakımından ağırlık sınıfının etkisi önemli ($P<0,01$) kabul edilebilir düzeydedir (Çizelge15). En yüksek alt kanat oranı düşük ağırlık grubunda (% 6,23) saptanmıştır, söz konusu ortalama yüksek (% 6,06) ve orta (% 6,10) ağırlık gruplarına ait ortalamalardan daha yüksektir ($P<0,05$).

Karkas ağırlığı faktörünün, üst kanat ağırlığı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0,01$) kabul edilebilir düzeydedir (Çizelge 15). Düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında saptanan ortalama üst kanat ağırlıkları sırasıyla 51,51 g, 68,82 g ve 87,53 g'dır; her üç ortalama arasındaki farklılık da önemlidir ($P<0,05$). Üst kanatın toplam kanat ağırlığı içindeki oranı düşük (% 35,47), orta (% 35,27) ve yüksek (% 35,02) ağırlık sınıflarında birbiri ile benzer bulunmuştur. Üst kanatın süzdürülmüş karkas ağırlığına olan oranı söz konusu olduğunda ise, ağırlık sınıfı faktörünün etkisi önemli ($P<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 15). İlgili oran bakımından en yüksek ortalama düşük ağırlık sınıfı karkaslarda % 4,11 olarak saptanmıştır, orta ve yüksek ağırlık sınıfına ait ortalamalar ise sırasıyla % 4,01 ve 3,93 olarak bulunmuştur; üç gruba ait ortalamalar arası farklılıklar önemli ($P<0,05$) kabul edilebilir düzeydedir.

4.4. Et, Kemik ve Deri Kısımlarının Ağırlık ve Oranları

Göğüs ve alt buta ait et, kemik ve deri kısımlarının mutlak ve oransal ağırlıkları Çizelge 16'da sunulmuştur. Göğüs et ağırlığı karkas ağırlığına paralel olarak artış göstermiştir ve ağırlık sınıfının etkisi önemlidir ($P<0,01$). Göğüs et ağırlığı düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla 343,13 g, 492,09 g ve 631,00 g'dır; gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) kabul edilebilir düzeydedir. Göğüs et ağırlığının toplam göğüs ağırlığına oranı da, ağırlık sınıfından önemli ($P<0,01$, Çizelge 16) düzeyde etkilenmiştir. En yüksek et oranı orta ağırlık sınıfında % 78,53 olarak saptanmıştır ve bu ortalama yüksek ağırlık sınıfına ait ortalama (% 77,71) ile benzer, düşük ağırlık sınıfına ait ortalamadan (% 76,65) ise yüksektir ($P<0,05$). Göğüs et ağırlığının süzdürülmüş karkas ağırlığına olan oranı bakımından da karkas ağırlığının etkisi önemli ($P<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 16). Orta (% 28,62) ve yüksek (% 28,38) ağırlık sınıfına ait ortalamalar birbiri ile benzer, düşük ağırlık sınıfına ait ortalamadan (% 27,25) ise yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Çizelge 16'dan görüleceği üzere, karkas ağırlığı faktörünün, göğüs kemiğinin mutlak ağırlığı ile kemiğin toplam parçadaki oranı üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur (sırasıyla $P<0,01$ ve $P<0,05$). Karkas ağırlığındaki artışa paralel olarak kemik ağırlığı da artış göstermiştir; düşük, orta ve yüksek ağırlık gruplarında saptanan kemik ağırlıkları 68,40 g, 87,67 g ve 120,72 g'dır; gruplar arasındaki farklar da önemlidir ($P<0,05$). İlgili çizelgeden görüleceği üzere, göğüs kemik ağırlığının ilgili kısımdaki oranı bakımından en yüksek ortalama, düşük karkas ağırlığı grubunda (% 15,45) saptanmıştır, söz konusu ortalama yüksek karkas ağırlığı grubunda saptanan ortalama (% 14,94) ile benzer, buna karşılık orta ağırlık sınıfında saptanan ortalamadan (% 14,03) daha yüksektir ($P<0,05$).

Çizelge 16 incelendiğinde, göğüs deri ağırlığı ile bu kısmın hem ilgili parça hem de süzdürülmüş karkas ağırlığındaki oranlarının ağırlık sınıfı faktöründen önemli düzeyde etkilendiği görülecektir (sırasıyla $P<0,01$; $P<0,01$; $P<0,05$). Karkas ağırlığındaki artışa paralel olarak göğüs deri ağırlığı da artış göstermiştir; düşük, orta ve

yüksek karkas ağırlığı sınıflarında saptanan deri ağırlığı ortalamaları sırasıyla 32,49 g, 42,39 g ve 52,66 g'dır; her üç grubları arasındaki farklar da önemlidir (P<0,05).

Çizelge 16. Göğse ait et, kemik ve deri kısımlarının ağırlık ve oranlarının ortalama ve standart hataları

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Et, g	343,13 ± 5,389 ^c	492,09 ± 5,389 ^b	631,00 ± 5,566 ^a	691,373	0,000
% ¹	76,65 ± 0,399 ^b	78,53 ± 0,399 ^a	77,71 ± 0,412 ^{ab}	5,575	0,004
% ²	27,25 ± 0,283 ^b	28,62 ± 0,283 ^a	28,35 ± 0,292 ^a	6,510	0,002
Kemik, g	68,40 ± 2,151 ^c	87,67 ± 2,151 ^b	120,72 ± 2,222 ^a	145,756	0,000
% ¹	15,45 ± 0,366 ^a	14,03 ± 0,366 ^b	14,94 ± 0,378 ^{ab}	3,861	0,023
% ²	5,45 ± 0,123 ^b	5,10 ± 0,123 ^{ab}	5,42 ± 0,127 ^a	2,506	0,084
Deri, g	32,49 ± 1,029 ^c	42,39 ± 1,029 ^b	52,66 ± 1,062 ^a	93,042	0,000
% ¹	7,28 ± 0,167 ^a	6,79 ± 0,167 ^b	6,51 ± 0,173 ^b	5,288	0,006
% ²	2,58 ± 0,060 ^a	2,47 ± 0,060 ^{ab}	2,37 ± 0,062 ^b	3,144	0,045
Parçalama kaybı,					
g	2,84 ± 0,805 ^b	4,18 ± 0,805 ^b	6,84 ± 0,831 ^a	6,157	0,003
% ¹	0,62 ± 0,120	0,66 ± 0,120	0,83 ± 0,124	0,845	0,431

¹) = (İlgili alt parça ağırlığı / toplam parça ağırlığı) x 100

²) = (İlgili alt parça ağırlığı / süzdürülmüş karkas ağırlığı) x 100

Deri ağırlığının toplam göğüs ağırlığındaki oranı bakımından, en yüksek ortalamayı (% 7,28) düşük ağırlık sınıfı karkaslar göstermiştir, orta ve yüksek ağırlık sınıfı karkaslarda saptanan oranlara ait ortalamalardan (sırasıyla % 6,79 ve % 6,51) daha yüksektir (P<0,05; Çizelge 16). Göğüs deri ağırlığının süzdürülmüş karkas ağırlığındaki oranı bakımından en düşük ortalama yüksek ağırlık grubu karkaslarda % 2,37 olarak saptanmış olup orta ağırlık sınıfı ortalaması ile benzer bulunmuştur, ancak düşük ağırlık sınıfına ait ortalamadan farkı önemlidir (P<0,05). Göğüs kısmına ait en yüksek parçalama kaybı (g), yüksek ağırlık sınıfında saptanmıştır ve ağırlık sınıfı faktörünün parçalama kaybı (g) üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (P<0,01, Çizelge 16). Buna karşılık, parçalama kaybının toplam parça ağırlığına oranı bakımından, ağırlık sınıfının

etkisi dikkate değer bulunmamıştır; düşük, orta ve yüksek karkas ağırlık sınıflarında göğüs parçalama kaybının toplam göğüs ağırlığındaki oranı sırasıyla % 0,62; % 0,66 ve % 0,83'tür.

Çizelge 17. Alt buta ait et, kemik ve deri kısımlarının ağırlık ve oranlarının ortalama ve standart hataları

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Et, g	144,53 ± 2,249 ^c	204,43 ± 2,249 ^b	269,32 ± 2,322 ^a	745,093	0,000
% ¹	64,59 ± 0,474 ^b	66,51 ± 0,474 ^a	67,55 ± 0,490 ^a	9,716	0,000
% ²	11,49 ± 0,118 ^b	11,89 ± 0,118 ^a	12,10 ± 0,122 ^a	6,752	0,001
Kemik, g	35,15 ± 0,822 ^c	49,19 ± 0,822 ^b	64,34 ± 0,849 ^a	305,148	0,000
% ¹	15,78 ± 0,256	16,03 ± 0,265	16,15 ± 0,273	0,486	0,616
% ²	2,80 ± 0,47	2,86 ± 0,47	2,89 ± 0,49	0,894	0,411
Deri, g	42,01 ± 1,274 ^c	53,01 ± 1,27 ^b	64,66 ± 1,316 ^a	76,528	0,000
% ¹	18,78 ± 0,398 ^a	17,26 ± 0,398 ^b	16,25 ± 0,411 ^b	9,923	0,000
% ²	3,35 ± 0,076 ^a	3,08 ± 0,076 ^b	2,91 ± 0,079 ^b	8,398	0,000
Parçalama kaybı					
g	1,93 ± 0,725	0,68 ± 0,725	0,19 ± 0,749	1,503	0,225
% ¹	0,85 ± 0,222 ^a	0,20 ± 0,222 ^b	0,06 ± 0,229 ^b	3,556	0,031

¹) = (İlgili alt parça ağırlığı / toplam parça ağırlığı x 100)

²) = (İlgili alt parça ağırlığı / süzdürülmüş karkas ağırlığı) x 100

Çizelge 17'den görüleceği üzere; mutlak alt but et ağırlığı ile oransal alt but et ağırlığı (toplam parçaya ve karkasa) bakımlarından, ağırlık sınıfı faktörünün etkisi önemli düzeyde olmuştur (her üçünde P<0,01). Düşük, orta ve yüksek ağırlık grubu karkaslarda alt but et ağırlığı sırasıyla 144,53 g, 204,43 g ve 269,32 g'dır, gruplar arasındaki farklar önemlidir (P<0,05). Et ağırlığının toplam alt but ağırlığındaki oranı, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında % 66,51 ve % 67,55 olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 17); düşük ağırlık sınıfında saptanan ortalama (% 64,59) ise diğerlerinden önemli (P<0,05) düzeyde düşüktür. Alt but et ağırlığının karkastaki oranı söz konusu

olduğunda, en düşük ortalama (% 11,49) düşük ağırlık grubu karkaslarda saptanmıştır, orta ve yüksek ağırlık grubu karkaslara ait ortalamalardan (sırasıyla % 11,89 ve 12,10) önemli düzeyde düşüktür ($P<0,05$; Çizelge 17).

Alt but kemik ağırlığı söz konusu olduğunda; sadece mutlak ağırlık, karkas ağırlığı faktöründen önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0,01$; Çizelge 17). Oransal kemik ağırlıkları ise ağırlık sınıfı faktöründen etkilenmemiştir. Alt but kemik ağırlığının parça ağırlığındaki oranı % 15,78-16,15 arasında, karkas ağırlığındaki oranı ise % 2,80-2,89 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 17). Alt but mutlak deri ağırlığı ile oransal ağırlıkları (toplam parça ağırlığındaki ve karkas ağırlığındaki), karkas ağırlık sınıfı faktöründen önemli (her üçünde de $P<0,01$) derecede etkilenmiştir (Çizelge 17). Düşük ağırlık sınıfına ait oransal deri ağırlığı (toplam parçadaki) ortalaması (% 18,78); orta (% 17,26) ve yüksek (% 16,25) ağırlık sınıflarına ait ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Benzer durum deri ağırlığının süzdürülmüş karkas ağırlığındaki oranı için de söz konusudur (Çizelge 17). Çizelgeden görüleceği üzere, alt but parçalama kaybı (g) düşük ve orta ağırlık gruplarında sırasıyla 1,93 g ve 0,68 g; yüksek ağırlık grubunda ise 0,19 g olarak bulunmuştur; ortalamalar benzerdir. Parçalama kaybının alt but toplam ağırlığına oranının en yüksek olduğu grup düşük karkas ağırlığı grubudur, bu grup için saptanan ortalama (% 0,85), orta (% 0,20) ve yüksek (% 0,06) karkas ağırlığı gruplarında saptanan ortalamalardan farklıdır ($P<0,05$; Çizelge 17) .

4.5. Deri Rengi

Çizelge 18'den görüleceği üzere, göğüs derisine ait L^* (parlaklık) değeri ortalamaları, orta ve yüksek ağırlık sınıfında 71,37 ve 70,02 olarak birbiri ile benzer bulunmuştur; düşük ağırlık sınıfı için saptanan L^* ortalaması (69,81) ise, diğer iki grubun ortalamasından istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) kabul edilebilir düzeyde daha düşüktür. Göğüs derisinin kırmızılık renk koordinatı (a^*) bakımından, ağırlık sınıfı faktörünün etkisi önemli düzeyde olmuştur ($P<0,01$ ve Çizelge 18). En yüksek a^* değeri, yüksek ağırlık sınıfı karkaslarda 2,81 olarak saptanmıştır; düşük (1,91) ve orta (2,02) ağırlık sınıfına ait ortalamalar ile arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0,05$). Öte

yandan, düşük (7,58), orta (6,95) ve yüksek (7,13) ağırlık sınıfı karkaslar için hesaplanan sarılık değeri ortalamaları ise birbiri ile benzer bulunmuştur (Çizelge 18).

Çizelge 18. Deri rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hataları

Deri rengi ¹	A ğ ı r l ı k s ı n ı f ı			Varyans analizi sonuçları		
	D ü ş ü k	O r t a	Y ü k s e k	F değeri	P düzeyi	
L*	69,81 ± 0,481 ^b	71,37 ± 0,508 ^a	70,02 ± 0,528a ^b	2,842	0,061	
Göğüs	a*	1,91 ± 0,181 ^b	2,02 ± 0,192 ^b	2,81 ± 0,199 ^a	6,406	0,002
	b*	7,58 ± 0,657	6,95 ± 0,695	7,13 ± 0,721	0,231	0,794
Alt but	L*	75,79 ± 0,321	76,72 ± 0,339	76,29 ± 0,352	1,898	0,139
	a*	1,95 ± 0,142 ^a	1,42 ± 0,150 ^b	1,68 ± 0,155 ^{ab}	3,336	0,037
	b*	10,56 ± 0,676	10,18 ± 0,714	10,54 ± 0,742	0,093	0,912

^{1.)} Sağ göğüsün üst kısmında ve sağ kalçanın dış kısmında birer noktada ölçülmüştür.

Alt but derisine ait parlaklık değeri (L*); düşük ve orta ağırlık sınıflarında sırasıyla 75,79 ve 76,72 olarak bulunmuştur, yüksek ağırlık sınıfında da 76,29'dur; söz konusu üç ortalama birbiri ile benzerdir (Çizelge 18). Aynı çizelgeden görüleceği üzere, ağırlık sınıfı faktörünün alt but derisinin kırmızılık koordinatı (a*) üzerindeki etkisi önemli (P<0,05) bulunmuştur. En yüksek a* değeri (1,95) düşük ağırlık sınıfında saptanmıştır, söz konusu ortalama yüksek ağırlık sınıfına ait ortalama (1,68) ile benzer, orta ağırlık sınıfına ait ortalama (1,42) ise önemli (P<0,05) düzeyde yüksektir. Alt but derisine ait b* değeri ortalamaları, düşük ve orta ağırlık gruplarında 10,56 ve 10,18; yüksek ağırlık grubunda ise 10,54 olarak bulunmuştur; her üç ortalama birbiri ile benzerdir.

