



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI BÜYÜME HIZLARINA SAHİP TİCARİ ETÇİ PİLİÇLERDE
BESİ PERFORMANSI, ET KALİTESİ VE BAZI KEMİK ÖZELLİKLERİ
İLE KAN DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Hilal ÇAPAR AKYÜZ

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Esin Ebru ONBAŞILAR**

ANKARA

2022

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI BÜYÜME HIZLARINA SAHİP TİCARİ ETÇİ PİLİÇLERDE
BESİ PERFORMANSI, ET KALİTESİ VE BAZI KEMİK ÖZELLİKLERİ
İLE KAN DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Hilal ÇAPAR AKYÜZ

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Esin Ebru ONBAŞILAR

**Bu araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü'nün proje 18L0239015
numarası ile desteklenmiştir.**

ANKARA

2022

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Farklı Büyüme Hızlarına Sahip Ticari Etçi Piliçlerde Besi Performansı, Et Kalitesi Ve Bazı Kemik Özellikleri İle Kan Değerlerinin Belirlenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Hilal ÇAPAR AKYÜZ

Tarih: 09.03.2022

İmza:



Kabul ve Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalında Hilal ÇAPAR AKYÜZ tarafından hazırlanan “Farklı Büyüme Hızlarına Sahip Ticari Etçi Piliçlerde Besi Performansı, Et Kalitesi ve Bazı Kemik Özellikleri ile Kan Değerlerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 09.03.2022

Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

Ankara Üniversitesi
Üye

Ankara Üniversitesi
Üye

Kırıkkale Üniversitesi
Üye

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Raportör

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fügen AKTAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	x
1.GİRİŞ	1
1.1. Hızlı ve Yavaş Büyüyen Piliçlerde Et Kalite Özellikleri	5
1.2. Hızlı ve Yavaş Büyüyen Piliçlerde Kemik Özellikleri	9
2. GEREÇ ve YÖNTEM	12
2.1. Gereç	12
2.1.1 Hayvan Gereci	12
2.1.2 Yem Gereci	12
2.2. Yöntem	14
2.2.1. Hayvanların Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi	14
2.2.2. Besi Performansı Özellikleri ve Ölüm Oranının Belirlenmesi	14
2.2.3. Jejunumda Villus Uzunluğu ve Kript Derinliğinin Belirlenmesi	15
2.2.4. Sıcak Karkas ve Bazı İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi	15
2.2.5. Piliç Eti Kalite ve Bileşiminin Belirlenmesi	16
2.2.6. Bazı Kemik Özelliklerinin Belirlenmesi	16

2.2.7.	Deri Yanıklarının Belirlenmesi	17
2.2.8.	Kanda IgG ve Ca Düzeylerinin Belirlenmesi	17
2.2.9.	Yem Analizi	18
2.2.10.	İstatistik Analizler	18
3.	BULGULAR	19
3.1.	Besi Performansı Özellikleri ve Ölüm Oranı	19
3.2.	Jejunumda Villus Uzunluğu ve Kript Derinliği	29
3.3.	Sıcak Karkas ve Bazı İç Organ Ağırlıkları	31
3.4.	Piliç Eti Kalite ve Bileşimi	43
3.5.	Bazı Kemik Özellikleri	50
3.6.	Deri Yanıkları	59
3.7.	Kanda IgG ve Ca Düzeyleri	60
4.	TARTIŞMA	61
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	84
	ÖZET	87
	SUMMARY	88
	KAYNAKLAR	89
	EKLER	
	Ek-1. Etik Raporu	109
	Ek-2. Fotoğraflar	111
	ÖZGEÇMİŞ	120

ÖNSÖZ

Protein ihtiyacının giderilmesinde piliç eti önemli bir yer tutmakta ve etçi piliç üretimi ile tüketimi her yıl daha da artmaktadır. Tüketiciler tükettikleri etlerin hangi şartlarda yetiştirilen piliçlerden elde edildiğini sorgulamaları, hızlı büyüyen genotiplerin kesimde tam olarak gelişimini tamamlamadığının düşünülmesi, kalite kavramının değişmesi, sosyal medyadaki haberler ve hayvan refahına verilen önemin artması alternatif yetiştiricilik modellerinin ve yavaş büyüyen genotiplerin daha fazla yetiştirilmesine yol açmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde yavaş ve hızlı büyüyen genotiplerin sadece 42 ve 70 günlük yaşlarda sınırlı özelliklerde ki farklılıklarının incelendiği, yavaş büyüyen genotiplerde ise haftalık büyüme ve gelişme düzeyleriyle ilgili herhangi bir bilginin olmadığı gözlenmiştir. Halbuki haftalık olarak değişimlerin cinsiyete göre belirlenmesi genotipin hangi aşamada nasıl farklılık yarattığını ve oluşabilecek olumsuzlukların hangi dönemde başladığının belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Araştırmanın planlanmasından tamamlanmasına kadar her aşamada bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, desteğini esirgemeyen, her zaman cesaretlendiren ve yeni ufuklar açan tez danışmanım Prof. Dr. E. Ebru ONBAŞILAR'a, doktora eğitimi süresince engin bilgileri ve akademik bakışıyla beni aydınlatan Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ'a ve Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Necmettin ÜNAL ve Doç. Dr. Banu YÜCEER ÖZKUL'a, ayrıca histoloji çalışmalarında destek olan Prof. Dr. Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU'na ve laboratuvar analizlerimde yardımcı olan Prof. Dr. Sakine YALÇIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Doktora süresince ve yaşamım boyunca daima yanımda olan, desteklerini esirgemeyen sevgili ailem; canım annem Gülsen ÇAPAR'a, değerli babam Selim ÇAPAR'a ve kıymetli eşim Mustafa AKYÜZ'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

KISALTMALAR

%	Yüzde
µm	Mikrometre
Ca	Kalsiyum
cm	Santimetre
g	Gram
Hubbard	Hubbard-İsa Red
IgG	İmmunglobulin G
kg	Kilogram
mm	Milimetre
°C	Santigrat Derece
Ross	Ross-308