4.6. İlk Gün Ölçülen pH ve Et Rengi

İlk gün ölçülen göğüs eti pH'sı ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 19'da sunulmuştur. Çizelgeden görüleceği üzere, göğüs eti pH'sı için değişik ağırlık sınıflarında hesaplanan ortalamalar birbiri ile benzer bulunmuştur. Düşük karkas ağırlık

sınıfında 5,76 olan pH ortalaması, orta ve yüksek ağırlık sınıflarında sırasıyla 5,81 ve 5,82'dir.

Düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıfı karkasların göğüs ve alt but etlerinde, ilk gün saptanan et rengi parametrelerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 19'da özetlenmiştir. İlgili çizelgeden görüleceği üzere, göğüs eti parlaklık değeri (L*), ağırlık sınıfından önemli düzeyde etkilenmiştir (P<0,01). Yüksek ağırlık sınıfında saptanan L* ortalaması (56,08), düşük (58,45) ve orta (58,11) ağırlık sınıfları için saptanan ortalamalardan daha düşüktür (P<0,05).

Çizelge 19. İlk gün ölçülen et pH'sı ve et rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar

		Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
		Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
pH ¹		5,76 ± 0,056	5,81 ± 0,056	5,82 ± 0,058	0,333	0,718
Göğüs ²	L*	58,45 ± 0,476 ^a	58,11 ± 0,476 ^a	56,08 ± 0,491 ^b	6,932	0,001
	a*	1,91 ± 0,126 ^a	1,42 ± 0,126 ^b	1,80 ± 0,130 ^a	4,090	0,018
	b*	4,42 ± 0,306	3,62 ± 0,306	3,55 ± 0,316	2,457	0,088
Alt but ²	L*	55,00 ± 0,464 ^a	54,82 ± 0,464 ^a	53,07 ± 0,479 ^b	5,068	0,007
	a*	4,14 ± 0,145 ^a	3,33 ± 0,145 ^b	3,15 ± 0,150 ^b	13,063	0,000
	b*	3,93 ± 0,320	3,44 ± 0,320	3,27 ± 0,330	1,126	0,327

¹) Sağ göğüsün üst kısmındaki bir keside, el tipi pHmetre ile ölçülmüştür.

²) Sağ ve sol kısımlara ait renk ölçümlerinin ortalamasıdır.

Çizelge 19'dan görüleceği üzere, göğüs eti a* değeri de, ağırlık sınıfına bağlı olarak önemli (P<0,05) değişim göstermiştir. En düşük a* değeri orta ağırlık sınıfı karkaslarda 1,42 olarak saptanmıştır ve diğer ağırlık sınıflarına ait ortalamalar ile arasındaki farklar önemlidir (P<0,05; Çizelge 19); düşük (1,91) ve yüksek (1,80) ağırlık sınıflarına ait ortalamalar ise birbiri ile benzer bulunmuştur. En yüksek sarı renk koordinatı (b*) ortalaması düşük ağırlık sınıfında 4,42 olarak bulunmuştur, ancak orta (3,62) ve yüksek (3,55) ağırlık sınıfına ait ortalamalar ile arasındaki farklar önemli değildir (Çizelge 19).

Alt but et rengine ait parametreler söz konusu olduğunda, L* ve a* değerlerinin ağırlık sınıfına bağlı olarak önemli varyasyon gösterdiği (her ikisinde de $P<0,01$) buna karşılık b* koordinatı bakımından gözlenen farklılığın çok belirgin düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır ($P=0,327$; Çizelge 19). Yüksek ağırlık sınıfında saptanan alt but L* değeri ortalaması (53,07); düşük ve orta ağırlık sınıflarında sırasıyla 55,00 ve 54,82 olarak saptanan ortalamalardan önemli ($P<0,05$) düzeyde daha düşüktür. En yüksek a* koordinatı ortalaması 4,14 olarak, düşük ağırlık sınıfında saptanmıştır, orta ve yüksek ağırlık sınıfına ait ortalamalar ile arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0,05$). Orta ve yüksek ağırlık sınıfına ait a* ortalamaları sırasıyla 3,33 ve 3,15 olarak benzer bulunmuştur. Alt buta ait sarı renk koordinatı (b*) düşük ağırlık sınıfında 3,93 olarak bulunmuştur, orta ve yüksek ağırlık sınıfına ait ortalamalar ise 3,44 ve 3,27'dir. Çizelge 19'dan görüleceği üzere, ağırlık sınıflarına ait b* ortalamaları birbiri ile benzer bulunmuştur.

4.7. Depolamanın Etkileri

4.7.1. Et rengi ve değişimi

Dört gün süreyle buzdolabı koşullarında (+4 °C) bekletilen göğüs ve alt but et örneklerinde ölçülen renk parametrelerine (L*, a*, b*) ait ortalamalar ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelgede 20'de özetlenmiştir. Karkas ağırlık sınıfı faktörünün, 4. gün göğüs eti L* ve b* değerleri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmasına karşılık, a* değeri üzerindeki etkisi önemlidir ($P<0,01$; Çizelge 20). En düşük kırmızılık koordinatı orta ağırlık sınıfında saptanmıştır ve diğer grup ortalamalarından farklı bulunmuştur ($P<0,05$; Çizelge 20). Alt but et örneklerinin a* parametresi de ağırlık sınıfına göre önemli ($P<0,00$) varyasyon göstermiştir, en yüksek ortalama düşük karkas ağırlığı grubunda saptanmıştır ve diğer grupların ortalamasından farklıdır ($P<0,05$; Çizelge 20).

Alt but L* değeri söz konusu olduğunda, en yüksek ortalama yüksek ağırlık grubunda 54,13 olarak saptanmıştır ve diğer grup ortalamalarından (düşük ve orta ağırlık sınıfları için sırasıyla 53,05 ve 53,22) farklı bulunmuştur ($P<0,05$).

Çizelge 20. Dört günlük depolama sonrasında ölçülen et rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar

		A ğ ı r l ı k s ı n ı f ı			Varyans analizi sonuçları	
		D ü ŝ ü k	O r t a	Y ü k s e k	F değeri	P düzeyi
Göğüs	L*	55,72 ± 0,372	55,74 ± 0,372	54,83 ± 0,384	1,886	0,155
	a*	2,17 ± 0,159 ^a	1,55 ± 0,159 ^b	2,33 ± 0,164 ^a	6,607	0,002
	b*	4,70 ± 0,363	4,55 ± 0,363	4,34 ± 0,375	0,247	0,741
Alt but	L*	53,05 ± 0,355 ^b	53,22 ± 0,355 ^b	54,13 ± 0,366 ^a	2,591	0,078
	a*	4,46 ± 0,157 ^a	3,58 ± 0,157 ^b	3,51 ± 0,162 ^b	11,379	0,000
	b*	4,25 ± 0,366	3,95 ± 0,366	4,50 ± 0,378	0,556	0,574

Derin dondurucuda (-18°C) dört hafta süreyle depolanan göğüs ve alt but et örneklerinde, çözündürme sonrasında saptanan renk parametrelerine ait ortalamalar ve varyans analizi sonuçları Çizelgede 21’de özetlenmiştir. İlgili çizelgeden görüleceği üzere hem göğüs hem but et örneklerinde, 28. günde saptanan her üç renk parametresine ait (L*, a*, b*) ortalamalar karkas ağırlık sınıfı faktöründen etkilenmemişlerdir

Çizelge 21. Yirmi sekizinci günlük depolama sonrasında ölçülen et rengi parametrelerine ait ortalama ve standart hatalar

		A ğ ı r l ı k s ı n ı f ı			Varyans analizi sonuçları	
		D ü ŝ ü k	O r t a	Y ü k s e k	F değeri	P düzeyi
Göğüs	L*	46,24 ± 0,886	46,61 ± 0,894	48,18 ± 0,871	1,372	0,256
	a*	4,65 ± 0,179	4,70 ± 0,182	5,00 ± 0,178	1,118	0,329
	b*	1,91 ± 0,299	1,45 ± 0,305	1,90 ± 0,297	0,752	0,473
Alt but	L*	43,01 ± 0,780	43,87 ± 0,793	44,79 ± 0,773	1,306	0,274
	a*	5,84 ± 0,186	5,66 ± 0,189	5,49 ± 0,184	0,896	0,410
	b*	1,38 ± 0,286	0,80 ± 0,291	1,20 ± 0,283	1,055	0,351

Depolamanın et rengi değişimi üzerindeki etkilerini ortaya koymak için, et parlaklık (ΔL^*) değeri değişimi ile toplam renk değişiminin (ΔE) üzerinde durulmuştur. Depolama öncesi parlaklık değeri ile sonrasındaki parlaklık değeri arasındaki farklılıktan hesaplanan et parlaklık değişimi (ΔL^*) ortalamaları Çizelge 22’de sunulmuştur. Çizelgeden görüleceği üzere, 4 günlük depolamanın ΔL^* üzerindeki etkisi göğüs etinde önemli ($P<0,05$) düzeydedir, but etinde ise daha az belirgindir ($P=0,064$; Çizelge 24). Göğüs ve but etleri için, en yüksek ΔL^* ortalamaları, yüksek ağırlık sınıfı karkaslara ait et örneklerinde, en düşük ortalamalar ise orta ağırlık sınıfı örneklerinde saptanmıştır.

Çizelge 22. Et rengi parlaklık değişimine (ΔL^*) ait ortalama ve standart hatalar

	A ę ı r l ı k s ı n ı f ı			Varyans analizi sonuçları	
	D ü Ő ü k	O r t a	Y ü k s e k	F değeri	P düzeyi
$\Delta L^*_{G,1-4}$	3,33 ± 0,304 ^a	2,47 ± 0,302 ^b	3,73 ± 0,309 ^a	4,472	0,013
$\Delta L^*_{B,1-4}$	3,12 ± 0,342 ^{ab}	2,22 ± 0,339 ^b	3,29 ± 0,347 ^a	2,787	0,064
$\Delta L^*_{G,1-28}$	18,78 ± 1,51 ^a	18,90 ± 1,50 ^a	11,64 ± 1,54 ^b	7,415	0,001
$\Delta L^*_{B,1-28}$	15,35 ± 1,41 ^a	15,57 ± 1,40 ^a	8,09 ± 1,43 ^b	8,975	0,000

Çizelge 22’den de görüleceği üzere, 28 günlük depolama sonrası ortaya çıkan parlaklık değeri değişimine (ΔL^*) ait ortalamalar, ağırlık sınıfı faktöründen önemli düzeyde etkilenmiştir (göğüs ve but et örnekleri için $P<0,01$). En düşük ortalamalar yüksek ağırlık grubu karkaslara ait göğüs ve but eti örneklerinde saptanmış olup, diğer gruplarla aralarındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Depolamaya bağlı toplam renk değişimine (ΔE) ait bulgular ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 23’de yer almaktadır. Dört günlük depolamanın, but ve göğüs et örneklerinde yol açtığı toplam renk değişimine (ΔE) ait ortalamalar ağırlık sınıfı faktöründen istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$ ve $P<0,01$) düzeyde etkilenmiştir. Hem göğüs hem de but örneklerinde en düşük ΔE ortalamaları, orta ağırlık grubunda saptanmış olup, diğer iki gruba ait ortalamalar ile arasındaki farklar da önemlidir (tümünde $P<0,05$).

Çizelge 23. Ette toplam renk değişimine (ΔE) ait ortalama ve standart hatalar

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
$\Delta E_{G,1-4}$	4,19 \pm 0,277 ^a	3,24 \pm 0,277 ^b	4,38 \pm 0,286 ^a	4,750	0,010
$\Delta E_{B,1-4}$	4,03 \pm 0,343 ^a	2,99 \pm 0,343 ^b	4,10 \pm 0,354 ^a	3,228	0,042
$\Delta E_{G,1-28}$	17,31 \pm 1,62 ^a	17,45 \pm 1,63 ^a	9,99 \pm 1,68 ^b	6,577	0,002
$\Delta E_{B,1-28}$	16,00 \pm 1,384 ^a	16,50 \pm 1,384 ^a	9,33 \pm 1,429 ^b	8,021	0,000

Yirmi sekiz günlük depolamanın yol açtığı toplam renk değişimi (ΔE) ortalamaları ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 23’de yer almaktadır. Göğüs ve but örneklerinde saptanan ΔE ortalamaları, ağırlık sınıfı faktöründen önemli (her ikisinde de $P<0,01$) düzeyde etkilenmiştir; en düşük ortalamalar yüksek karkas ağırlığı grubunda saptanmış olup, diğer ortalamalar ile farkı önemlidir (tümünde $P<0,05$).

4.7.2. Sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları

Çizelge 24’de, göğüs ve alt but et örneklerinin 4 gün süreyle buzdolabı koşullarında depolanması sonrasında ölçülen sızdırma ve pişirme kayıplarına ilişkin varyans analizi sonuçları ile grup ortalamaları yer almaktadır. Göğüs eti örneklerinde saptanan sızdırma kaybı (%) bakımından farklı ağırlık sınıflarında saptanan ortalamalar, karkas ağırlığı faktöründen önemli ($P<0,01$) düzeyde etkilenmiştir.

En yüksek sızdırma kaybı, Çizelge 24’den de görüleceği üzere, düşük karkas ağırlığı grubunda % 3,46 olarak saptanmıştır ve hem orta hem de yüksek ağırlık sınıfına ait ortalamalardan (sırasıyla % 2,38 ve 2,54) önemli ($P<0,05$) düzeyde farklı bulunmuştur. Alt but et örnekleri için de benzer durum söz konusudur, ağırlık sınıfının alt but sızdırma kaybı (%) üzerindeki etkisi önemli ($P<0,01$, Çizelge 24) bulunmuştur ve en yüksek sızdırma kaybı % 2,73 olarak, düşük ağırlık sınıfında saptanmıştır; söz konusu ortalama ile diğer ağırlık gruplarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar da önemlidir ($P<0,05$). Karkas ağırlık sınıfı, hem göğüs hem de alt but et örneklerinde pişirme kayıplarını önemli düzeyde etkilemiştir (sırasıyla $P<0,01$ ve $P<0,05$; Çizelge 24). Orta ve yüksek karkas ağırlık gruplarında, göğüs pişirme kaybı % 26,80 ve 26,05 olarak birbiriyle benzer düzeyde bulunmuştur, düşük ağırlık sınıfına ait ortalama (%)

29,62) ise diğer grup ortalamalarından daha yüksektir ($P<0,05$). Alt but pişirme kaybı söz konusu olduğunda, düşük ve orta ağırlık grupları için saptanan ortalamalar (sırasıyla % 34,49 ve 34,38) yüksek ağırlık sınıfı için saptanan ortalamadan (% 31,97) daha yüksektir ve aralarındaki farklılıklar önemlidir ($P<0,05$ ve Çizelge 24).

Çizelge 24. Dört günlük depolama sonrasında ölçülen sızdırma ve pişirme kayıplarına ilişkin ortalama ve standart hatalar

	Ağırlık sınıfı			Varyans analizi sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Sızdırma kaybı					
Göğüs, g	3,12 ± 0,246 ^b	2,86 ± 0,246 ^b	3,85 ± 0,254 ^a	4,255	0,016
Göğüs, %	3,46 ± 0,220 ^a	2,38 ± 0,220 ^b	2,54 ± 0,227 ^b	7,033	0,001
Alt but, g	1,85 ± 0,144	1,70 ± 0,141	2,06 ± 0,147	1,579	0,209
Alt but, %	2,73 ± 0,163 ^a	1,68 ± 0,160 ^b	1,66 ± 0,167 ^b	13,992	0,000
Pişirme kaybı					
Göğüs, g	27,61 ± 0,878 ^c	31,87 ± 0,878 ^b	38,84 ± 0,907 ^a	40,173	0,000
Göğüs, %	29,62 ± 0,474 ^a	26,80 ± 0,474 ^b	26,05 ± 0,489 ^b	15,485	0,000
Alt but, g	22,93 ± 0,817 ^c	34,16 ± 0,817 ^b	39,33 ± 0,844 ^a	102,712	0,000
Alt but, %	34,49 ± 0,704 ^a	34,38 ± 0,704 ^a	31,97 ± 0,728 ^b	3,911	0,022

Çizelge 25’de, göğüs ve alt but et örneklerinin derin dondurucu koşullarında dört hafta süreyle depolanması sonrasında ölçülen çözdürme ve pişirme kayıplarına ilişkin varyans analizi sonuçları ve grup ortalamaları yer almaktadır. Karkas ağırlık sınıfı faktörünün etkisi, göğüs et örneklerinde ölçülen çözdürme kaybı (%) üzerinde belirgin olmamasına karşılık, alt but et örneklerinin çözdürme kaybı (%) üzerindeki etkisi önemli ($P<0,01$) kabul edilebilir düzeyde olmuştur (Çizelge 25).

Çizelge 25’den görüleceği üzere, göğüs çözdürme kaybı düşük ve orta ağırlık sınıflarında % 4,78 ve 4,11; yüksek ağırlık sınıfında ise % 4,26 olarak bulunmuştur, ortalamalar arası farklar önemli değildir. Alt but çözdürme kaybı bakımından en yüksek ortalama düşük ağırlık grubundaki karkaslara ait et örneklerinde % 2,59 olarak saptanmıştır ve hem orta hem de yüksek ağırlık sınıflarına ait çözdürme kayıplarından (% 1,84 ve 1,86) önemli düzeyde farklıdır ($P<0,05$; Çizelge 25).

Çizelge 25. Yirmi sekiz günlük depolama sonrasında ölçülen çözdürme ve pişirme kayıplarına ilişkin ortalama ve standart hatalar

	Ağırlık sınıfı			Varyans analiz sonuçları	
	Düşük	Orta	Yüksek	F değeri	P düzeyi
Çözdürme kaybı					
Göğüs, g	4,51 ± 0,368 ^b	4,97 ± 0,375 ^b	6,56 ± 0,365 ^a	8,654	0,000
Göğüs, %	4,78 ± 0,301	4,11 ± 0,306	4,26 ± 0,298	1,337	0,265
Alt but, g	1,63 ± 0,193 ^b	1,75 ± 0,198 ^b	2,39 ± 0,193 ^a	4,485	0,013
Alt but, %	2,59 ± 0,192 ^a	1,84 ± 0,198 ^b	1,86 ± 0,192 ^b	4,954	0,008
Pişirme kaybı					
Göğüs, g	27,61 ± 0,834 ^c	35,11 ± 0,849 ^b	40,80 ± 0,827 ^a	63,283	0,000
Göğüs, %	30,28 ± 0,666 ^a	29,76 ± 0,677 ^a	27,86 ± 0,660 ^b	3,697	0,027
Alt but, g	23,88 ± 0,612 ^c	34,52 ± 0,623 ^b	42,09 ± 0,607 ^a	225,058	0,000
Alt but, %	38,29 ± 0,431 ^a	36,90 ± 0,439 ^b	36,07 ± 0,428 ^b	6,787	0,001

Göğüs ve alt but et örneklerinde saptanan pişirme kayıpları, Çizelge 25'den de görüleceği üzere, ağırlık sınıfı faktöründen önemli (sırasıyla $P < 0,05$ ve $P < 0,01$) düzeyde etkilenmiştir. En düşük göğüs pişirme kaybı oranı, yüksek ağırlık sınıfında % 27,86 olarak saptanmıştır ve hem düşük hem de orta ağırlık sınıfına ait ortalamalardan önemli ($P < 0,05$) düzeyde farklıdır. Alt but pişirme kaybı bakımından ise en yüksek ortalama düşük ağırlık sınıfında % 38,29 olarak saptanmıştır ve diğer grup ortalamaları ile arasındaki farklar önemlidir ($P < 0,05$).

4.8. Çeşitli Özellikler Arası Korelasyonlar

Süzdürülmüş karkas ağırlığı, karın yağı ve göğüs oranı ile göğüs eti pH'sı ve ilk gün esnasında ölçülen göğüs ve but eti L* değerleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önem düzeyleri Çizelge 26'da sunulmuştur. Görüleceği üzere, karkas ağırlığı ile karın yağı oranı arasında önemli düzeyde ($r=-0,129$; $P<0,05$) negatif, karkas ağırlığı ile göğüs oranı arasında ise yine önemli düzeyde ($r=0,255$; $P<0,01$) ancak pozitif ilişki söz konusudur. Karkas ağırlığı arttıkça karın yağı oranı azalmış, göğüs oranı ise artmıştır.

Çizelge 26'ya dayanarak, karkas ağırlığı ile göğüs eti pH'sı arasında dikkate değer bir ilişki saptanmadığı söylenebilir. Yine ilgili çizelgeden görüleceği üzere, karkas ağırlığı ile ilk gün göğüs ve but etinde ölçülen L* değerleri arasında negatif yönde ve önemli ($r=-0,258$ ve $r=-0,221$; her ikisi için $P<0,01$) ilişki saptanmıştır, karkas ağırlığı arttıkça L* değeri azalmıştır yani daha açık renkli, diğer bir ifade ile, daha mat renkli et elde edilmiştir. Göğüs ve but eti L* değerleri ile göğüs eti pH'sı arasında negatif yönde ve önemli ($r=-0,317$ ve $r=-0,228$; $P<0,01$ ve $P<0,01$) ilişki saptanmıştır, pH arttıkça etlerde daha düşük L* değeri ölçülmüştür, yüksek pH'lı etler daha açık renklidir.

Çizelge 27'de, karkas ağırlığı ve pH ile göğüs ve but kısımlarının deri ve et rengi parametreleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları (r) ve önem düzeyleri yer almaktadır. Görüleceği üzere, karkas ağırlığı ile deri rengi parametreleri ilişkisi söz konusu olduğunda, sadece göğüs kısmındaki derinin a* değeri ile karkas ağırlığı arasında anlamlı ilişki ($r= 0,235$ ve $P<0,01$) saptanmıştır, daha ağır karkasların göğüs derileri daha kırmızı renkli bulunmuştur. Aynı çizelgedeki sonuçlara göre, karkas ağırlığı arttıkça göğüs eti L* ve b* değerleri ile but eti L* ve a* değerleri azalmıştır (tümünde $P<0,01$). Hem but hem de göğüs kısmında, deri rengi parametreleri ile et rengi parametreleri arasında paralellik gözlenmiştir ve aralarındaki pozitif ilişkiler de önemlidir (tümünde $P<0,01$; Çizelge 27).

Çizelge 26. Karkas ağırlığı, karın yağı ve göğüs oranı ile et pH'sı ve L* değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	Karkas ağırlığı ¹ ,g	Karın yağı, % ²	Göğüs, % ²	pH	L* _{G-1}
Karın yağı, % ²	-0,129*				
Göğüs, % ²	0,255**	-0,325**			
pH	0,059	-0,122	0,117		
L* _{G-1}	-0,258**	-0,038	-0,101	-0,317**	
L* _{B-1}	-0,221**	-0,029	-0,265**	-0,228**	0,624**

1) Süzdürülmüş, 2) İlgili kısmın ağırlığı/süzdürülmüş karkas ağırlığı
L*_{G-1}: Göğüs et örneği L*, ilk gün ölçülen (sağ ve sol taraf ölçümlerin ortalaması),
L*_{B-1}: But et örneği L*, ilk gün ölçülen (sağ ve sol taraf ölçümlerin ortalaması)

Çizelge 28; karkas ağırlığı, pH, değişik günlerde saptanan göğüs eti L* değerleri, 4 ve 28 günlük depolama sonrasında saptanan ΔL^* ve ΔE değerleri ile sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları (%) arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Karkas ağırlığı ile 1. ve 4. günlerde ölçülen L* değerleri arasında önemli ilişki saptanırken (sırasıyla $r = -0,258$ ve $r = -0,144$; her ikisi için $P < 0,01$), karkas ağırlığının 28. günde ölçülen L* değeri ile ilişkisi önemli bulunmamıştır. Karkas ağırlığı ile hem $\Delta L^*_{G,1-28}$ değerleri hem de $\Delta E_{G,1-28}$ arasında negatif yönlü ve önemli ($P < 0,01$) ilişki saptanmıştır (Çizelge 28); karkas ağırlığı arttıkça derin dondurucuda 4 haftalık depolama daha az göğüs eti parlaklığı değişimi ve yine göğüs etinde daha az toplam renk değişimi ile sonuçlanmıştır. Ayrıca karkas ağırlığı ile 28 günlük depolama sonrası göğüs eti örneği pişirme kaybı arasında önemli ($P < 0,05$; $r = -0,189$) ilişki saptanmıştır (Çizelge 28); daha ağır karkaslar 28 günlük depolanma sonrasında daha düşük pişirme kaybı göstermiştir.

Göğüs eti pH'sı ile hem 1., hem de 4. gün göğüs eti L* değerleri arasında negatif ilişki saptanmıştır (sırasıyla $P < 0,01$ ve $P < 0,05$), diğer taraftan göğüs eti pH'sının 28. gün L* değeri ile ilişkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 28). Göğüs eti pH'sı ile hem parlaklık koordinatı hem de toplam renk değişim arasında, ayrıca sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları arasında dikkate değer herhangi bir ilişki gözlenmemiştir. İlk gün göğüs etinde ölçülen L* değeri (L*_{G-1}) ile, 4. ve 28. günde ölçülen L* değerleri arasında (L*_{G-4} ve L*_{G-28}) önemli ve pozitif ilişkiler saptanmıştır (ikisinde de $P < 0,01$; Çizelge 28). Yine, L*_{G-1} ile 4. günde saptanan sızdırma ve pişirme kayıpları ve 28.

günde saptanan çözdürme ve pişirme kayıpları arasında önemli ve pozitif ilişkiler saptanmıştır (tümünde $P<0,01$; Çizelge 28).

Çizelge 28'den görüleceği üzere, göğüs etinde 4 günlük depolama sonrası ölçülen parlaklık değeri (L^*_{G-4}) ile aynı günde ölçülen sızdırma ve pişirme kayıpları (%) arasında pozitif yönde ve önemli ilişki saptanmıştır (sırasıyla $r=0,327$ ve $r = 0,260$; her ikisinde de $P<0,01$). Buna karşılık, 28. günde ölçülen parlaklık değeri (L^*_{G-28}) ile aynı günde ölçülen çözdürme ve pişirme kayıpları (%) arasında anlamlı bir ilişki söz konusu değildir (Çizelge 28). Ayrıca, hem 4 günlük hem 28 günlük depolama sonucunda ortaya çıkan parlaklık ve toplam renk değişimleri ile sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıplarını ilişkilendirmek de olası değildir.

Çizelge 29; değişik günlerde saptanan but eti L^* değerleri, 4 ve 28 günlük depolama sonrasında saptanan ΔL^* ve ΔE değerleri ile sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları (%) arasındaki ilişkileri saptamak ve ayrıca karkas ağırlığı, göğüs eti pH'sı ve ilk gün ölçülen göğüs eti L^* değeri ile ilişkileri ortaya koymak üzere hazırlanmıştır. Çizelgeden görüleceği üzere, karkas ağırlığı ile alt but etinde 1. gün ölçülen L^*_{B-1} değeri arasında önemli ilişki saptanırken ($r= -0,221$ ve $P<0,01$), 4. ve 28. günde ölçülen L^* değerleri ile olan ilişkisi önemli bulunmamıştır. Çizelge 29'a dayanarak, karkas ağırlığı artışına paralel olarak, but etinde 4 ve 28 günlük depolama sonrasında ölçülen çözdürme ve pişirme kayıplarının önemli (tümünde $P<0,01$) düzeyde azaldığını söyleyebiliriz. Karkas ağırlığı ile hem $\Delta L^*_{B,1-28}$ hem de $\Delta E_{B,1-28}$ arasında negatif yönlü ve önemli ($P<0,01$ ve $P<0,01$) ilişki saptanmıştır (Çizelge 29); karkas ağırlığı arttıkça derin dondurucuda 4 haftalık depolama, daha az but eti parlaklığı değişimi ve yine daha az but eti toplam renk değişimi ile sonuçlanmıştır. Ayrıca karkas ağırlığı ile 28 günlük depolama sonrasında alt but et örneğinde saptanan çözdürme ve pişirme kaybı arasında önemli (her ikisinde de $P<0,01$; sırasıyla $r = -0,226$ ve $r= -0,280$) ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 29); daha ağır karkaslar 28 günlük depolanma sonrasında daha düşük çözdürme ve pişirme kaybı göstermiştir.

Çizelge 29'a dayanarak, göğüs eti pH'sının, but et örneklerine ait sadece iki özellik ile önemli ($P<0,01$) ilişki gösterdiğini söyleyebiliriz, bunlar 1. gün ölçülen alt

but parlaklık (L^*_{G-1}) değeri ve 4. gün pişirme kaybıdır (sırasıyla $r = -0,228$ ve $r = -0,223$). Göğüs eti pH'sı arttıķa, alt but eti parlaklık değeri ve 4. gün pişirme kaybı azalmıştır. Diğer yandan, 1. gün ölçülen göğüs eti L^* (L^*_{G-1}) değeri ile hem 1. günde hem de 4. ve 28. günlerde ölçülen alt but eti parlaklık değerleri arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde (tümünde $P < 0,01$) ilişki saptanmıştır (izelge 29). L^*_{G-1} aynı zamanda, hem 4. hem de 28. gün alt but sızdırma, zdrme ve pişirme kayıpları ile ilişkili bulunmuştur (tümünde $P < 0,01$, izelge 29); göğüs eti parlaklık değeri arttıķa kayıplar da artmıştır.

Dördüncü gün alt but sızdırma ve pişirme kayıpları, aynı gün ölçülen parlaklık değeri (L^*_{B-4}) ile; 28. gün zdrme ve pişirme kayıpları da aynı gün ölçülen parlaklık değeri (L^*_{B-28}) ile pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur (tümünde $P < 0,01$; izelge 29); depolama sonrası llen L^* değerleri arttıķa pişirme kayıpları da artmıştır. Buna karşılık, aynı çizelgeden görüleceği üzere, söz konusu kayıplar ile pişirme günü için hesaplanan ΔL^* ve ΔE değerleri ilişkili bulunmamıştır.