ŞEKİLLER

Şekil 3.1.	Haftalara göre ortalama canlı ağırlık değerleri (g)	19
Şekil 3.2.	Haftalara göre ortalama canlı ağırlık artışları (g)	21
Şekil 3.3.	Belirli zaman aralıklarındaki ortalama canlı ağırlık artışları (g)	22
Şekil 3.4.	Haftalara göre yem tüketimleri (g/piliç)	24
Şekil 3.5.	Belirli zaman aralıklarındaki yem tüketimi (g/piliç)	24
Şekil 3.6.	Haftalık yemden yararlanma oranları (g)	26
Şekil 3.7.	Belirli zaman aralıklarındaki yemden yararlanma oranı (g/g)	27
Şekil 3.8.	Haftalık villus uzunlukları (μm)	29
Şekil 3.9.	Haftalık kript derinliği (μm)	30
Şekil 3.10.	Haftalara göre karkas randımanı (%)	32
Şekil 3.11.	Haftalara göre karkas parçalarının oranı (%)	36
Şekil 3.12.	Besinin belli dönemlerinde karkas parçalarının oranı (%)	36
Şekil 3.13.	Besinin belli dönemlerinde iç organ ve abdominal yağ oranları (%)	42
Şekil 3.14.	Haftalara göre göğüs eti renk ve pH değerleri	44
Şekil 3.15.	Haftalara göre but eti renk ve pH değerleri	46
Şekil 3.16.	Haftalara göre göğüs ve but etinde pişirme kabı	47

(%) ile su tutma kapasitesi (%)

Şekil 3.17.	Haftalara göre göğüs ve but eti bileşimi (% Kuru maddede)	49
Şekil 3.18.	Haftalara göre kemik ağırlıklarının oranı (%)	57
Şekil 3.19.	Haftalara göre Ross 308 ve Hubbard Isa Red piliç kemiklerinin ağırlıkları ile tibia kortikal indeks, tibia dayanıklılık indeksi ve tibia Seedor indeksi	58
Şekil 3.20.	Besinin belli dönemlerinde serum IgG ve Ca değerleri	60

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1.	Dünya et üretimi (miyon ton)	1
Çizelge 1.2.	Bazı ülkelerin piliç eti üretimi, ayak hariç (bin ton)	2
Çizelge 1.3.	Dünya kişi başı et tüketimi (kg)	2
Çizelge 1.4.	Seçilmiş bazı ülkelerde kişi başına et tüketimleri, 2019 (kg)	3
Çizelge 1.5.	Türkiye kanatlı eti üretimi (ton)	4
Çizelge 1.6.	Türkiye kişi başına kanatlı eti tüketimi (kg)	4
Çizelge 2.1.	Dönemlere göre hızlı ve yavaş büyüyen etçi piliçlere verilen karma yemlerin formülasyonu, kg/ton	13
Çizelge 2.2.	Hızlı ve yavaş gelişen etçi piliç karma yemlerinin dönemlere göre bileşimi	18
Çizelge 3.1.	Haftalara göre ortalama canlı ağırlık değerleri (g)	20
Çizelge 3.2.	Haftalara göre ortalama canlı ağırlık artışları (g)	21
Çizelge 3.3.	Belirli zaman aralıklarındaki ortalama canlı ağırlık artışları (g)	22
Çizelge 3.4.	Haftalara göre yem tüketimleri (g/broyler)	23
Çizelge 3.5.	Belirli zaman aralıklarındaki yem tüketimi (g)	25
Çizelge 3.6.	Haftalık yemden yararlanma oranları (g)	26
Çizelge 3.7.	Belirli zaman aralıklarındaki yemden yararlanma oranı (g/g)	27
Çizelge 3.8.	Dönemlere göre ölüm oranları (%)	28
Çizelge 3.9.	Haftalara göre karkas randımanı (%)	31

Çizelge 3.10.	Haftalara göre boyun-sırt-bel oranı (%)	33
Çizelge 3.11.	Haftalara göre kanat oranı (%)	33
Çizelge 3.12.	Haftalara göre göğüs oranı (%)	34
Çizelge 3.13.	Haftalara göre but oranı (%)	35
Çizelge 3.14.	Haftalara göre kalp oranı (%)	37
Çizelge 3.15.	Haftalara göre karaciğer oranı (%)	38
Çizelge 3.16.	Haftalara göre dalak oranı (%)	38
Çizelge 3.17.	Haftalara göre taşlık oranı (%)	39
Çizelge 3.18.	Haftalara göre abdominal yağ oranı (%)	40
Çizelge 3.19.	Haftalara göre bursa fabricius oranı (%)	41
Çizelge 3.20.	Haftalara göre pankreas oranı (%)	42
Çizelge 3.21.	Haftalara göre femur oranı (%)	50
Çizelge 3.22.	Haftalara göre tibia-fibula oranı (%)	51
Çizelge 3.23.	Haftalara göre metatarsus oranı (%)	51
Çizelge 3.24.	Haftalara göre humerus oranı (%)	52
Çizelge 3.25.	Haftalara göre radius-ulna oranı (%)	53
Çizelge 3.26.	Haftalara göre sternum oranı (%)	54
Çizelge 3.27.	Haftalara göre tibia kortikal indeks	54
Çizelge 3.28.	Haftalara göre tibia dayanıklılık indeksi	55
Çizelge 3.29.	Haftalara göre tibia Seedor indeksi	56

Çizelge 3.30.	Besinin 6. haftasında ayak tabanı ve diz yanıklarının görülme oranı (%)	59
Çizelge 3.31.	Besinin 10. haftasında ayak tabanı ve diz yanıklarının görülme oranı (%)	59



1. GİRİŞ

Protein ihtiyacının giderilmesinde piliç eti önemli bir yer tutmakta ve etçi piliç üretimi ile tüketimi her yıl daha da artmaktadır. Piliç eti üretiminin hızlı gelişimde hayvan ıslahı alanında yapılan çalışmalar yanında, barınak, rasyon, çevre koşulları, biyogüvenlik ve ürün işleme ile pazarlama gibi alanlardaki gelişmenin önemli katkısı olmuştur. Dünyadaki et üretimine bakıldığında zaman kanatlı etinin birinci sırada olduğu görülmektedir (Çizelge 1.1). Üretimin en fazla olduğu ülke ise Amerika Birleşik Devletleridir (Çizelge 1.2). Kanatlı eti aynı zamanda dünyada kişi başına en fazla tüketilen et olma özelliğini de taşımaktadır (Çizelge 1.3). 2019 yılında kişi başına en çok kanatlı eti tüketen ülke 50,1 kg ile Amerika Birleşik Devletleri olmuş, bunu 40,3 kg ile Brezilya izlemiştir. Türkiye ise 21 kg ile 9. sırada yer almıştır. En az tüketen ülke ise 2,4 kg ile Hindistan olmuştur (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.1. Dünya et üretimi (milyon ton) (Besd-Bir, 2022).