Çizelge 27. Karkas ağırlığı ve göğüs eti pH'sı ile göğüs ve but kısımlarının deri ve et rengi parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	Karkas ağırlığı, g ¹	pH	L* _{G-dr}	a* _{G-dr}	b* _{G-dr}	L* _{B-dr}	a* _{B-dr}	b* _{B-dr}	L* _{G-1}	a* _{G-1}	b* _{G-1}	L* _{B-1}	a* _{B-1}
ph24	0,059												
L* _{G-dr}	0,005	-0,164*											
a* _{G-dr}	0,235**	0,015	0,122										
b* _{G-dr}	-0,054	0,113	0,088	0,072									
L* _{B-dr}	0,079	0,024	0,399**	0,159*	-0,175*								
a* _{B-dr}	-0,083	-0,136	-0,003	0,235**	-0,233**	-0,067							
b* _{B-dr}	-0,024	0,083	-0,036	-0,098	0,794**	-0,146*	-0,201**						
L* _{G-1}	-0,258**	-0,317**	0,374**	-0,085	-0,137	0,114	0,186*	-0,172*					
a* _{G-1}	-0,036	-0,108	0,104	0,376**	-0,259**	0,099	0,251**	-0,298**	0,061				
b* _{G-1}	-0,168*	-0,029	0,160*	-0,136	0,712**	-0,162*	-0,143	0,710**	0,230**	-0,216**			
L* _{B-1}	-0,221**	-0,228**	0,401**	-0,024	-0,045	0,316**	0,191**	-0,013	0,624**	0,092	0,135		
a* _{B-1}	-0,325**	-0,098	-0,020	0,082	-0,126	-0,206**	0,252**	-0,167*	-0,084	0,413**	-0,133	-0,238**	
b* _{B-1}	-0,137	0,050	0,148*	-0,103	0,755**	-0,147*	-0,144*	0,771**	0,010	-0,265**	0,834**	0,151*	-0,137

¹⁾ Süzdürülmüş

Çizelge 28. Karkas ağırlığı, pH, göğüs eti L* , ΔL^* ve ΔE değerleri ile sızdırma, çözürme ve pişirme kayıpları arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	Karkas ağırlığı, g¹	pH	L*_{G-1}	L*_{G-4}	ΔL^*_{G,1-4}	ΔE_{G,1-4}	Szd-G₄	Piş-G₄	L*_{G-28}	ΔL^*_{G,1-28}	ΔE_{G,1-28}	Szd-G₂₈
pH	0,059											
L*_{G-1}	-0,258**	-0,317**										
L*_{G-4}	-0,144*	-0,180*	0,586**									
ΔL^*_{G,1-4}	0,076	0,015	0,050	-0,206**								
ΔE_{G,1-4}	0,043	0,012	0,015	-0,201**	0,964**							
Szd-G₄	-0,240**	-0,142	0,299**	0,327**	-0,046	-0,027						
Piş-G₄	-0,387**	-0,170*	0,310**	0,260**	-0,029	-0,009	0,382**					
L*_{G-28}	0,089	-0,146	0,298**	0,290**	0,111	0,096	0,205**	0,255**				
ΔL^*_{G,1-28}	-0,230**	-0,047	0,161*	0,098	-0,138	-0,145*	-0,180*	-0,180*	-0,574**			
ΔE_{G,1-28}	-0,211**	-0,038	0,105	0,067	-0,172*	-0,149*	-0,161*	-0,223**	-0,849**	0,922**		
Çöz-G₂₈	-0,109	-0,097	0,257**	0,348**	-0,121	-0,131	0,414**	0,019	0,074	0,077	0,145	
Piş-G₂₈	-0,189*	-0,117	0,402**	0,246**	-0,065	-0,079	0,325**	0,176*	0,131	0,021	0,014	0,311**

¹⁾ Süzdürülmüş

Çizelge 29. Karkas ağırlığı, pH, göğüs ve alt but eti L* değerleri, alt but ΔL^* ve ΔE değerleri ile sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	Karkas ağırlığı, g ¹	pH	L* _{G-1}	L* _{B-1}	L* _{B-4}	ΔL^* _{B,1-4}	ΔE _{B,1-4}	Szd-B ₄	Piş-B ₄	L* _{B-28}	ΔL^* _{B,1-28}	ΔE _{B,1-28}	Çöz-B ₂₈
pH	0,059												
L* _{G-1}	-0,258**	-0,317**											
L* _{B-1}	-0,221**	-0,228**	0,624**										
L* _{B-4}	0,134	-0,099	0,224**	0,472**									
ΔL^* _{B,1-4}	0,028	0,120	-0,186*	-0,142	-0,069								
ΔE _{B,1-4}	0,012	0,115	-0,228**	-0,164*	-0,029	0,960**							
Szd-B ₄	-0,332**	-0,006	0,234**	0,239**	0,186*	0,122	0,125						
Piş-B ₄	-0,206**	-0,223**	0,456**	0,523**	0,305**	-0,050	-0,070	0,298**					
L* _{B-28}	0,094	-0,126	0,243**	0,295**	0,267**	-0,003	-0,035	0,135	0,299**				
ΔL^* _{B,1-28}	-0,251**	-0,035	0,078	0,028	-0,119	-0,110	-0,117	-0,087	-0,173*	-0,782**			
ΔE _{B,1-28}	-0,233**	-0,020	0,057	0,011	-0,116	-0,125	-0,109	-0,090	-0,185*	-0,791**	0,998**		
Çöz-B ₂₈	-0,226**	-0,135	0,165*	0,237**	0,250**	0,044	0,057	0,352**	0,243**	0,151*	-0,003	-0,005	
Piş-B ₂₈	-0,280**	-0,144	0,446**	0,551**	0,346**	0,058	0,017	0,424**	0,628**	0,335**	0,031	0,033	0,407**

5. Tartışma

5.1. Karkas zedelenmeleri, karkas ağırlıkları ve kısımları ile et, kemik ve deri ağırlık ve oranları

Göğüs eti zedelenmelerinin en düşük oranda olduğu ağırlık sınıfı, düşük ağırlık sınıfıdır; orta ve yüksek ağırlık sınıfında göğüs zedelenmeleri belirgin şekilde artmıştır, ağırlık sınıfı ile göğüsteki kızarıklık ve zedelenmeleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak da anlamlı ve önemli bulunmuştur ($\chi^2 = 16,933$; $P < 0,01$). Göğüsteki lezyonların ilerleyen yaşla birlikte geliştiği bilinmektedir (Anonim, 2000). Daha ağır karkasların daha uzun süreli besi sonucunda elde edilmiş olma olasılıkları yüksektir.

Butlardaki kızarıklık ve zedelenmelerin de en düşük oranda rastlandığı ağırlık sınıfı düşük ağırlık sınıfıdır ($\chi^2 = 10,660$; $P < 0,05$). Kanatlardaki kızarıklıklar söz konusu olduğunda da, ağırlık sınıfının etkisi önemli bulunmuştur ($\chi^2 = 9,732$ ve $P < 0,05$). Ancak göğüs ve but kısımlarındaki durumun aksine, en yüksek düzeyde kusurlu kanatlara düşük ağırlık sınıfında saptanmıştır. Kanatlardaki zedelenmeler çırpınma esnasında oluşabildiği gibi yolma sırasında da oluşabilmektedir. Saptadığımız kızarıklıkların daha çok kanat uçlarında olması, bunların büyük olasılıkla yolma işlemi sırasında oluştuğunu düşündürmektedir. Küçük ve büyük karkasların yolma kazanında aynı süreyle tutulması bu sonuca yol açmış olabilir.

Kesimhaneye gitmek üzere elle toplanan sürülerde karkas ve et kalitesini araştıran Nijdam ve ark. (2005), bu amaçla Hollanda'da ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde 8'er adet sürüyü incelemiştir. Survey çalışması sonucunda, göğüs ve but kızarıklık ve zedelenmelerine rastlanma sıklığı ilkbaharda % 0,25 ve %0,74; sonbaharda %0,23 ve 0,51; kanatlardaki zedelenmelerin oranı ise ilk ve sonbaharda % 8,4 ve % 6,7 olarak bulgularımızın altında saptanmıştır. Araştırmacılar, deride ve/veya derinin altındaki kanlanma göğüs ve butlarda 1 cm²'den, kanatlarda ise 2 cm²'den büyük ise dikkate almışlardır. Çalışmamızda ise hem daha küçük alana sahip kızarıklıklar (çok hafif şiddetli kızarıklıklar olarak), hem de daha büyükleri (hafif ve orta şiddetkiler) dikkate alınmıştır.

Farklı ağırlık sınıfı karkaslarda etiket üzerinde yazan, diğer bir ifadeyle tüketicinin para ödediği karkas ağırlığı ile süzdürülmüş karkas ağırlığı, yani tüketicinin tencereye koyduğu ağırlık arasındaki farklılık, düşük ağırlık sınıfında 13,45 g; orta ve yüksek ağırlık sınıfında ise % 12,24 ve 15,20 g olarak bulunmuştur. Ambalaj malzemesi ve bir miktar sızıntıdan kaynaklanan bu kayıpların etikette yazan ağırlığa oranı sadece % 1 civarındadır. En yüksek ağırlık farkı oranı % 1,06 olarak düşük (1250 g) ağırlık sınıfı karkaslarda saptanmıştır.

En yüksek karın yağı ağırlığı 23,60 g olarak yüksek (2250 g) ağırlık sınıfı karkaslarda saptanmıştır, karın yağının süzdürülmüş karkas ağırlığına oranı bakımından ise en yüksek ortalama düşük ağırlık sınıfında (% 1,26), en düşük karın yağı oranı ise orta ağırlık sınıfı karkaslarda % 0,78 olarak saptanmıştır (tümünde $P < 0,05$). Aksoy ve ark. (1997) 6, 7 ve 8 haftalık erkek ve dişi karışık etlik piliçler için karın yağı oranını sırasıyla % 1,52, % 1,79 ve % 2,76 olarak saptamışlardır. Söz konusu çalışmada, aynı ağırlık grubundaki dişiler erkeklerden daha düşük canlı ağırlık ve karkas ağırlığı göstermişlerdir, ancak dişilerde karın yağı oranı biraz daha yüksek bulunmuştur. Farklı kesim yaşı ve cinsiyet faktörlerinin etlik piliçlerde karkas özellikleri üzerindeki etkilerinin araştıran Sarıca (1997) da, kesim yaşı ve canlı ağırlık arttıkça karın yağı oranının arttığını; 5 ve 6 haftalıklarda % 2,61 ve % 2,83 olan karın yağı oranının 7 ve 8 haftalıklarda % 3,20 ve % 4,18 olduğunu bildirmiştir. Söz konusu çalışmada da, dişiler daha düşük canlı ağırlık ve karkas ağırlığı, ancak daha yüksek karın yağı oranı göstermişlerdir. Yalçın ve ark. (1998) aynı koşullarda barındırılan ve aynı yaşta kesime sevk edilen bir sürüdeki erkek ve dişiler için karın yağı oranını sırasıyla % 1,53 ve % 1,99 olarak bildirmiştir, araştırmacılara göre cinsiyet faktörünün karın yağı üzerindeki etkisi önemlidir ($P < 0,01$). Bu bulgulardan hareketle, çalışmamızda en yüksek karın yağı oranının düşük ağırlık grubunda saptanmış olması, firmaların düşük ağırlık grubu karkas elde etmek için daha çok dişileri kullandıklarını düşündürmektedir. Ancak tarafımızca saptanan karın yağı miktarının, gerçekte karkasa ait karın yağı miktarından daha düşük olabileceği unutulmamalıdır. Karkasının içinin boşaltılması, yıkanması ve soğutulması aşamalarında, karın yağının bir kısmının istenerek ya da istenmeden uzaklaştırıldığı tahmin edilmektedir.

Leenstra (1986) artan yaş veya canlı ağırlığa bağlı olarak vücut yağlanmasındaki artışın dişilerde erkeklere göre çok daha belirgin olduğunu bildirmiştir. Söz konusu makalede, endüstride etlik piliçlerin kesim ağırlığı bakımından kabaca iki gruba ayrılacağı, ağır hayvanların parçalamaya, daha hafif olanların ise tüm karkas olarak satışa yönlendirilebileceği ileri sürülmüştür. Ayrıca kuluçkada cinsiyet ayrımının yapıldığı,

dolayısıyla erkek ve dişilerin ayrı ayrı yetiştirildiği koşullarda, dişilerin karkaslarının bütün olarak satışa sunulabileceği ve bu nedenle daha erken yaşta kesilmesi gerektiği; erkeklerin ise daha yüksek ağırlıklara kadar beside tutulması ve parçalanmış halde satışa sunulması önerilmiştir.

Karkas ağırlık sınıfı faktörü karkastaki göğüs, kanat ve but oranını önemli ($P<0,01$) düzeyde etkilemiştir, buna karşılık butların oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır. Butların karkastaki oranı düşük ve orta ağırlık sınıfı karkaslarda sırasıyla % 30,61 ve % 31,01; yüksek ağırlık sınıfında ise % 30,85 olarak bulunmuştur. En düşük göğüs oranı (% 35,50) 1250 g'lık karkaslarda saptanmıştır. Orta ve yüksek ağırlık sınıfında ise göğüs oranı % 36,44 ve 36,68 olarak bulunmuştur. En yüksek kanat ve sırt oranları düşük karkas ağırlığı grubunda saptanmıştır. Ristic ve Steiner (2005) 35 günlük yaşta kesilen Ross 308 ve Cobb 500 etçi piliçler ile 38 günlük yaşta kesilen Cobb 800'leri birbiri ile karşılaştırmış ve Ross 308'lerin daha yüksek oranda göğüs, Cobb 500 ve 800'lerin ise daha yüksek alt but oranı gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sarıca (1997); 6, 7 ve 8 haftalık yaşlarda kesime sevk edilen ve karkas ağırlıkları sırasıyla 1513, 1882 ve 2246 g olan etlik piliçlerde, göğüs oranını sırasıyla % 29,74, % 29,53 ve % 29,49; but oranını ise % 29,67; % 29,74 ve % 29,21 olarak saptamıştır. Söz konusu çalışmada farklı kesim yaşlarına ait hem göğüs hem but oranları birbiri ile benzer bulunmuştur; bildirilen oranların bulgularımızın biraz gerisinde olmasının önemli bir nedeni de, ilgili çalışmadaki karkasların boyun kısmını içermesidir. Aksoy ve ark. (1997) ise 6, 7 ve 8 haftalık yaşta kesime sevk edilen piliçlerde göğüs oranını % 26,19, % 26,47 ve % 27,33 olarak bulgularımızdan daha düşük saptamışlardır, araştırmacılar yaşla birlikte canlı ağırlık artışına paralel olarak göğüs oranında önemli ($P<0,01$) artış olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada yaşla birlikte butların oranında ise önemli azalış olduğu ($P<0,01$) bildirilmektedir; söz konusu çalışmada saptanan but oranı 6 haftalıklarda % 44,29; 7 haftalıklarda % 43,57 ve 8 haftalıklarda % 42,83 olarak saptanmıştır. Dikkati çeken bir diğer husus ise erkeklerin aynı yaştaki dişilere göre genellikle daha yüksek but oranı göstermeleridir. Söz konusu araştırmada, karkas parçalanması esnasında alt sırt bölgesi de butlara dahil edildiğinden, butların oranı oldukça yüksek, buna karşılık göğüs oranı düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda alt butun soğuk karkastaki oranı, her üç ağırlık sınıfında benzer düzeyde bulunmuştur ve ortalamalar % 17,44 ile % 17,75 arasında değişim göstermiştir.

Aksoy ve ark. (1997) ise kalça oranını bulgularımızın oldukça üstünde % 25 ile % 28 arasında saptamışlardır ve yaşla birlikte kalçanın karkastaki oranının önemli ($P<0,05$) düzeyde azaldığını bildirmişlerdir. Üst paragrafta açıklandığı üzere, söz konusu çalışmadaki parçalama yönteminin farklılığı, bu sonuca yol açmış olabilir.

Üst butun (drum) karkas ağırlığındaki oranı, tarafımızca düşük ağırlık sınıfında % 12,86; orta ve yüksek ağırlık sınıfında % 13,33 ve 13,41 olarak bulunmuştur. Dellezie ve ark. (2010) 42 günlük yaşta kesilmiş Cobb 500 ve Ross 308 piliçlerde üst butun oranını, sırasıyla % 13,3 ve 13,4 olarak bulgularımıza bir hayli yakın düzeyde bildirmişlerdir. Araştırmacılar üst but oranının erkeklerde % 13,8; dişilerde ise % 13,0 olduğunu ve aradaki farklılığın önemli ($P<0,05$) bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca hem protein hem de enerji içeriği düşük karmayla beslenenlerin, kontrol grubuna ve sadece protein içeriği düşürülmüş yemle beslenenlere oranla daha yüksek üst but oranı gösterdiği ($P<0,05$) sonucuna varılmıştır. Araştırmanın bulgularına dayanarak, düşük enerji ve düşük protein içeren yemle beslenenlerin ayrıca daha düşük karkas randımanı ve daha yüksek kanat oranı gösterdiğini ($P<0,05$) söyleyebiliriz.

Tarafımızca en yüksek kanat ve sırt oranı, düşük ağırlık sınıfı karkaslarda saptanmıştır. Aksoy ve ark. (1997) da, en düşük kanat oranını en erken yaşta kesilenlerde saptamışlardır, ancak bulgularımızın aksine en düşük sırt oranı en erken kesim yaşında saptanmıştır. Söz konusu çalışmada, bulgularımıza paralel olarak artan yaş ve karkas ağırlığına bağlı olarak alt kanatın karkastaki oranının azaldığı ($P<0,05$) ve alt kanatın karkastaki oranının % 5,60 ile % 6,68 arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda ise alt kanatın karkastaki oranı düşük ağırlık sınıfında % 6,23 olarak saptanmıştır, orta ve yüksek ağırlık sınıflarına ait ortalamalardan daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Göğüs ve alt but kısımlarındaki etin süzdürülmüş karkas ağırlığındaki oranı bakımından en düşük ortalamalar 1250 g karkas ağırlığına sahip grupta elde edilmiştir (her ikisinde de $P<0,05$). Buna karşılık Aksoy ve ark. (1997) kesim yaşındaki ve dolayısıyla karkas ağırlığındaki artışa rağmen göğüs etinin soğuk karkastaki oranının, 5-7. haftalarda kesilenlerde benzer bulunduğunu, kalça et oranının ise yaşla birlikte azaldığını bildirmişlerdir.

Göğüs et ağırlığının süzdürülmüş karkas ağırlığına oranı, tarafımızca düşük ağırlık sınıfında % 27,25; orta ve yüksek ağırlık sınıfında ise % 28,62 ve 28,35 olarak saptanmıştır. Dellezie ve ark. (2010) 42 günlük Cobb500 ve Ross 308'lerde göğüs eti oranını sırasıyla %

30,3 ve 29,9 olarak bulgularımızın hafifçe üzerinde bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulgularına göre genotip ve eşey faktörleri ile çalışmada uygulanan düşük besin madde içerikli yem kullanımı göğüs eti oranını önemli düzeyde etkilememiştir. Araştırmacılar kalça ve sırt kemiğinin canlı ağırlıktaki oranı bakımından Ross 308'lerin, Cobb 500'lere oranla hafifçe daha yüksek ortalama gösterdiğini ($P<0,05$), buna karşılık söz konusu oranın erkek ve dişilerde benzer bulunduğunu; kemik, deri ve karın yağı toplamının karkastaki oranı söz konusu olduğunda ise, genotiplere ait ortalamalar benzer bulunmuş, ancak dişiler erkeklere göre daha yüksek ($P<0,05$) ortalamalar göstermişlerdir.

5.2. Deri Rengi

Kanatlılarda deri renklenmesini etkileyen başlıca faktörler genotip, karmadaki pigment kaynaklarının oranı, kanatlıların sağlık durumu ve kesim esnasındaki ıslama ve yolma koşullarıdır; diğer etmenlerin rolü daha küçüktür (Sirri ve ark., 2010). Çalışmamızda göğüs derisine ait parlaklık (L^*) değeri bakımından en yüksek ortalama 71,37 olarak orta ağırlık sınıfı karkaslarda saptanmıştır, düşük ve yüksek ağırlık sınıfında saptanan (L^*) değerleri (69,81 ve 70,01) ile arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0,05$). Altan ve ark. (2001) 40 haftalık yaşta kesime sevk edilen iki farklı genotipde göğüs derisine ait parlaklık değerini (L^*) 61,18 ve 60,10 olarak bulgularımızdan daha düşük bildirmişlerdir.

Huezo ve ark. (2007) etlik piliçlerin karkaslarını soğutmada yaygın olarak kullanılan iki yöntemin (soğuk suda bekletme ve soğuk hava dolaşımı) etkilerini araştırmışlar ve deri rengi parametrelerini hem soğutma işleminin bitiminde hem de 24 saatlik dinlendirme sonrasında ölçmüşlerdir. Suda soğutulmuş ve hava ile soğutulmuş karkaslarda, soğutma işleminin bitiminde ölçülen L^* ortalamaları sırasıyla 57,1 ve 70,6 iken, soğutmayı takip eden 24. saatte aynı sıra ile 61,4 ve 67,8 olmuştur. Bu bulgulara dayanarak, suda bekletilerek soğutulan karkasların derilerinin, hava ile soğutulanlara göre, daha parlak (daha yüksek L^*) olduğunu, 24 saatlik depolama sonrasında kuru soğutma uygulanmış karkaslardaki parlaklığın iyileştiğini, diğer bir ifade ile L^* değerinin belirgin şekilde düştüğünü, suda soğutulanlarda ise yüksek L^* değerlerinin depolama sonrasında da devam ettiğini bildirmişlerdir.

Tarafımızca saptanan göğüs deri rengi kırmızılık parametresi (a^*) ortalamaları (düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıfları için sırasıyla 1,91; 2,02 ve 2,81), Altan ve ark.(2001)'nin iki farklı ticari genotip için bildirdikleri a^* ortalamalarından (0,18 ve 0,17) oldukça yüksektir. Buna karşılık, düşük ağırlık sınıfında 7,58; orta ve yüksek ağırlık sınıfında ise 6,95 ve 7,13

olarak saptadığımız göğüs derisine ait sarılık değerleri (b^*), söz konusu çalışmada bildirilen ortalamalardan (11,64 ve 13,25) bir hayli düşüktür. Araştırmacılar genotip faktörünün göğüs deri rengi L^* ve b^* parametreleri üzerinde etkili bulunmadığı, buna karşılık kırmızılık değeri üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Huezo ve ark. (2007) suda bekletilerek soğutulan karkasların derilerinin, hava ile soğutulanlara göre, daha az kırmızılık ve sarılık (daha düşük a^* ve b^*) gösterdiğini bildirmişlerdir (tümünde $P<0,05$). Araştırmacılar 24 saatlik depolama sonrasında, su ve hava ile soğutulmuş karkasların derilerine ait a^* ortalamalarını 1,5 ve 1,0 olarak; b^* ortalamalarını ise 1,0 ve 0,0 olarak bulgularımızın bir hayli altında saptamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, 24 saatlik bekleme süresi hava ile soğutulanların göğüs deri kırmızılığında 0,5 birim, sarılığında ise 4,1 birim artışı ile sonuçlanırken; suda soğutulanlarda 24 saatlik süre deri kırmızılığında 0,5 birimlik, sarılık değerinde ise 0,4 birimlik azalmalarla sonuçlanmıştır.

Aynı yemle beslenen piliçleri 35 ve 42 günlük yaşta kesen Karaoğlu ve ark. (2006), daha genç yaşta kesilenlerin daha düşük deri a^* ve b^* ortalamaları gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda en yüksek ağırlık grubunda diğerlerine göre daha yüksek göğüs deri kırmızılığı saptanmış olması söz konusu bildirişlerle paralellik ortaya koymasına karşılık, her üç ağırlık grubunda sarılık değerleri benzer bulunmuştur.

Alt but deri rengi L^* parametresi tarafımızca 75,79 ile 76,72 arasında bulunmuştur; Altan ve ark (2001) ise deneme koşullarında iki farklı genotip için söz konusu parametre ortalamalarını 60,09 ve 60,82 olarak bulgularımızdan daha düşük bildirmişlerdir. Alt but deri rengine ait a^* parametresi bakımından en düşük ortalama, tarafımızca orta ağırlık sınıfında (1,42), en yüksek ortalama ise düşük ağırlık sınıfında (1,95) saptanmıştır ($P<0,05$). Altan ve ark. (2001) ise, söz konusu parametreyi -0,34 ve -0,74 olarak bulgularımızın bir hayli gerisinde olacak şekilde bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada, genotip faktörünün alt but deri rengi kırmızılık değerini etkilediği ($P<0,01$) sonucuna varılmıştır. Altan ve ark (2001)'nin piyasada yaygın olarak kullanılan iki etçi genotipe ait bildirişleri dikkate alındığında, tarafımızca saptanan sadece göğüs deri b^* parametresi bir miktar daha düşük bulunmuştur, diğer parametreler bakımından saptadığımız ortalamalar daha yüksektir. Bizim gibi, but ve göğüs derisine ait renk parametrelerini istatistiksel olarak birbiri ile karşılaştırmamış olan araştırmacılar; but ve göğüs derisine ait L^* değerlerini birbirine çok yakın, buna karşılık göğüs derisine ait a^* ve b^* değerlerini but derisine göre daha yüksek saptamışlardır. Çalışmamızda ise alt but L^* ve b^* değerleri sayısal olarak daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda alt but deri rengi sarılık koordinatı (b*) ortalamaları 10,18 ile 10,56 arasında değişim göstermiştir ve ağırlık sınıfından etkilenmemiştir. Altan ve ark (2001) but deri rengi sarılık değerini 9,21 ve 9,00 olarak bulgularımızın biraz altında saptamışlar ve genotip faktörünün etkisinin önemli olmadığı sonucuna varmışlardır.

Huezo ve ark. (2007) etlik piliçlerin karkaslarını soğutmada yaygın olarak kullanılan iki yöntemin (soğuk suda bekletme ve soğuk hava dolaşımı) etkilerini araştırmışlardır. Yazarlar suda bekletilerek soğutulan karkasların derilerinin, hava ile soğutulanlara göre, daha parlak (daha yüksek L*), daha az kırmızı (daha düşük a*) ve daha az sarı (daha düşük b*) olduğunu bildirmişlerdir (tümünde P<0,05). Araştırmacılar, 24 saatlik depolama sonrasında kuru soğutma uygulanmış karkaslardaki parlaklığın (L*) iyileştiğini, diğer bir ifade ile düştüğünü, suda bekletilenlerde ise yüksek L* değerlerinin depolama sonrasında da devam ettiğini bildirmişlerdir. Lyon ve Cason (1995) da suda soğutulan karkasların hem göğüs hem de but kısmı derilerinin daha yüksek L* değeri gösterdiğini saptamışlardır.

Petracci ve Fletcher (2002) deri ve et rengi değişiminin kesimden sonraki 6 saat içinde çok belirgin olduğunu, daha sonrasında ise çok az değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar 50°C'lik ıslama suyuna batırılanların 57°C'lik suya batırılanlara oranla daha az deri rengi değişimi gösterdiği sonucuna varmışlardır.

5.3. İlk Gün Ölçülen pH ve Et Rengi

Değişik ağırlık sınıflarında tarafımızca ölçülen göğüs eti pH değerleri birbiri ile benzer bulunmuştur, karkas ağırlığı faktörü göğüs eti pH'sını etkilememiştir. Remignon ve ark. (2007); KSK (koyu renkli, sert ve kuru) ve MYS (mat renkli, yumuşak ve sulu) olmayan normal etlerde pH_U değerinin 5,6-5,7 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Tarafımızca düşük ağırlık sınıfında ölçülen pH (5,76) değeri ile orta ve yüksek ağırlık sınıfında saptanan ortalamalar (5,81 ve 5,82), Remignon ve ark. (2007)'nin bildirişi dikkate alındığında, normal sınırlar içinde kabul edilebilir. Altan ve ark. (2001) deneysel koşullar altında yetiştirilen ve kesilen 40 günlük yaşta kesime sevk edilen iki farklı etlik piliç genotipinde göğüs eti pH'sını 5,97 ve 5,96 olarak bulgularımızın biraz üzerinde saptamışlardır. Bianchi ve ark. (2007) ise bulgularımızın aksine, ağırlık sınıfı faktörünün göğüs eti pH'sı üzerindeki etkisini önemli (P<0,01) düzeyde bulmuşlardır, buna karşılık söz konusu çalışmanın düşük ağırlık sınıfında daha düşük pH saptanmış olması saptaması bulgularımıza paralellik göstermektedir. Araştırmacılar orta ve ağır sınıflarda göğüs eti pH'sını sırasıyla 5,99 ve 5,98 olarak birbiri ile

benzer, hafif sınıfa ait ortalamadan (5,92) ise daha yüksek bulmuşlardır. Tarafımızca saptanan pH değerleri her iki çalışmanın bildirişlerinden daha düşüktür.

Akşit ve ark. (2006) optimum sıcaklık koşullarında barındırılan kontrol grubu için göğüs eti pH_U değerini 5,99 ve 6,00 olarak bildirmişlerdir, araştırmacılar yüksek çevre sıcaklığında barındırılan ve kesim öncesinde bekletilen piliçlerin göğüs eti pH'sının daha düşük olduğunu (5,89 ve 5,87) bildirmişlerdir. Farklı sistemlerde (standart, serbest otlatmalı ve organik) besiyeye alınan piliç karkaslarını et kalitesi bakımından karşılaştırmak üzere ticari kesimhanelerden alınmış göğüs eti örnekleri üzerinde çalışan Brown ve ark. (2008), standart ticari koşullarda besiyeye alınan ve 38-40 günlük yaşta kesime sevk edilen yaklaşık 2,2 kg canlı ağırlıktaki tavuk karkaslarının göğüs eti pH_{24} değerini 5,85 olarak bulgularımıza (özellikle orta ve yüksek ağırlık sınıfı) yakın şekilde bildirmişlerdir.

Haslinger ve ark. (2007) kesim öncesinde açlık uygulanmayan kontrol grubu ile farklı açlık süreleri (2, 4, 8, 16 ve 24 saat) uygulanmış piliçlerin et kalitesini karşılaştırmıştır. Çalışmada açlık süresi uzadıkça pH_U 'nın hafifçe arttığı, ancak DFD et eldesinin söz konusu olmadığı bildirilmiştir. Hiç açlık uygulanmayan grupta saptanan göğüs eti pH'sı (5,78) 8 ve 16 saat aç bırakılanların pH'sından (5,94 ve 6,05) önemli düzeyde daha yüksek ($P<0,05$) bulunmuştur. Kim ve ark. (2007) ise ortalama ağırlıkları 1,5 ve 2,5 kg olan karkaslara 0, 3, 6, 9 ve 12 saatlik açlık uygulamışlardır; kesimden 3 saat sonra ölçülen göğüs eti pH'sı bakımından, sadece 3 saat aç bırakılanların (6,05) kontrol grubundan (5,74) daha yüksek pH gösterdiği ($P<0,05$) sonucuna varmışlardır.

Brown ve ark. (2008), İngiltere'de farklı etlik piliç üretim sistemleri (standart, mısır ağırlıklı besleme, serbest otlatma ve organik) uygulayan ticari işletmelerden getirilmiş piliçlerin göğüs etlerinin kalitesini birbiri ile karşılaştırmıştır. Hızlı gelişen standart etçi genotipleri kullanan söz konusu işletmelerde, değişik sistemlerin gereği olarak kesim yaşları 38 ile 72 gün arasında değişmiştir. Araştırmacılar kapalı yetiştirilen ve nispeten erken yaşta (39 ve 49 günlük) yaşta kesilen standart ve mısıra dayalı besi gruplarının göğüs etlerinde pH ortalamalarını sırasıyla 5,85 ve 5,80 olarak bulgularımıza bir hayli yakın bildirmişlerdir. Araştırmacılar serbest otlatmalı ve organik sistemler için göğüs eti pH'sını 5,77 olarak saptamışlardır. Alvarado ve ark.. (2007) farklı öldürme yöntemlerinin göğüs eti pH_U değerini önemli düzeyde etkilemediği sonucuna varmıştır.

Remignon ve ark (2007), çeşitli bildirişlere dayanarak L* değeri 51-53'ten yüksek olan etlerin, MYS benzeri etler olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Fraqueza ve ark. (2006) ise $L^* \geq 50$ ve $pH_{24} < 5,8$ olan hindi etlerinin MYS olarak değerlendirilebileceğini bildirmiştir. Barbutt (1998), L* değeri 50'den yüksek olan göğüs etlerini, Woelfel ve ark. (2002) ise L* değeri 54'den yüksek olanları ve Petratchi ve ark. (2004) ise L* değeri 56'dan yüksek olan göğüs etlerini MYS etler olarak tanımlamışlardır.