Et Türleri	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (T)	2022 (T)	2023 (T)
Büyükbaş Hayvan Eti	66,4	67,6	68,6	70	70,7	71,1	71,7	71,9	72,4
Kanatlı Eti	116,9	119,7	121,8	124,8	129,4	132,1	133,3	134,6	136,1
Domuz Eti	119,6	118,8	119,7	120,6	109,5	106,5	109	112,8	116,3
Küçükbaş Hayvan Eti	14,5	14,7	14,9	15,1	15,2	15,4	15,6	15,6	16,1
Toplam	317,1	320,7	325	330,4	324,8	325,2	329,7	329,7	340,9

Çizelge 1.2. Bazı ülkelerin piliç eti üretimi, ayak hariç (bin ton) (Besd-Bir, 2022).

ÜLKELER	2015	2016	2017	2018	2019	2020 (T)
ABD	18.208	18.510	18.938	19.361	19.941	20.511
Çin	13.561	12.448	11.600	11.700	13.750	15.500
Brezilya	13.547	13.523	13.612	13.355	13.690	13.775
AB	10.890	11.560	11.912	12.260	12.460	11.950
Rusya	4.222	4.328	4.680	4.684	4.671	4.685
Hindistan	4.115	3.464	3.767	4.062	4.350	4.000
Meksika	3.175	3.275	3.400	3.485	3.600	3.670
Tayland	2.292	2.813	2.990	3.170	3.300	2.900
Arjantin	2.085	2.119	2.150	2.068	2.171	2.175
Türkiye	1.961	1.879	2.137	2.157	2.138	2.075
Kolombiya	1.481	1.538	1.626	1.695	1.761	1.760
Diğerleri	15.415	15.691	15.914	16.520	17.207	17.508
Dünya	91.352	91.148	92.726	94.517	99.039	100.509

Çizelge 1.3. Dünya kişi başı et tüketimi (kg) (Besd-Bir, 2022).

Et Türleri	2015	2016	2017	2018	2019
Büyükbaş Hayvan Eti	9,2	9,3	9,2	9,3	9,4
Kanatlı Eti	15,8	15,9	16,2	16,3	16,9
Domuz Eti	15,7	15,8	15,9	15,8	14,3
Küçükbaş Hayvan Eti	2	2	2	2	2
Kişi Başına	43,4	43,8	44,2	44,4	43,5

Çizelge 1.4. Seçilmiş bazı ülkelerde kişi başına et tüketimleri, 2019 (kg) (Besd-Bir, 2022).

ÜLKELER	Sığır	Domuz	Kanatlı Eti	Koyun	Toplam
ABD	26,3	24	50,1	0,4	100,8
Arjantin	38	11,4	37,9	1	88,3
Brezilya	25,2	12,8	40,3	0,5	78,8
Kanada	17,6	16,3	35,3	1	70,2
AB - 28	10,9	31,8	25,4	1,7	69,8
Rusya	10,1	20,6	30,6	1,3	62,6
Çin	4,1	24,4	14	3,2	45,7
Güney Afrika	11,1	3,7	34,2	2,6	51,6
Meksika	9,2	14,4	30,5	0,5	54,6
Ukrayna	4,6	12,9	22,3	0,3	40,1
Türkiye	13,6	0	21	1,5	36,1
Japonya	7,5	16,2	17,7	0,2	41,6
Filipinler	3,2	15,2	13,5	0,5	32,4
Tayland	1,7	10,7	14,8	0	27,3
Mısır	7,8	0	11,1	1,1	20
Endonezya	2,2	1	7,8	0,4	11,4
Hindistan	0,5	0,2	2,4	0,5	3,6

Türkiyede kanatlı eti üretiminin yıllara göre değimi Çizelge 1.5’de verilmiştir. Türkiye için 2010 yılının piliç eti üretimi ve tüketiminde önemli bir yıl olduğu söylenebilir. 2000 yılında 643,46 ton olan piliç eti üretimi 2010 yılında yüksek bir hızla 2,24 kat artarak 1444,06 bin ton’a ulaşmıştır. 2020 yılında ise 2010 yılına göre 1,5 kat artmıştır. Türkiye kanatlı eti tüketimi 2000 yılında kişi başına tüketilen piliç etin 9,46 kg iken 2010 yılında 1,9 kat artarak 18,03 kg’a ulaşmıştır. 2020 yılında ise 2010 yılına göre 1,14 kat artarak 20,50 kg olmuştur (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.5. Türkiye kanatlı eti üretimi (ton) (Besd-Bir, 2022).

YILLAR	Piliç Eti	Hindi Eti	Toplam
2000	643.457	19.274	662.731
2005	936.697	42.709	979.406
2010	1.444.059	31.965	1.476.024
2011	1.613.309	36.331	1.649.641
2012	1.723.919	41.931	1.765.850
2013	1.758.363	39.627	1.797.990
2014	1.894.669	48.662	1.943.331
2015	1.909.276	52.722	1.961.999
2016	1.879.018	46.501	1.925.518
2017	2.136.734	52.363	2.189.097
2018	2.156.671	69.536	2.226.207
2019	2.138.451	59.640	2.198.090
2020	2.136.263	58.212	2.194.475

Çizelge 1.6. Türkiye kişi başına kanatlı eti tüketimi (kg) (Besd-Bir, 2022).

YILLAR	Piliç Eti	Hindi Eti	Toplam
2000	9,46	0,28	9,75
2005	13,01	0,58	13,59
2010	18,03	0,42	18,45
2011	18,79	0,46	19,25
2012	18,94	0,51	19,45
2013	18,41	0,43	18,84
2014	19,54	0,52	20,06
2015	20,29	0,6	20,89
2016	20,01	0,51	20,52
2017	21,73	0,56	22,29
2018	20,89	0,73	21,62
2019	20,47	0,56	21,02
2020	20,5	0,59	21,1

Modern piliç yetiştiriciliğinde verimi arttırmaya yönelik olarak hızlı büyüme ve yemden yararlanma kabiliyeti yüksek sahip genotipler kullanılmaktadır. Bununla birlikte etçi piliç yetiştiriciliğinde yavaş büyüyen genotipler de mevcuttur. Tüketiciler tükettikleri etlerin hangi şartlarda yetiştirilen piliçlerden elde edildiğini sorgulamaları, hızlı büyüyen genotiplerin kesimde tam olarak gelişimini tamamlamadığının düşünülmesi, kalite kavramının değişmesi, sosyal medyadaki haberler ve hayvan refahına verilen önemin artması alternatif yetiştiricilik modellerinin ve yavaş büyüyen genotiplerin yetiştirilmesini sağlamıştır. Ekonomik yönden ele alındığında şüphesiz hızlı büyüyen piliçler daha avantajlı olmaktadır; ancak zamanla değişebilen talepler doğrultusunda üreticiler tarafından farklı alternatifler sunulmaya devam edilmektedir.

1.1. Hızlı ve Yavaş Büyüyen Piliçlerde Et Kalite Özellikleri

Artan taleple birlikte hızlı büyüyen gösteren genotipler yetiştirilmeye başlanmıştır. Hızlı gelişme ve yemden yararlanma oranlarının artması, büyük oranda genetik yapı yoluyla (yaklaşık %85- 90) ve çevre koşullarının iyileştirilmesiyle sağlanmıştır (Havenstein ve ark., 2003; Sherwood, 1977 ve Zhao ve ark., 2012). Ancak bazı araştırmalarda (Siegel ve ark., 2006 ve Thiruvankadan ve ark., 2011) artan büyüme hızının yemden yararlanma kabiliyeti ve karkas randımanını iyileştirmesi yanında et kalitesinde bozulmalara neden olduğu ileri sürülmüştür. Hızlı gelişimin beklenmedik idiyopatik kas anomalilerinin (wooden breast, white striped ve PSE-pale soft ve exudative meat vb.) ortaya çıkmasına ve stres kaynaklı miyopatiye duyarlılığın artmasına neden olabileceği belirtilmektedir (Petracci ve ark., 2015). Aynı şekilde başka çalışmalarda da (Petracci ve Cavani, 2012; Petracci ve ark., 2015 ve Sandercock ve ark., 2009) hızlı büyüme ve göğüs eti verimindeki artışın etçi piliçlerde daha fazla strese neden olabileceği, kas dokusundaki antemortem ve postmortem histolojik ve biyokimyasal değişikliklerin ortaya çıkmasına neden

olabileceği kaydedilmiştir. Bazı araştırmalarda ise hem büyüme hem de stresle ilişkili miyopatilerin, hücre içi katyonların (kalsiyum ve sodyum) homeostazisindeki bozulmanın bir sonucu olarak ortaya çıktığı hipotezi ileri sürülmüştür (Sandercock ve ark., 2009). Tüm bu çalışmalara rağmen bu konuda kesin bir sonuca varmak için daha çok araştırma yapılması gerekmektedir.

Etçi piliçlerde et kalite özelliklerinin kalıtım derecesi yüksektir (0,35-0,81). Bu da seleksiyonun et kalitesini iyileştirmek için en önemli faktör olduğunu göstermektedir (Cisneros ve ark., 1996; Lawrie, 1985; Mir ve ark., 2017 ve Zhao ve ark., 2011). Piliç et kalite özellikleri üç kategoriden oluşmaktadır. Bunlar; dış görünüş, fiziksel (pH, su tutma kapasitesi ile gevrekliği gibi) ve kimyasal (protein ve yağ içeriği gibi) özelliklerdir (Lawrie, 1985). Piliç eti kalitesi üzerine yapılan araştırmalarda karkas özellikleri, et rengi veya etin su tutma kapasitesi üzerine odaklanılmıştır (Tang ve ark., 2009; Zhao ve ark., 2011).

Et kalite özelliğini belirleyen kriterlerden biri olan su tutma kapasitesinin düşük olması, post mortem kasın asidik koşulları ile yüksek kas sıcaklığının oluşması sonucunda kısmi protein denatürasyonuna bağlanmaktadır (Barbut ve ark., 2008; Duclos ve ark., 2007 ve Petracci ve ark., 2004). Mikrobiyal yükte artış etin pH değerine bağlıdır. Yüksek pH (> 6.0) özelliğine sahip göğüs etinde, mikrobiyal yükün artma ihtimali fazladır (Mallia ve ark., 2000a ve Mallia ve ark., 2000b). Ayrıca yüksek pH ile su tutma kapasitesi arasında pozitif bir ilişki söz konusu olabilmekte ve nihai pH değeri aşıldığında mikrobiyolojik stabilite de bozulabilmektedir (Barbut ve ark., 2008).

İskelet kası yaklaşık %75 su, %19 protein, %0,5- %10 lipid ve %1 glikojen ile birlikte çok sayıda miyofibrin, intramüsküler yağ, bağ, damar ve sinir dokularından oluşmaktadır (Lefaucheur, 2006). Kesimden sonra meydana gelen biyokimyasal değişimler, nihai et kalitesini belirlemektedir. Kanatlılar arasındaki genetik çeşitlilik, rigor mortis tamamlama sürecinde ve et kalitesinde büyük farklara

neden olabilmektedir. Piliç etinin değerlendirilmesinde; su tutma kapasitesi, kesme kuvveti, damlama kaybı, pişirme kaybı, pH, kollajen içeriği, protein çözünürlüğü, kohezyon gücü, yağ bağlama kapasitesi ve raf ömrü gibi etin niceliksel özellikleri önem taşımaktadır (Mir ve ark., 2017).

Castellini ve ark. (2002)'ların yaptıkları çalışmada farklı gelişme hızlarına sahip (hızlı, orta ve yavaş büyüyen) üç genotipin et kalitesini karşılaştırmışlardır. Hızlı büyüyen genotipin et özellikleri diğerleriyle karşılaştırıldığında daha yağlı olmakla birlikte pH ve demir içeriğinin daha düşük ve renginin de diğerlerine göre daha soluk olduğu gözlenmiştir. Yavaş büyüyen piliçlerde ise diğerlerine göre pişirme kaybı ve nem yüksek, protein düzeyi ise daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Yüksek su içeriği aynı zamanda etin su tutma kapasitesini ve pişirme kaybını olumsuz etkilemiştir. Hızlı büyüyen piliçler en düşük antioksidan kapasitesine sahipken diğer iki genotipte bu değer benzer çıkmıştır.

Lichovnikova ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada besinin 90. gününde kesilen yavaş büyüyen piliçler ile 45. gününde kesilen hızlı büyüyen piliçlerin et özellikleri karşılaştırılmıştır. Buna bağlı olarak hızlı büyüyen genotipte yağ oranının yüksek, nem oranının ise düşük olduğu gözlenmiştir. Fanatico ve ark., (2005a)'na göre düşük nem içeriğine sahip ette yağlanma oranının da yüksek olduğu düşünülmektedir.