Bianchi ve ark. (2006)'nın genotip ve kesim yaşı ile kesim esnasındaki kimi çevresel faktörlerin et kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada yüksek ağırlıkta ($>3,3$ kg) kesime sevk edilenlerin daha düşük ağırlıkta kesime sevk edilenlere (3-3,3 kg, ve de $<3,0$) göre daha koyu renkli (daha düşük L*) göğüs eti verdikleri sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar 3 kg'dan daha hafif canlı ağırlığa sahip karkaslarda göğüs eti L* değerini 52,63; 3,0-3,3 canlı ağırlıkta kesime sevk edilenlerde 52,84 ve 3,3 kg'dan daha yüksek canlı ağırlıkta kesime sevk edilenlerde ise 51,67 olarak saptamışlardır. Araştırmacıların daha ağır etçi piliçlerde daha düşük L* değeri saptamış olmaları, bulgularımıza paralellik göstermektedir. Çalışmamızda yüksek ağırlık grubu için saptanan L* değeri (56,08), düşük ve orta ağırlık grubu karkaslar için saptanan ortalamalardan daha düşük (sırasıyla 58,45 ve 58,11) bulunmuştur ($P < 0,05$). Ancak tarafımızca her üç ağırlık grubu için saptanan L* değerleri söz konusu çalışmanın bildirişlerinden bir hayli yüksektir. Çalışmamızda saptanan yüksek L* değerleri, oldukça açık renkli (mat) et elde edildiğini göstermektedir. Bianchi ve ark. (2006) karkaslardaki myoglobin içeriğinin artması nedeni ile kesim yaşı arttıkça göğüs etinin daha koyu renkli ve daha kırmızı olduğunu Fletcher (2002)'e dayanarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar farklı ağırlıktaki karkasların a* değerlerinde herhangi bir farklılık saptamadıkları için, daha koyu rengin daha ağır ve daha hafif tavukların postmortem metabolizmalarındaki (özellikle asidifikasyon işlemi) farklılıktan kaynaklanmış olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca Smith ve ark. (2002), 42 ve 52 günlük yaşta kesilen etlik piliçlerin göğüs eti renginin yaş faktöründen etkilenmediğini bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada tavukların yaşı ve canlı ağırlıkları bakımından yüksek düzeyde varyasyon göstermesinin bu sonuca yol açmış olması muhtemeldir.

Farklı canlı ağırlıktaki piliçlere (1,5 ve 2,5 kg) 0,3, 6, 9 ve 12 saatlik açlık uygulayan Kim ve ark., (2007), açlık süresi uzadıkça lineer olarak L* değerinin sayısal artış gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar ağırlık kaybı, randıman, göğüs eti pH'sı ve renk parametrelerini

dikkate alarak, 1,5 ve 2,5 kg'lık ağırlıktaki piliçler için 6 ve 9 saatlik aç bırakmanın önerilebileceği sonucuna varmışlardır.

Göğüs eti et kalitesini ortaya koymada sıklıkla kullanılan bir gösterge olan göğüs eti parlaklığı (L^*) üzerinde etkili olabilecek faktörleri konu alan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yetiştirme ve taşıma esnasında uygulanan çeşitli stres yapıcı faktörlerin et kalitesi üzerindeki etkisini araştıran Akşit ve ark. (2006), H/L oranı ile göğüs eti pH_U değeri arasında negatif ($r=-0,577$; $P<0,001$) ve H/L oranı ile L^* arasında pozitif ($r= 0,665$; $P<0,001$) yönde ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. H/L oranı önemli bir stres göstergesidir ve yüksekliği hayvanın stres altında olduğunu ifadesi olarak kabul edilir. Buna dayanarak, nedeni ne olursa olsun stres düzeyindeki artışın göğüs eti pH'sında azalma, L^* değerinde ise artma ile sonuçlandığı söylenebilir.

Akşit ve ark. (2006)'nın, yetiştirme dönemi ile kesim öncesindeki sıcaklık stresinin et kalitesi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, herhangi bir stres uygulanmayan ve 3 kg'lık ortalama canlı ağırlıkta kesime sevk edilen kontrol grubunda pH_U ve L^* değerleri sırasıyla 6,00 ve 48,94 olarak bulunmuştur. Tarafımızca saptanan pH değerleri (5,76-5,82) söz konusu araştırmada bildirilen ortalamadan çok yakın olmasına karşılık, tarafımızca saptanan göğüs eti L^* değerleri (56,08-58,45) araştırmacıların bildirişinden bir hayli yüksektir. Benzer şekilde, mevsim ve karkas ağırlığının göğüs eti kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmayı hedefleyen ve bu amaçla ticari kesimhanelerden topladığı göğüs eti örnekleri üzerinde çalışan Bianchi ve ark. (2007)'nin düşük, orta ve ağır gruplarda saptadıkları pH değerleri (5,92-5,98) bulgularımızın biraz üzerinde olmasına karşılık, araştırmacıların saptamış oldukları parlaklık değerleri ise bulgularımızın bir hayli altındadır (52,98-53,47). Hem deneysel çalışmalarda hem de kesimhanelerdeki ürünlerde et kalitesini ortaya koymaya yönelik surveylerde saptanan ortalamalara göre, tarafımızca saptanan pH değerlerinin sadece biraz düşük olmasına karşılık, saptadığımız göğüs eti L^* değerlerinin bir hayli yüksek bulunması, yetiştirme dönemi ve kesim öncesindeki faktörlerden çok, kesim işlemlerinin değişik aşamalarıyla ilgili bazı aksaklıkları akla getirmektedir. Huezo ve ark. (2007) suda soğutulan karkasların deri renginin, hava ile soğutulanlara oranla daha yüksek parlaklık değeri gösterdiğini, ancak soğutma yönteminin et rengi parlaklığını etkilemediği sonucuna varmışlardır.

Akşit ve ark. (2006), hem yetiştirme döneminin sonunda hem de kesim öncesi bekleme esnasında yüksek sıcaklığa (34 °C) maruz bırakılan piliçlerin göğüs etlerinin daha

düşük pH_U ile daha yüksek parlaklık ve kırmızılık değerleri gösterdiğini saptamışlardır. Bianchi ve ark. (2006) canlı ağırlığı 3 kg'dan düşük olan piliçlerin göğüs etlerinde kırmızılık değerini (a^*) 3,19; canlı ağırlığı 3-3,3 kg arasında olanların göğüs eti a^* değerlerini 3,21 olarak bildirmişlerdir. Yaklaşık 3 kg'lık canlı ağırlıktaki bir piliçten 2,25 kg karkas elde edilmektedir. Oysa tarafımızca yaklaşık 2,25 kg ağırlığındaki karkasların göğüs etinde saptanan kırmızılık değeri 1,80 iken; orta ve düşük ağırlık sınıfı karkaslarda sırasıyla 1,42 ve 1,91 olarak saptanmıştır. Akşit ve ark. (2006), 49 günlük yaşta kesilen etlik piliçlerde göğüs eti a^* değerini 3,04 olarak bildirmişlerdir. Fletcher (2002) tavukların kesim yaşı arttıkça kaslardaki myoglobin içeriğinin artması nedeniyle göğüs etinin daha koyu ve daha kırmızı renkli olduğunu bildirmiştir. Tarafımızca saptanan a^* değerlerinin bir hayli düşük olması, çalışmada incelenen karkasların oldukça genç yaştaki piliçlerden elde edildiğinin göstergesi olarak kabul edilebileceği gibi, kesim esnası faktörlerinin bunda etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Allen ve ark. (1998) gözleme dayanarak, normalden daha açık ve normalden daha koyu renkli piliç göğüs etlerini seçmiş ve bunların et kalitesini karşılaştırmıştır. Çalışmada L^* değeri 45'den küçük olan piliç göğüs etleri "normalden koyu renkli", L^* değeri 50'den büyük olan etler de "normalden açık renkli" etler olarak isimlendirmiştir. Araştırmacılar, daha açık renkli etlerin kırmızılık değerinin daha düşük, sarılık değerinin ise daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bianchi ve ark. (2006) orta ağırlık grubundaki (yaklaşık 2,25-2,50 kg) karkasların göğüs etinde sarılık (b^*) değerini 3,29 olarak, daha hafif ($b^*=3,61$) ve daha ağır ($b^*=3,62$) gruplardan farklı ($P<0,05$) saptamışlardır. Bizim çalışmamızda ise düşük (4,42), orta (3,62) ve yüksek (3,55) ağırlık sınıflarının b^* değerleri birbiriyle benzer bulunmuştur, ancak söz konusu çalışmada saptanan b^* değerlerine yakın düzeydedir.

Bianchi ve ark. (2006), 40 km ve daha az mesafe taşınan piliçlerde göğüs eti a^* değerini 3,59 olarak saptamışlardır, daha uzun mesafede taşınan piliçlerde ise daha düşük a^* değerleri (>3) ölçmüşlerdir ($P<0,05$). Oysa tarafımızca saptanan göğüs eti a^* değerleri oldukça düşüktür (1,42 ile 1,91 arasında). Ayrıca, araştırmacılar uzun mesafe (210 km'den daha uzun) taşınan piliçlerde göğüs etinin daha yüksek H^* (Hue) değeri gösterdiğini ancak tüketicilerin a^* ve H^* için böylesi ufak farklılıkları sezinleyemeyeceğinden, bu renk varyasyonun pratik öneme sahip olmadığı sonucuna varmışlardır. Debut ve ark. (2003), nakliye yaşamış ve yaşamamış etçi civcivlerin göğüs eti renkleri arasında farklılık

saptamamışlardır. Bununla birlikte, taşımının et kalitesi üzerindeki etkilerine ait bildirişler bazen birbiri ile çelişebilmektedir.

Tarafımızca değişik ağırlık sınıflarında saptanan L* değerleri benzer çalışmalardaki bildirişlere göre daha yüksektir, tarafımızca saptanan a* değerleri ise söz konusu çalışmalarda bildirilen ortalamalardan belirgin şekilde daha düşüktür. Kesim öncesindeki piliçlerin yüksek sıcaklıkta bekletilmelerinin L* değerinde artışa yol açtığı (Bianchi ve ark., 2006) ve MYS olarak tanımlanabilecek karkasların oranını arttırdığı (Petracchi ve ark, 2004 ve 2009) bilinmektedir. Ayrıca L* değeri yüksek etlerde daha düşük a* değeri görülme olasılığının arttığı (Qiao ve ark. 2001, Van Laack ve ark. 2000) da bilinmektedir, ayrıca Petratchi ve ark. (2001) etlik piliçlerin yüksek sıcaklıklarda bulundurulmasının daha düşük göğüs a* değeri ile sonuçlandığını bildirmiştir. Bu bildirişlerden hareketle, tarafımızca saptanan yüksek L* ve düşük a* ortalamalarının, kesim öncesindeki bekleme esnasındaki ortam sıcaklığının yüksek olabileceği olasılığını akla getirmektedir. Çalışmamız kış mevsiminde yapılmıştır, muhtemelen yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklar nedeniyle, piliçlerin kesim öncesi bekletildikleri ortamın koşulları daha çok önemsenmekte ve gerekli önlemlere daha fazla titizlik gösterilmektedir; kış aylarında bu önlemlerin bir miktar gevşetilmiş olması mümkündür.

Karaçay ve ark. (2008), 42 günlük yaşta kesilen erkek-dişi karışık piliçlerde (kontrol grup), kesimden 8 saat sonra renk parametrelerini ölçmüşlerdir. Araştırmacılar göğüs ve alt but et örneklerinde L* değerini sırasıyla 48,36 ve 54,90 olarak saptamışlardır, tarafımızca göğüs ve alt butta ölçülen L* değerleri düşük ağırlık sınıfında 58,45 ve 55,00; orta ağırlık sınıfında 58,11 ve 54,82; yüksek ağırlık sınıfında 56,08 ve 53,07'dir. Karaçay ve ark. (2008), hem kontrol hem de değişik kesim öncesi uygulamalarını içeren deneme gruplarının tümünde, but eti için göğüs etine oranla daha yüksek L* değerleri saptamışlardır. Yukarıda tekrarlanan bulgulardan da anlaşılacağı üzere, çalışmamızda ise göğüs eti için daha yüksek L* değerleri saptanmıştır. Tarafımızca yapılan ölçümler kesimden yaklaşık 24-36 saat sonra yapılmıştır, Karaçay ve ark. (2008)'nin kesimden 8 saat sonra ölçüm yapmış olmalarının da söz konusu farklılığa yol açmış olması muhtemeldir. Söz konusu araştırmada, kontrol grubuna ait göğüs ve but etleri için a* ortalamasını 1,92 ve 3,50 olarak bildirilmiştir. Herhangi bir istatistiksel karşılaştırma yapılmamış olmasına rağmen, tarafımızca da alt but et örnekleri için daha yüksek a* değerleri saptanmıştır. Düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıfları için göğüs ve kalça etinde saptadığımız a* değerleri sırasıyla; 1,91 ve 4,14; 1,42 ve 3,33; 1,80 ve 3,15'tir.

Karaçay ve ark. (2008), göğüs ve kalça eti için bildirdiği b* parametresi ortalamaları sırasıyla -0,58 ve -2,72'dir. Çalışmamızda ise sırasıyla düşük, orta ve yüksek ağırlık sınıfları için göğüs ve alt but b* ortalamaları sırasıyla 4,42 ve 3,93; 3,62 ve 3,44; 3,55 ve 3,27 olarak bulunmuştur. Karaçay ve ark. (2008), tarafından but etinde saptanan sarılık değeri, göğüs eti için saptanan ortalama dan daha düşük bulunmuştur, bu bakımdan bulgularımızla bir paralellik söz konusudur. Ancak tarafımızca sarılık değeri için artı değerler saptanırken, söz konusu çalışmadaki örneklerde sarılık koordinatı hem kontrol hem de tüm deneme gruplarında eksi (mavilik yönünde) bulunmuştur.

Brown ve ark. (2008), standart koşullarda besiye alınan ticari etçilerin göğüs eti sarılık değerini 3,49 olarak bulgularımızın bir hayli gerisinde bildirmiştir. Çalışmada, b* ortalamaları serbest otlatmalı ve organik sistemlerde 3,01 ve 2,54 olarak bildirilirken, mısıra dayalı beslen grupta b* 11,32 olarak bir hayli yüksek bulunmuştur. Tarafımızca saptanan b* değerleri, etlik piliç üretim firmalarımızın ksantofilce zengin mısırı yoğun şekilde kullandıklarını ortaya koymaktadır.

5.4. Depolamanın Etkileri

Renk değişimi tüketicici algısı açısından önemlidir. Buzdolabı koşullarında 4 günlük depolamanın et parlaklığında yol açtığı değişim (ΔL^*), ağırlık sınıfı faktöründen etkilenmiştir (göğüs ve but etleri için, sırasıyla $P= 0,013$ ve $P=0,064$); göğüs ve but eti için en düşük ΔL^* ortalaması (en az parlaklık değişimi anlamına gelir) orta ağırlık sınıfında saptanmıştır. Yirmi sekiz günlük depolama sonucu ortaya çıkan parlaklık değişimi ise ağırlık sınıfı faktöründen çok daha belirgin şekilde etkilenmiştir (but ve göğüs için $P\leq 0,001$) ve en düşük ΔL^* ortalamaları yüksek ağırlık sınıfında saptanmıştır. Her üç renk parametresindeki değişimi dikkate alan ΔE söz konusu olduğunda da ağırlık sınıfının etkisi, hem but hem göğüs et örnekleri için önemli (tümünde $P<0,05$) bulunmuştur; bununla birlikte, ağırlık sınıfının etkisi derin dondurucuda bekletilenlerde daha belirgin şekilde gözlenmiştir. Dört günlük depolama sonrasında en düşük ΔE değeri orta ağırlık sınıfında, derin dondurucuda 28 günlük depolama sonrasında ise yüksek ağırlık sınıfında saptanmıştır. Derin dondurucuda bekletmenin, göğüs ve butta parlaklık ve toplam renk bakımından çok belirgin değişikliklere yol açtığı, buna ek olarak hem parlaklık hem de toplam renk değişimi bakımından 1250 g'lık düşük ağırlıklı karkasların daha dezavantajlı bulunduğu söylenebilir.