Chen ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada, Çin yerli piliçleri ile etçi hibritlerin ve üretim sonundaki yumurtacı tavukların göğüs ile but kaslarının fiziko-kimyasal özelliklerini karşılaştırmışlardır. Buna göre Çin yerli piliçleri, ticari hibritler ve yumurtacı tavuklarla kıyaslandığında et renginin daha koyu, protein düzeyinin daha yüksek, kas içi yağ oranının daha düşük ve et kalite özelliklerinin daha iyi (pişirme kaybı ve Warner-Bratzler kesme kuvveti) olduğu gözlenmiştir.

Kas dokusundaki protein ve lipid düzeyleri önemli et kalite parametreleridir. Bu faktörler etin besleyici özelliklerine önemli derecede katkıda bulunmaktadır. Zhao ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada 120 günlük Çin yerli ırkı (BJY) ile 42 günlük etçi hibrit piliçlerin göğüs kası özelliklerini karşılaştırmışlardır. BJY piliçlerinde fosfolipid ve esansiyel yağ asidi düzeyleri etçi hibrit piliçlere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çoklu doymamış yağ asitleri, protein ve amino asit düzeylerinde genotipler arasında çok önemli bir fark bulunmamıştır. Göğüs kas lifi çapı, BJY piliçlerinde etçi hibrit piliçlere göre önemli derecede daha düşük (~%55,76) ve kas lifi yoğunluğu ise (~%174,86) daha yüksek hesaplanmıştır. Bu çalışmada, 120 günlük yaştaki BJY piliçlerinin göğüs kası, 42 günlük yaştaki etçi hibrit piliçlerin göğüs kasına göre daha iyi fosfolipid, esansiyel yağ asidi düzeyi ve kas lifi özelliklerine sahip olduğunu kaydedilmiştir.

Etteki kimyasal değerler (protein-yag değerleri) etin anatomik yapısı, dokusu ve fonksiyonuna göre değişmektedir (Bogosavljević-Bošković ve ark., 2010). Žlender ve ark. (1995)'nin çalışmasına göre etçi piliçlerde deri dahil but ve göğüs etindeki protein içeriği sırasıyla %15,8 ile 17,9 ve %21,9 ile 23,5 arasında değişmektedir. Kalça kasının yağ içeriği aynı araştırmacı tarafından %10,6 ile 15,6 aralığında ve göğüs kasının yağ içeriği ise %3,9 ile 8,4 arasında değiştiği bildirilmiştir. Simeonova (1999), göğüs eti protein oranını yaklaşık %22,00 ve kalça eti protein oranını da yaklaşık %17,20 bulmuştur. Suchy ve ark. (2002)'nin çalışmasında ticari hibritlerde göğüs eti protein düzeyi but eti protein düzeyine göre ortalama %3,6 ile %4,2 oranında daha yüksek çıkmıştır.

Kasların yağ ve protein içeriği, çok sayıda genetik ve çevresel faktörlerden aynı anda etkilenen karmaşık bir yapıdır (Bogosavljević-Bošković ve ark., 2010). Berri ve ark. (2001), farklı ticari etçi hibritlerinin et protein düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklar tespit etmiştir. Meluzzi ve ark. (2009), araştırmasında en yüksek göğüs eti protein düzeyinin yavaş büyüyen hibritlerde olduğunu ve bunu orta ve hızlı büyüyen hibritlerin takip ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca orta büyüyen ve yavaş büyüyen hibritleri kıyasla hızlı büyüyenlerin göğüs etinde %30 daha fazla yağ

bulunmuştur. But yağ oranı ise hızlı büyüyenlerde %4,34; orta büyüyenlerde %3,07 ve yavaş büyüyenlerde %2,29 olduğu tespit edilmiştir.

An ve ark. (2010) yaptıkları araştırmada piliç göğüs eti yumuşaklığını belirlemede miyofibril özellikleri ile perimisyum ve endomisyumun kalınlığını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak et yumuşaklığı; kas lifi yoğunluğu (-0,27) ve endomisyum kalınlığı (-0,29) ile negatif korelasyon, perimisyum kalınlığı (0,20) ile pozitif korelasyon göstermiştir. Buna göre göğüs eti yumuşaklığı değerlendirilirken kas zarında düşünülmesi önerilmiştir.

1.3. Hızlı ve Yavaş Büyüyen Piliçlerde Kemik Özellikleri

Son yıllarda etçi piliçlerde, büyüme performansının artmasıyla birlikte iskelet sisteminin yapısı da önem kazanmaya başlamıştır. Bunun nedeni kaslardaki hızlı büyümenin iskelet bütünlüğünde dengesizlik oluşturmasıdır. Bu durum neticesinde oluşabilecek problemler kanatlı refahı ve ekonomik değeri açısından sorun teşkil etmektedir. ABD etçi piliç endüstrisinde; valgus-varus deformiteleri, tibial diskondroplazi, raşitizm ve femur başı nekrozu gibi ayak problemleri ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yine ABD de yapılan bir araştırmada, etçi piliçlerde ayak problemlerinden kaynaklanan ölüm oranının %1,1 ve ayak anomalilerinden kaynaklanan B kalitedeki ürünlerin oranının %2,1 olduğu kaydedilmiştir. Bu durum etçi piliç şirketlerini zarara uğramaktadır.

Ayak problemlerinin artması; canlı ağırlığın azalmasına, bağışıklık gücünün düşmesine ve hastalıkların artmasına neden olabilmektedir (Riddell ve ark., 1983; Thorp, 1994). Örneğin; ağır derecede topallık yaşayan ve buna bağlı olarak ağrı çeken piliçlerin yem veya suya erişememesi durumunda canlı ağırlık kaybı oluşmaktadır (McGeown ve ark., 1999). Ayrıca iskelet bütünlüğü; genotip, çevre,

beslenme, yaş, sürü yönetimi ve bulaşıcı hastalıklardan etkilenmektedir (Rath ve ark., 2000). Kemik yoğunluğu, hem organik hem de inorganik bileşenleri içeren kemik hacmi başına maddenin kütlesi ile ifade edilmektedir (Rath ve ark., 2000). Kemik mekanik gücü; beslenme, organik ve inorganik materyalin miktarı ve kalitesi, mineral maddenin içeriği, kemiğin şekli ve yapısı tarafından etkilenmektedir (Boskey ve ark., 1999). Rath ve ark. (2000), kalsiyumun kemik kuvveti için önemli bir faktör olduğunu ve yeterli kalsiyum alımının olmadığı durumlarda (kanda hipokalsemi oluşması) kemik mukavemetinin ve mineralizasyonun azalacağını belirtmişlerdir.