Farklı depolama koşullarının yol açtığı parlaklık ve toplam renk değişimleri birbiri ile istatistiksel olarak karşılaştırılmamıştır, ancak derin dondurucuda depolamanın daha belirgin şekilde renk değişimine yol açtığı; buz dolabında depolamada orta ağırlık grubu karkasların, derin dondurucuda bekletmede ise ağır grubun daha avantajlı olduğu ($P<0,05$) sonucuna varılmıştır.

Werner ve ark. (2009), tavuk etinin renk parametrelerini kesimden 20, 90 ve 180 dakika sonra; ayrıca kesimi izleyen 24., 48. ve 72. saatlerde göğüs etinin yüzey kısmında ölçmüşlerdir. Kesimden sonra bekleme süresi uzadıkça parlaklık (L^*) ve kırmızılık (a^*) değerleri belirgin bir şekilde artmış, sarılık değeri (b^*) ise hafifçe azalmıştır. Bulgularımıza göre ise $+4^{\circ}C$ 'de 4 günlük bekletme; L^* değerinde azalma, a^* değerinde artma ve b^* değerinde de hafif bir yükseliş ile sonuçlanmıştır. Söz konusu çalışma ile bulgularımız arasındaki farklılık, değişik bekleme sürelerinden de kaynaklanmış olabilir.

Etin su tutma kapasitesini ortaya koymak için, sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları dikkate alınmaktadır. Söz konusu kayıpların artması, etin su tutma kapasitesinin

düşük olduğunu göstermektedir. Düşük su tutma kapasitesi, bireysel tüketicileri de ilgilendirmekle birlikte, ekonomik kayıplara yol açtığından endüstri için daha büyük öneme sahiptir. Remignon ve ark. (2007) etin su tutma kapasitesinin esas olarak proteinlere bağlı olduğunu, ve genetik olarak şifrelenmiş olan kas proteinlerinin (proteon), MYS et gelişimi sonucunda değişebileceğini, bu tip etlerde aktin (kasın kasılmasını sağlayan bir çeşit protein) ve myosin (kas globulünün suda eriyen kısmı, kas plazması) arasındaki açıklıkların azalması nedeniyle, proteinlerin suyu bağlama yeteneklerinin de azaldığını bildirmişlerdir. Yazarlar, ette su kaybının ölüm sertliğinin (rigor motris) başlamasıyla birlikte başladığını ve depolama esnasında devam ettiğini ve MYS etlerde kesimden sonraki ilk 24 saat içindeki su kaybının normal etlere göre 1,3-7 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Buzdolabı koşullarında 4 günlük bekletmenin sonunda, göğüs ve alt but et örneklerinde tarafımızca ölçülen sızdırma ve pişirme kayıpları bakımından, karkas ağırlığının etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,05$). En düşük kayıp oranları yüksek ağırlık sınıfında, en yüksek kayıplar ise düşük ağırlık sınıfında saptanmıştır. Bianchi ve ark. (2007) ise hafif, orta ve ağır karkaslara ait göğüs eti örneklerinde sızdırma kaybını sırasıyla % 1,07; 1,05 ve 1,22 olarak birbiri ile benzer, ancak bulgularımızın oldukça altında saptamışlardır. Söz konusu çalışmada da, karkas ağırlık sınıfı pişirme sonuçlarını istatistiksel olarak ($P<0,01$) önemli düzeyde etkilemiştir, ancak bulgularımızın aksine karkas ağırlığı arttıkça pişirme kayıplarının arttığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada saptanan göğüs eti pişirme kayıpları % 15,80 ile 17,16 arasında değişim göstermesine karşılık, çalışmamızda % 26,05 ile 29,62 arasında değişim göstermiştir. Alt but kısmına ait tarafımızca saptanan pişirme kayıpları ise, göğüs etine ait ortalamalardan daha yüksektir ve 31,97 ile 34,49 arasında değişim göstermiştir. Karkasın but kısmında göğüs kısmına oranla daha fazla yağ bulunduğu bilinmektedir, bundan hareketle but kısmının daha yüksek pişirme kaybı göstermesi makul bir sonuç olarak kabul edilebilir. Ristic ve Steiner (2005), 35 günlük yaşta kesilen Ross 308 ve Cobb 500 ile 38 günlük yaşta kesilen Cobb 800'lerin göğüs etlerinin kalitesini karşılaştırmış ve göğüs eti pişirme kaybı (%) bakımından genotipler arası önemli farklılıklar saptanmadığını bildirmişlerdir.

Derin dondurucuda 28 gün bekletildikten sonra çözdürülen örneklerde ölçülen göğüs eti çözdürme kaybı karkas ağırlık sınıflarına göre farklılık göstermemiştir, ancak but çözdürme kaybı ile göğüs ve alt but pişirme kayıpları (%) bakımından, en yüksek ortalamalar düşük ağırlık sınıfında saptanmıştır ($P<0,05$). Aralarında istatistiksel olarak karşılaştırma

yapılmamış olmakla birlikte, derin dondurucuda bekletilen örneklerde saptanan göğüs ve alt but pişirme kayıplarının (%), buzdolabında bekletilenler için saptanan pişirme kayıplarından biraz daha yüksek olduğu söylenebilir. Yukarıda ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, derin dondurucuda bekletmenin daha yüksek parlaklık ve renk değişimi ile sonuçlanmış olması da, pişirme kayıpları ile ilgili bulgumuza paralellik göstermektedir.

Hem deneysel çalışmaların, hem de kesimhanelerden alınan karkaslarda et kalitesini ortaya koymaya yönelik surveylerin sonuçları göz önüne alındığında, saptadığımız pH değerlerinin normale bir hayli yakın olmasına rağmen, ölçtüğümüz göğüs eti L* değerlerinin normalden bir hayli yüksek bulunması dikkat çekicidir. Normalde parlaklık değeri yüksek (L*) olan mat renkli etlerin pH'sının düşük olması beklenmektedir. Tarafımızca saptanan sızdırma ve pişirme kayıplarının da, konu ile ilgili bildirişlerin tamamından daha yüksek olması, bu çalışmada incelediğimiz etlerin önemli kısmının MYS benzeri özellikler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Göğüs eti pH'sının normale çok yakın olması nedeniyle, saptadığımız yüksek L* değeri ile düşük su tutma kapasitesinin, yetiştirme ve kesim öncesi bekleme dönemi faktörlerden çok kesim işlemlerinin değişik aşamalarıyla ilgili bazı aksaklıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Huezo ve ark. (2008), suda soğutulan karkasların göğüs etlerinin pişirme kayıplarının hava ile soğutulan karkaslardaki kayıplara göre daha yüksek ($P<0,05$) olduğunu saptamışlardır. Suda soğutma esnasında yağ ve vücut dokuları kaybedilmekte, buna karşılık nem emilmektedir (Mulder ve ark., 1976); emilen bu nem de pişirme esnasında kolaylıkla kaybedilerek pişirme kayıplarının artmasına yol açmaktadır. Huezo ve ark. (2008) karkasları bütün olarak ya da kemikli parçalara şeklinde pazarlayacak kesimhaneler için suda soğutmanın uygun bir yöntem olduğunu, ancak ileri işlemeye tabii tutulacak karkasların hava ile soğutulmasının daha elverişli olacağını bildirmişlerdir.

5.5. Çeşitli Özellikler Arası İlişkiler

Bianchi ve ark. (2007) deri ve göğüs eti sarılığı (b*) arasında pozitif yönde ilişki saptamıştır ($r=+ 0,92$, $P<0,001$). Söz konusu ölçüt bakımından tarafımızca saptanan korelasyon katsayısı da pozitif ve önemlidir ($r=+0,712$; $P<0,001$). Çalışmamızda, bunun yanı sıra, göğüs derisi L* değeri ile göğüs eti L* değeri arasında, ayrıca her iki kısmın a* değerleri arasında yine pozitif ve önemli ilişki gözlenmiştir (sırasıyla $r=+ 0,374$ ve $r=+0,3746$; her ikisinde de $P<0,01$). Çalışmamızda but deride ölçülen sarılık değeri ile but etinde ölçülen

sarılık değeri arasında da, göğüs kısmındakine benzer yönde ve düzeyde ilişki saptanmıştır ($r=0,771$; $P<0,01$). Ayrıca L^* ve a^* değerleri bakımından deri ve et için saptanan ortalamalar arasında pozitif yönde ve önemli ilişki olduğu sonucuna varılmıştır ($r= 0,316$ ve $r= 0,252$; her ikisinde de $P<0,01$). Göğüs ve but derisine ait sarılık değerinin birbiri ile ilişkili ($r=0,85$; $P<0,01$) olduğunu saptayan Sirri ve ark. (2010), renk değerlendirmesi için sadece bir noktada ölçüm yapılmasının yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Karkas ağırlığı ile göğüs eti pH'sı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamasına karşılık, karkas ağırlığı ile hem göğüs hem but etlerine ait L^* değerleri arasında negatif yönlü ve önemli ilişki saptanmıştır ($r = -0,258, -0,221$, her ikisinde de $P<0,01$). Daha ağır karkaslara ait but ve göğüs etleri daha yüksek parlaklık değeri göstermişlerdir, diğer bir ifadeyle daha mat renklidirler. Zhang ve Barbutt (2005) ile Brown ve ark. (2008) bulgularımıza benzer şekilde göğüs eti pH_U değeri ile L^* değeri arasında bulgularımıza benzer şekilde ilişki saptamışlardır. Akşit ve ark. (2006) göğüs ağırlığı ile göğüs eti pH'sı arasında dikkate değer bir ilişki saptamadıklarını, buna karşılık göğüs eti L^* değeri arasında negatif yönde ve anlamlı ($r= -0,399$, $P<0,01$) saptadıklarını belirtmişlerdir.

Tarafımızca göğüs eti pH'sı ile göğüs ve alt but L^* değerleri arasında da yine negatif yönlü ve önemli ilişki saptanmıştır ($r = -0,317$ ve $r = -0,228$; her ikisinde de $P<0,01$). Ayrıca göğüs eti L^* değeri ile alt but eti L^* değeri arasında pozitif yönde ve önemli ilişki gözlenmiştir ($r= 0,624$, $P<0,01$). Hem göğüs hem de but kısmına ait deri ve et rengi parametreleri (L^*,a^*,b^*) arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişkiler saptanmıştır (tümünde $P<0,01$). En yüksek korelasyon katsayıları göğüs ve buta ait deri ve et sarılık (b^*) renk parametreleri arasında saptanmıştır (göğüs için $r = 0,712$, but için $r = 0,771$). Deri b^* değeri ile göğüs eti b^* değeri arasında bulgularımıza paralel şekilde pozitif ve önemli ($r = 0,92$; $P<0,001$) saptayan Bianchi ve ark. (2007), L^* ve a^* değerleri için yine pozitif ancak daha düşük düzeyde önemli ilişki saptamışlardır.

Karkas ağırlığı ile hem göğüs hem but kısımlarına ait sızdırma, çözdürme ve pişirme kayıpları arasında negatif yönde ve önemli düzeyde ilişkiler saptanmıştır. Göğüs eti L^* değeri ile hem göğüs hem de but et örneklerinde saptanan sızdırma çözdürme ve pişirme kayıpları arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Diğer bir ifadeyle göğüs eti L^* değeri yüksek olan karkasların hem göğüs hem de but kısımlarında kayıplar artmış, su tutma kapasitesi ya da diğer bir ifadeyle etin fonksiyonelliği azalma göstermiştir. Ne göğüs etinde

ne kalça etinde + 4 °C’de ve -18 °C’de depolama esnasında ortaya çıkan parlaklık ve toplam renkteki değişimi (ΔL^* ve ΔE) ile su tutma kapasitesi arasında ilişki gözlenmemiştir.

Daha ağır karkaslardan elde edilen but ve göğüs etlerinin fonksiyonelliğinin daha yüksek olduğu, et kalitesini ortaya koymak için pH_U değerinin tek başına kullanıldığında oldukça yetersiz kaldığı, göğüs eti L^* değerinin et kalitesini ortaya koymada çok güvenilir bir ölçüt olduğu sonucuna varılmıştır.

6. SONUÇ

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

1. Etiketle yazan ağırlık ile süzdürülmüş ağırlık arasındaki fark 13,01-16,15 g arasında değişmiştir, söz konusu firenin etikette yazan ağırlığa oranının en yüksek olduğu karkas ağırlık sınıfı, düşük ağırlık sınıfıdır (% 1,06); orta (% 0,7) ve yüksek (% 0,67) ağırlık sınıfı ile arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0,01$)
2. Göğüs ve but kısmındaki kızarıklık ve zedelenmeler ile ağırlık sınıfı arasında anlamlı ve önemli ilişki saptanmıştır, karkas ağırlığı artışına paralel olarak söz konusu kusurlar artmıştır ($P < 0,05$). Buna karşılık en yüksek düzeyde kusurlu kanatlara düşük ağırlık sınıfında rastlanmıştır ($P < 0,01$).
3. En yüksek karın yağı oranı (% 1,26), düşük ağırlık sınıfı karkaslarda; en düşük karın yağı oranı (% 1,26) ise orta (% 0,78) ağırlık sınıfında saptanmıştır ($P < 0,05$).
4. Her üç ağırlık grubunda da butların karkastaki oranı yaklaşık % 31'dir. Düşük ağırlık sınıfı karkaslar daha düşük oranda göğüs, buna karşılık daha yüksek oranda kanat ve sırta sahiptirler.
5. Karkas ağırlığı artışına paralel olarak, üst butun (drum) toplam parça içindeki oranı artmış, alt butun toplam parça içindeki oranı ise azalmıştır.
6. Göğüs ve alt but etinin karkastaki oranı bakımından en düşük ortalamalar 1250 g'lık karkaslarda saptanmıştır.
7. En düşük göğüs deri rengi L^* değeri düşük ağırlık sınıfında, en yüksek kırmızlık değeri ise yüksek ağırlık sınıfında saptanmıştır ($P < 0,05$). Alt but deri rengi L^* ve b^* değerlerinin göğüs deri rengine göre daha yüksek olma eğilimi gösterdiği söylenebilir.
8. Göğüs eti pH'sı düşük ağırlık sınıfı karkaslarda 5,76; orta ve yüksek ağırlık sınıfı karkaslarda ise 5,81 ve 5,82 olarak bulunmuştur ($P > 0,05$). Tarafımızca saptanan pH ortalamaları, normal etlerde olması gereken pH_U sınırlarının (5,6-5,7) çok çok az üzerindedir; normal kabul edilebilir.
9. Yüksek ağırlık sınıfında saptanan göğüs eti L^* değeri (56,08), düşük ve orta ağırlık sınıfları için saptanan L^* değerlerinden (58,45 ve 5811) daha düşüktür ($P < 0,05$). Her

üç grupta saptanan yüksek parlaklık değerleri normalin üzerindedir ve söz konusu göğüs etlerinin MYS (mat renkli, yumuşak, sulu) kabul edilebilir nitelikte olduğunu göstermektedir.

10. Birbiri ile istatistiksel olarak karşılaştırılmamasına rağmen alt but etlerinin daha düşük L^* ve daha yüksek a^* ortalamaları gösterdikleri söylenebilir.
11. Derin dondurucuda 28 günlük depolama, buzdolabı koşullarındaki 4 günlük depolamaya göre, hem göğüs hem de but etlerinde daha yüksek parlaklık (ΔL^*) ve toplam renk (ΔE^*) değişimi ile sonuçlanmıştır. Her iki depolama yönteminde de, en yüksek ΔL^* ve ΔE değerleri 1250 g'lık karkaslara ait göğüs ve but etlerinde ortaya çıkmıştır.
12. Buz dolabı koşullarında 4 günlük bekletme sonrasında göğüs ve alt but et örneklerinde ölçülen sızdırma ve pişirme kayıpları karkas ağırlık sınıfından etkilenmiştir ($P<0,05$); düşük ağırlık sınıfı karkaslar sürekli olarak dezavantajlı bulunmuştur.
13. Derin dondurucu koşullarında 4 haftalık bekletme sonrasında ölçülen göğüs eti çözündürme kaybı karkas ağırlık sınıfı faktöründen etkilenmemiştir, buna karşılık alt but çözündürme kaybı ile göğüs ve alt but pişirme kayıpları bakımından en yüksek kayıplar 1250 g'lık karkaslarda saptanmıştır.
14. Hem butta hem göğüste et ve deri rengi parametreleri (L^* , a^* , b^*) arasında güçlü ilişkiler bulunmuştur. Göğüs eti pH'sı ile sadece 1. gün ölçülen göğüs ve alt but L^* değerleri arasında önemli ve yüksek düzeyde ilişki saptanmasına karşılık, 1. gün ölçülen L^* ile hem göğüs hem but eti sızdırma, çözündürme ve pişirme kayıpları arasında yüksek düzeyde ilişki saptanmıştır.