Talaty ve ark. (2009), etçi piliçlerin tibia ve humerus kemik mineralizasyonu ve kemik boyut testleri kullanarak yaşla birlikte değişimlerini incelenmiştir. Sonuç olarak; tibiada kemik uzunluğu, genişliği ve kemik mineral içeriği 3-4. haftalarda pik seviyeye ulaşmıştır. Fakat yaşla birlikte yüz ölçümü arttıkça mineral düzeyi azalmıştır.

Williams ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada etçi piliç kemiklerinin ticari koşullar altında nasıl geliştiğini ve iki farklı genotipte bunun nasıl etkileneceğini araştırmışlardır. 39 günlük yaşta her iki genotipte de kemik mineralizasyonu ve kırılma direnci ölçümleri benzerlik göstermiştir. Hızlı büyüyen genotiplerde kortikal kemik, yavaş büyüyen genotiplerden daha az mineralize olmuş, gözeneklilik durumunun ise daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Aynı araştırmacıların farklı bir çalışmasında hızlı ile yavaş büyüyen genotiplerin tibiaları arasındaki morfometrik farkları karşılaştırılmıştır (Williams ve ark., 2004). Çalışmada genotipten kaynaklanan büyüme hızının kemik kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Hızlı büyüyen genotipteki piliçler iki farklı gruba ayrılmıştır; birinci gruba normal düzeyde yem verilirken, ikinci gruba kısıtlı yemleme yapılmıştır. Yavaş büyüyen genotipler kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Bu üç gruptaki piliçler 15 ve 42 günlük yaşlarda karşılaştırılmıştır. Hızlı büyüyen genotipler, yemi kısıtlanmış hızlı büyüyen genotiplere ve yavaş büyüyen genotiplere göre yaklaşık iki kat fazla ağırlık göstermişlerdir. Yavaş büyüyen ve yemi kısıtlanmış hızlı büyüyen genotiplerin tibialarında diğer gruptakilere göre daha yüksek kül içeriği, daha düşük gözenekli

yapı ile daha sert ve güçlü kemik yapısı olduğu kaydedilmiştir. Bu araştırmada, genotipin kemik kalitesini etkilemediği sonucuna varılmıştır. Hızlı büyüyen genotiplerde gözenekliliğin artmasının sebebi, periosteal yüzeye primer osteonların hızlı bir şekilde katılması ve sonuçta oluşan kanalı tamamen doldurmak için osteoblastların yetersiz kalmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ayrıca hızlı büyüyen genotiplerde tibiaların mekanik dirençlerinin düşük olmasını gözenekliliğin daha fazla, mineralizasyonun ise daha az olması ile açıklanmıştır.

Bu çalışmada yavaş büyüyen Hubberd-Isa Red JA piliçleri ile hızlı büyüyen Ross-308 etçi piliçlerinde cinsiyete göre besi performansı, et kalitesi, kemik özellikleri ile bazı kan değerlerini belirlemek ve iki genotipin karşılaştırılması yapılmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Hayvan Gereci

Araştırmanın hayvan materyalini 168 adet (84 dişi ve 84 erkek) yavaş büyüyen (Hubbard-Isa Red JA) ve 168 adet (84 dişi ve 84 erkek) hızlı büyüyen (Ross-308) günlük etçi civciv oluşturmuştur. Ayrıca olası ölümlere karşı her genotipden 25 dişi ve 25 erkek civciv yedek olarak elde tutulmuştur.

2.1.2. Yem Gereci

Araştırmada ilk 3 hafta etçi civciv yemi, daha sonra da etçi piliç yemi özel bir yem fabrikasından sağlanarak piliçlere verilmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Dönemlere göre hızlı ve yavaş büyüyen etçi piliçlere verilen yemlerin formülasyonu, kg/ton.

Ham madde	Hızlı büyüyen		Yavaş büyüyen		Hızlı ve yavaş büyüyen
	0-21. gün	22-42. gün	0-21. gün	22-42. gün	
Mısır	539,00	544,00	546,74	569,71	548,74
Mısır gluteni	22,00	-	28,00	-	-
DDGS	-	-	40,00	40,00	50,00
Pirinç kepeği	-	-	30,00	40,00	50,00
Yemlik un	-	50,00	-	-	-
Yemlik nohut	-	20,00	25,00	30,00	50,00
Tam yağlı soya	107,00	83,50	-	34,00	97,00
Soya küspesi	293,00	228,00	227,00	196,00	91,00
Ayçiçeği küspesi	-	40,00	40,00	50,00	75,00
Kanola küspesi	-	-	20,00	-	-
Monokalsiyum fosfat	8,75	6,83	7,10	6,40	4,50
Kireç taşı	15,80	13,83	16,70	15,80	12,60
Sodyum sülfat	1,47	1,47	0,58	0,57	0,88
Tuz	2,66	2,60	2,79	2,82	2,18
Bitkisel yağ	-	-	5,00	5,00	7,50
Metiyonin	3,17	2,73	2,47	2,54	2,72
Lizin	3,72	4,02	5,59	4,22	5,20
Treonin	1,23	0,92	0,83	0,84	1,18
Kolin	0,50	0,50	0,60	0,50	0,40
Vitamin mineral karması*	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Enzim (Hoztazyme saf)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Enzim (Fitaz, Optiphos 250 OTU)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

*: Her 1 kg vitamin-mineral karmasında: 12000000IU vitamin A, 5000000 IU vitamin D₃, 65000 mg vitamin E, 3000 mg vitamin K₃, 3000 mg vitamin B₁, 7000 mg vitamin B₂, 15000 mg kalsiyum D-pantotenat, 4000 mg Vitamin B₆, 20 mg vitamin B₁₂, 60000 mg niasin, 2000 mg folik asit, 250 mg biotin, 25000 mg demir, 16000 mg bakır, 120000 mg mangan, 110000 mg çinko, 1250 mg iyot, 300 mg selenyum.

2.2. Yöntem

2.2.1. Hayvanların Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi

Deneme Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Yavaş ve hızlı büyüyen etçi dişi ve erkek civcivler her birinde 14 civciv bulunan altlıklı bölmelere (90X80 cm) yerleştirilmiştir. Bu amaçla her bir grup için 6 bölme olmak üzere toplam 24 bölme kullanılmıştır. Her genotip ve cinsiyet grubu 6 tekrardan oluşmuştur. Denemenin ilk günü 23 saat aydınlık 1 saat karanlık süre uygulandıktan sonra kesime kadar 16 saat aydınlık 8 saat karanlık süre uygulanmıştır. Denemenin 0-7. günleri arasında plastik civciv yemlikleri ve civciv sulukları, 8. günden deneme sonuna kadar ise askılı yemlikler ile askılı suluklar kullanılmıştır. İlk üç gün civciv sırt seviyesinde 33 ± 1 °C olarak sağlanan sıcaklık 21 günlük yaşa kadar haftada azaltılarak 3 °C'ye sabitlenmiştir. Deneme 10 hafta sürmüştür.

2.2.2. Besi Performansı Özellikleri ve Ölüm Oranının Belirlenmesi

Besi performansı özelliklerinin belirlenmesinde tüm civcivlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları tespit edilmiştir. Etçi piliçler deneme başından itibaren her hafta tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Tartımlar arası farktan canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır. Her hafta konulan yem ile kalan yem arasındaki farklar belirlenerek yem tüketimi değeri hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı olarak belirlenmiştir. Gruplarda her gün ölen hayvanlar kaydedilmiştir. Ölen hayvan sayısı toplam hayvan sayısına bölünerek ölüm oranı hesaplanmıştır.

2.2.3. Jejunumda Villus Uzunluğu ve Kript Derinliğinin Belirlenmesi

Besi dönemi boyunca her hafta kesilen piliçlere (her gruptan 6 toplam 24 piliç) ait jejunum örnekleri 1 cm olacak şekilde alınmıştır. Alınan dokular tamponlu formolde 24 saat tutulduktan sonra trimlenerek doku takip kasetleri içine alınmıştır. İlk 24 saat tespit edildikten sonra dokular %70 alkole alınmış ve aynı süre ile buzdolabında bekletilmiştir. Daha sonra dokular Thermo-scientific doku takip cihazında rutin histolojik prosedüre tabi tutulmuştur. Parafin bloklara gömülen dokulardan leica RT2025 mikrotom ile 5  m kesitler alınmıştır. Kesitlere Masson trikrom boyaması yapılmıştır. Hazırlanan preparatlardan her bir bağırsak kesiti için; villus yüksekliliği (villus u kısmı-villus kript birleşimi arası) ve kript derinliği (kriptin bazalinden kript ağzına kadar) kameralı ışık mikroskobunda (Leica, DM12500) image J yazılımı kullanılarak llmştir.

2.2.4. Sıcak Karkas Ağırlığı ve Bazı İç Organ Ağırlıklarının Belirlenmesi

Kesim sonrasında iç organlar çıkarıldıktan sonra karkas tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Sonra sıcak karkas ağırlıkları kesim ağırlığına bölünerek sıcak karkas randımanı hesaplanmıştır. Karkas göğüs, but, kanat ve boyun-sırt-bel parçalarına ayrıldıktan sonra karkas ağırlığına oranlanarak yüzde değerleri belirlenmiştir. Kalp, karaciğer, dalak, pankreas, bursa fabricius, taşlık ve karın yağı tartıldıktan sonra kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek oranları hesaplanmıştır.

2.2.5. Piliç Eti Kalite ve Bileşiminin Belirlenmesi

Besinin ikinci haftasından itibaren göğüsün *m. pectoralis major* ve bütün *m. iliotibialis* ile *m. gastrocnemius* bölgesinden pH, renk, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve et bileşimi belirlenmiştir. Göğüs ve but etinde pH düzeyi kesimden hemen sonra (pH0) ve 24 saat sonra (pH24) olmak üzere 2 defa pH metre (Mettler Toledo) ile tespit edilmiştir. Et örneklerinde kesimden hemen sonra ve 24 saat sonra Minolta CR400 renk ölçüm cihazı ile L* (parlaklık), a*(kırmızılık) ve b*(sarılık) renk değerleri belirlenmiştir. Etler buzdolabında +4 °C’de muhafaza edilmiştir. Su tutma kapasitesini belirlemek için göğüs ve but etinden 5 g et örneği 5 parçaya ayrılarak, ağırlığı önceden tespit edilen cam tabaka arasına alınan süzgeç kâğıtları üzerine konulduktan sonra 5 dakika süre ile 2250 g ağırlık uygulanmıştır. Süre dolduktan sonra et parçaları süzgeç kâğıdının arasından çıkartılarak süzgeç kâğıtları tekrar tartılmıştır. İlk ağırlığın son ağırlığa oranlanması ile su tutma kapasitesi % olarak tespit edilmiştir (Barton- Gade ve ark.1994). Pişirme kaybı her bölgeden alınan 5 g örnek buzdolabı poşetleri içerisine konularak 80 °C’de ki su banyosu içerisinde 1 saat beklettikten sonra ilk tartımın son tartıma oranı ile pişirme kaybı yüzde olarak hesaplanmıştır (Honikel, 1998). Göğüs ve but etinden alınan numunelerde kuru madde, kül, protein ve yağ düzeyleri AOAC (2000) metodlarına göre A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında belirlenmiştir.

2.2.6. Bazı Kemik Özelliklerinin Belirlenmesi

But ve kanat kemikleri ile sternum kemiğinin ağırlıkları 0,01 g’a hassas terazi ile tartıldıktan sonra canlı ağırlığa oranlanarak relatif kemik ağırlıkları hesaplanmıştır. Tibia kemiğinde kortikal indeks hesaplamaları için tibialar tam orta noktalarından yatay olarak kesilmiştir. Tibia diafiz çapı ve medullar kanal çapı dijital

kumpas ile ölçülmüştür (Kocabağlı, 2001). Yapılan ölçümler kullanılarak kortikal indeks $[(\text{Diafiz çapı} - \text{Medullar kanal çapı}) / \text{Diafiz çapı}] \times 100$, dayanıklılık indeksi $(\text{Kemik uzunluğu} / \sqrt[3]{\text{Kemik ağırlığı}}) \times 100$ ve Seedor indeksi $(\text{Kemik ağırlığı} / \text{Kemik uzunluğu})$ hesaplanmıştır (Seedor ve ark., 1991; Kara 2002).