Özetlemek gerekirse, hem değerli karkas kısımları ile et oranı, hem de depolama sonrası oluşan renk değişimi ve ölçülen kayıplar nedeniyle, 1250 g'lık düşük ağırlıklı karkaslar kesinlikle dezavantajlı bulunmuştur. Tüm gruplarda saptanan pH değerleri normale çok yakın olmasına karşılık, çok yüksek L^* değerlerinin saptanması ve yüksek oranda sızdırma, çözündürme ve pişirme kayıplarının gözlenmesi, piyasada bulunan karkasların büyük bir kısmının MYS özelliği gösterdiğini işaret etmektedir. pH'larının normale yakın olması nedeniyle, MYS-benzeri etlerin oluşmasında, yetiştirme ve kesimhanedeki bekleme sürecinden çok, kesim ve kanamayı izleyen aşamalardaki aksaklıkların rol oynadığı

düşünülmektedir. Göğüs ve but kısmında ölçülen deri L* değerlerinin de bir hayli yüksek olması karkasların soğutma esnasında fazla su çektiğini işaret etmektedir. Etin teknolojik kalitesi, bireysel tüketiciyi de ilgilendirmekle birlikte, daha çok ileri işleme aşaması için büyük ekonomik önem taşımaktadır, bu nedenle firmalarımız bu konuya daha fazla ilgi göstermelidirler ve özellikle ileri işlenmiş ürün yapımında kullanılacak karkaslar hava ile soğutulmalıdır. Tavuk etinin teknolojik kalitesini ortaya koymada göğüs eti L* değerinin, pH'ya oranla çok daha güvenilir bir kriter olduğu sonucuna varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

- AKSOY, T., ALTENLER, S., İŞÇAN, N., ve TUNA, Y.T., 1997. Etlik piliçlerde yaş ve cinsiyetin kesim sonuçları üzerine olan etkisinin araştırılması. YUTAV'97 Uluslar arası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul, sa: 163-171.
- AKŞİT, M., YALÇIN, S., ÖZKAN, S., METİN, K. ve ÖZDEMİR, D., 2006. Effects of Temperature During Rearing and Crating on Stress Parameters and Meat Quality of Broilers. *Poultry Science*, 85: 1867-1874.
- ALLEN, C.D., FLETCHER, D.L., NORTH CUTT, J.K., and RUSSELL, S.M., 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poultry Science*, 77: 361-366.
- ALTAN, A., BAYRAKTAR H., ve ÖNENÇ, A., 2001. Etlik piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve pH üzerine etkileri. *Hayvansal üretim Dergisi*, 42(2): 1-8.
- ALVARADO, C. Z., RICHARDS, M.P., O'KEEFE, S.F., and WANGT, H., 2007. The effect of blood removal on oxidation and shelf life of broiler breast meat. *Poultry Science*, 86: 156-161.
- ANONİM, 2000. The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers). Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, 21 March 2000, European Commission Health and Consumer Protection Directorate General. SANCO. B.3/AH/R15/2000.
- BARBUT, S. 1997. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. *British Poultry Science*, 38(4):355-358.
- BARBUT, S. 1998. Estimating the magnitude of the PSE problem in poultry. *Journal of Muscle Foods*, 9: 35-49.
- BERRI, C., 2000. Variability of sensory and processing qualities of poultry meat. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 56, September.
- BERRI, C., WACRENIER, N., and MILLET, N., 2001. Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broiler from experimental and commercial lines. *Poultry Science*, 80:833-838.
- BERRI, C., DEBUT, M., SANTE-LHOUELLER, V., ARNOULD, C., BOUTTEN, B., SELLIER, N., BAEZA, E., JEHL, N., JEGO, Y., DUCLOS M.J., and LE BIHAN Duval E., 2005. Variations in chicken breast meat quality: implications of struggle and muscle glycogen content at death. *British Poultry Science*, 46: 572-579.

- BIANCHI, M., PETRACCI, M., and 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.
- BIANCHI, M., PETRACCI, M., SIRRI, F., FOLEGATTI, E., FRANCHINI, A., and MELUZZI, A., 2007. The influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. *Poultry Science*, 86:959-963.
- BROWN, S.N., NUTE, G.R., BAKER, A., HUGHES S.I., and WARRIS, P.D., 2008. Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic systems. *British Poultry Science*, 49: 118-124.
- CASTELLINI, C., MUGNAI, C., and DAL BOSCO, A., 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*: 60 , 219-225
- DEBUT, M., C., BERRI, C., and BEAZE, E., 2003. Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and preslaughter stress conditions. *Poultry Science*, 82:1829-1838.
- DELLEZIE, E., BRUGGEMAN, V., SWENNEN, Q., DECUYPERE, E., and HUYGHEBAERT, G., 2010. The impact of nutrient density in terms of energy and/or protein on live performance, metabolism and carcass composition on female and male broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94: 509-518.
- DUCLOS, M.J., BERRI, C., and LE BIHAN DUVAL, E. 2007. Muscle growth and meat quality. *Journal of Applied Poultry Research*, 16: 107-112.
- FANATICO, A., PILLAI, C., EMMERT, J.L., and OWENS, C.M., 2007. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, 86:2245-2255.
- FLETCHER, D.L., 1999. Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poultry Science*, 78: 1323-13276.
- FLETCHER, D.L., 2002. Poultry meat. *World's Poultry Science Journal*, 58:131-145.
- FRAQUEZA, M.J., CARDOSA, A.S., FERREIRA, M.C. and BARRETTO, A.S., 2006. Incidence of pectoralis major muscles with light and dark colour in a Portuguese slaughterhouse. *Poultry Science*, 85: 1992-2000.
- GRASHORN, M.A., 2010. Research into poultry meat quality. *British Poultry Science*, Volume 51, Supp. 1: 60-67.
- GROOM, G.M., 1990. Factors affecting poultry meat quality. CIHEAM-options Mediterranean's. ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge, UK.

- GÜLMEZ, M. ve KAMBER, U., 1997. Kanatlı etinin elektrikle stimülasyonu. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3: 239-245.
- HASLINGER, H., LEITGEB, BAUER, R., ETTLE, F., WINDISCH, T., W., 2007. Slaughter yield and meat quality of chicken at different length of preslaughter feed withdrawal. *Bodenkultur*, 58: 67-72.
- HUEZO, R., SMITH, D.P., NORTHCUTT J.K., and FLETCHER, D.L., 2007. Effect of immersion or dry air chilling on broiler carcass moisture retention and breast filet functionally. *Journal of Applied Poultry Research*, 16:438-447.
- KARAÇAY, N., OCAK, N., SARICA M., and ERENER, G., 2008. Effect of carbohydrate supplementation provided through drinking water during feed withdrawal on meat and liver colours in broilers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88:479-484.
- KARAOĞLU, M., AKSU, M.I., ESENBUĞA, N., MACİT, M., DURDAĞ, H., 2006. pH and colour characteristics of carcasses of broilers fed with dietary probiotics and slaughtered at different ages. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 19: 605-610.
- KIM, D.H., YOO, Y.M., KIM, S.H., JANG, B.G., PARK, B.Y., CHO, S.H., SEONG, P.N., HAH, K.H., LEE, J.M., KIM Y.K. and HWANG, I.H., 2007. Effect of the length of feed withdrawal on weight loss, yield and meat color of broiler. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20: 106-111.
- LANGER, R.O.S., SIMOES, G.S., SOARES, A.L., ROSSA, A., SHIMOKOMAKI, M. and IDA, E. I., 2010. Broiler transportation conditions in a brazilian commercial line and the occurrence of breast PSE (Pale, Soft, Exudative) meat and DFD- like (Dark, Firm, Dry) meat. *Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal*, 53:1161-1167.
- LE BIHAN-DUVAL, E., 2004. Genetic variability within and between breeds of poultry technological meat quality. *World's Poultry Science Association*, 60: 331- 340.
- LEENSTRA, F.R., 1986. Effect of age, sex, genotype and environment on fat deposition in broiler chicken-A review. *World's Poultry Science Journal*, 42:12-15.
- LYON, C.E. and CASON, J.A., 1995. Effect of water chilling on objective color of bruised and unbruised broiler tissue. *Poultry Science*, 74: 1894-1899.

- MONIN, G. , 1998. Recent methods for predicting quality of whole meat. *Meat Science*, 49: 231-243.
- MULDER, R.W., DORRESEIJN, L.W.J., HOFMANS G.J.P., and VEERKAMP, C.H., 1976. Experiments with continuous immersion chilling of broiler carcasses according to code of practice. *Journal of Food Science*, 41: 438-442.
- NIJDAM, E., DELEZIE, E., LAMBOOIJ, E., NABUURS, M.J.A., DECUYPERE, E., and STEGEMAN, J.A., 2005. Comparison of bruises and mortality, stress parameters, and meat quality in manually and mechanically caught broilers. *Poultry Science*, 84: 467-474.
- NORTHCUTT, J.K., 1997. Factors affecting poultry meat quality. Cooperative Extension Service. The university of Georgia College of Agric. & Env. Sci. <http://www.uga.edu.us>.
- ÖZTAN, A., 2005. Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları, Kitaplar Serisi, Yayın No: 1.
- PETRACCI, M., FLETCHER D.L., and NORTHCUTT, J.K., 2001. The effect of holding temperature on live shrink, processing yield and breast meat quality of broiler chicken. *Poultry Science*, 80: 67—675.
- PETRACCI, M., and FLETCHER D.L., 2002. Broiler skin and meat color changes during storages. *Poultry Science*, 81: 1589-1597.
- PETRACCI, M., BIANCHI, M., BETTI, M., and CAVANI, C., 2004. Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. *Poultry Science*, 83: 2086-2092.
- PETRACCI, M., BIANCHI, M., and CAVANI, C., 2009. The European perspective on pale, soft, exudative conditions in poultry. *Poultry Science*, 88: 1518-1523.
- PURCHAS, R.W., 1990. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. *Meat Science*, 27: 129-140.
- QIAO M., FLETCHER, D.L., SMITH, D.P., NORTHCUTT, J.K., 2001. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, 80: 676-680.

- RISTIC, M. and STEINER, K., 2005. Schlachtkörperwert von broilern: Einfluss von herkunft und gewichtsklasse. *Fleischwirtschaft*, 85: 112-114
- REMIGNON, H., MOLETTE, C., EADMUSIK, S., FERNANDEZ, X., 2007. Coping with the PSE syndrome in poultry meat. XVIII. European Symposium on the Quality of Poultry Meat, 2-5 September 2007, Prague, Czech Republic, www.cabi. Org/animal science.
- SARICA M. ve TÜRKOĞLU, M., 2009. Tavukçuluk Bilimi: Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
- SARICA M., 1997. Broiler üretiminde kesim yaşının karkas özelliklerine etkileri. *TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 21: 413-420.
- SERPEN, A. and GÖKMEN, V., 2009. Evaluation of the maillard reaction in potato crisps by acrylamide, antioxidant capacity and color. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22: 589-595.
- SIRRI, F., PETRACCI, M., BIANCHI, M., and MELUZZI, A., 2010. Survey of skin pigmentation of yellow skinned broiler chicken. *Poultry Science*, 89: 1556-1561.
- SMITH, D.P., LYON, C.E., and LYON, B.G., 2002. The effect of age, dietary carbohydrate source, and feed withdrawal on broiler breast fileet color. *Poultry Science*, 1584-1588.
- ŞENKÖYLÜ, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi. 3. Baskı. Anadolu Matbaası, İstanbul. ISBN 975-93691-2-5.
- TOURAILLE, C., 1995. Sensory analysis techniques for measuring poultry meat quality. Proceedings of the XII. European Symposium on the quality of Poultry Meat, pp: 497-505, 25-29 September, Zaragoza, Spain.
- TOURAILLE, C., KOPP, J., VALIN C., and RICARD, F.H., 1981a. Chicken meat quality. 1. Influence of age and growth-rate on physicochemical and sensory characteristics of the meat. *Archiv für Geflügelkunde*, 45: 69-76.
- TOURAILLE, C., RICARD, F.H., KOPP, J., VALIN C., and LECLERCG B., 1981b. Chicken meat quality. 2. Changes with age of some physicochemical and sensory characteristics of the meat. *Archiv für Geflügelkunde*, 45: 97-104.
- VAN LAACK, R.L., LIU, C.H., SMITH, M.O., and LOVEDAY, H.D., 2000. Characteristic of pale, soft, exudative broiler breast meat. *Poultry Science*, 79: 1057-1061.
- WERNER, C., JANISCH, S., KUEMBET U., and WICKE, M., 2009. Comparative study of the quality of broiler and turkey meat. *British Poultry Science*, 50; 318-324.
- WILKINS, L.J., BROWN, S.N., PHILLIPS A.J., and WARRISS, P.D., 2000. Variation in the colour of broiler breast fillets in the UK. *British Poultry Science*, 41: 308-312.

- WOELFEL, R.L., OWENS, C.M., HIRSCHLER, E.M., MARTINEZ-DAWSON, R., and SAMS, A.R., 2002. The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in commercial processing plant. *Poultry Science*, 81: 579-584.
- YALÇIN, S., OZKAN, S., AÇIKGÖZ Z., and ÖZKAN, K., 1998. Influence of dietary energy on bird performance, carcass parts yields and nutrient composition of breast meat of heterozygous naked neck broilers reared at natural optimum and summer temperatures. *British Poultry Science*, 39: 633-638.
- YANG, N., and JIANG, R.S., 2005. Recent advances in breeding for quality chickens. *World's Poultry Science Journal*, 61: 373-381.
- YETİŞİR, R., KARAKAYA, M., İLHAN, F., YILMAZ M.T., ve ÖZALP, B., 2008. Tüketici tercihini etkileyen bazı piliç eti kalite özellikleri üzerine farklı aydınlatma programları ve cinsiyetin etkisi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 49(1): 20-28.
- ZHANG, L. and BARBUT, S., 2005. Rheological characteristics of fresh and frozen PSE, normal and DFD chicken breast meat. *British Poultry Science*, 46: 687-693.
- ZHANG, L., YUE, H. Y., ZHANG, H.J., XU, L., WU, S.G., YAN, H.J., Gong Y.S, and QÍ, G.H., 2009. Transport stress in broilers : I. Blood metabolism, glycolytic potential, and meat quality. *Poultry Science*, 88: 2023-2041.
- ZLENDER, B., HOLCMAN, A., RAJAR, A., GASPERLIN, L. and STEVANOVIC, 1995. M. Meat Quality of Different Provenances of Chickens. Proceedings of the XII. European Symposium on the quality of Poultry Meat, pp: 135-142, 25-29 September, Zaragoza, Spain.

ÖZGEÇMİŞ

Zeynep KILIÇKAYA, 1983 yılında Afyon/Dinar’da doğdu. İlk öğretimini Okçular Köyü İlkokulu’nda, ortaokulu Antalya Fatma Parıltı İlköğretim Okulu’nda, tamamladı ve 2002 yılında Antalya Gazi Lisesi’ni bitirdi. 2006 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu ve 2008 yılında da Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilimdalı’nda Yüksek lisansa başladı.