2.2.7. Deri Yanıklarının Belirlenmesi

Denemenin 42 ile 70. günlerinde denemedeki her pilicin ayak tabanı, diz ve göğüs bölgesi incelenerek deri yanıkları değerlendirilmiştir. Ayak tabanında ve dizdeki yanıklar değerlendirilirken 1-3 arasında değişen skor sistemi kullanılmıştır. Eğer tabanda lezyon ve renk değişimi yoksa 1, hafif yüzeysel lezyonlar var ve bunların genişliği 7,5 mm'den küçükse 2; derin, koyu kahve renkte ve 7,5 mm'den büyük lezyonlar varsa 3 skoru verilmiştir. Göğüs bölgesinde renk değişimi ve yaralanmalar yoksa 1, varsa 2 skoru verilmiştir (Bilgili ve ark., 2009).

2.2.8. Kanda IgG ve Ca Düzeylerinin Belirlenmesi

Besinin 1, 6, ve 10. haftalarında kesim sırasında kan örnekleri alınmıştır. Bu kanlar 5 dakika 1500 devirde santrifüj edilmiş sonrasında serumları ayrılarak IgG düzeyi ELİSA ile Randox kiti (IG3896) kullanılarak, Ca düzeyi ise otoanalizatör (Mindray-BS300) ile özel bir laboratuvarında belirlenmiştir.

2.2.9. Yem Analizi

Yemde metabolik enerji TSE (1991)'ye, kuru madde, ham yağ, ham protein ve ham kül düzeyleri de AOAC (2000)'e göre A.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD'da belirlenerek Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Hızlı ve yavaş gelişen etçi piliç karma yemlerinin dönemlere göre bileşimi.

Ham madde	Hızlı gelişen		Yavaş gelişen		Hızlı ve yavaş gelişen
	0-21. gün	22-42. gün	0-21. gün	22-42. gün	43-70. gün
Kuru madde, %	87,8	89,7	88,1	88,2	88,2
Ham protein, %	23,9	21,6	21,0	19,2	18,1
Ham yağ, %	5,2	4,3	4,1	4,2	6,2
Ham selüloz, %	2,7	3,2	3,1	3,1	3,4
Ham kül, %	5,5	4,9	5,5	5,1	5,0
Kalsiyum, %	1,08	1,00	1,02	0,97	0,82
Toplam fosfor, %	0,78	0,73	0,74	0,70	0,68
Metabolik Enerji, kcal/kg	3056	3183	2940	2990	3080

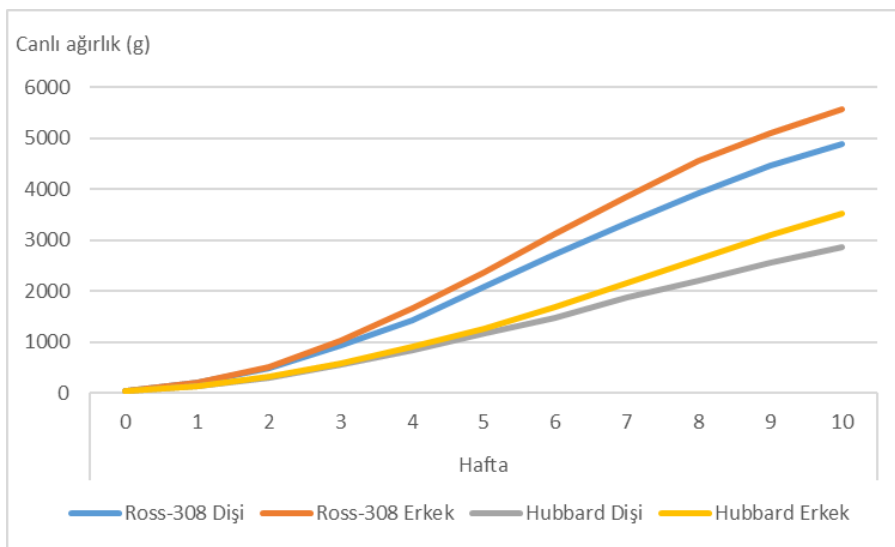
2.2.10. İstatistik Analizler

Genotip ve cinsiyetin ayak tabanı ve diz yanıkları dışında incelenen özelliklere etkisinin belirlenmesinde iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Her bir genotip ve cinsiyet grubunda dönemlere göre farklılığı belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Kan değerlerinin analizinde üç yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Farklılığı oluşturan grubun veya grupların belirlenmesi için Tukey testi uygulanmıştır. Ölüm oranı, ayak tabanı ve diz yanıklarına ait frekans dağılımları Ki-kare testi ile analiz edilmiştir (Dawson, 2001). İstatistik analizler SPSS (Inc, Chicago, II, USA) programı ile yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Besi Performansı Özellikleri ve Ölüm Oranı

Genotip ve cinsiyet gruplarına göre piliçlerin canlı ağırlıkları Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1’de verilmiştir. Canlı ağırlıklar arasındaki farklılıklara genotipin etkisi birinci haftadan, cinsiyetin etkisi ise 2. haftadan itibaren tüm haftalarda istatistiksel açıdan önemli olmuştur ($P<0,001$). Ross-308 piliçleri Hubbard-Isa Red piliçlerine göre ve erkekler dişilere göre daha yüksek canlı ağırlık göstermiştir. Ross-308 dişi ve erkekler ilk haftada sırasıyla ortalama; 197 ve 194 g iken son haftada 4886 ve 5573 g’a, Hubbard-Isa Red dişi ve erkekler ise ilk haftada sırasıyla ortalama 131 ve 133 g iken son haftada 2870 ve 3521 g’a ulaşmıştır. Canlı ağırlık bakımından genotip ile cinsiyet interaksiyonu besinin 3-8. haftaları arasında istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).



Şekil 3.1. Haftalara göre ortalama canlı ağırlık değerleri (g).

Çizelge 3.1. Haftalara göre ortalama canlı ağırlık değerleri (g).

Genotip	Cinsiyet	Çıkım günü	Dönem									
			1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		44,38	195	501	979	1538	2228	2925	3598	4245	4789	5229
Hubbard		44,34	132	314	566	882	1221	1579	2016	2421	2836	3196
	Dişi	44,17	164	399	746	1137	1625	2105	2600	3069	3515	3878
	Erkek	44,55	164	416	799	1284	1824	2399	3014	3596	4110	4547
Standart Hata		0,18	0,93	1,76	3,73	3,94	7,00	13,31	19,01	29,03	36,14	43,76
Ross	Dişi	44,4	197	492	939	1423	2081	2728	3332	3931	4465	4886
	Erkek	44,35	194	510	1019	1653	2375	3122	3865	4559	5114	5573
Hubbard	Dişi	43,94	131	305	553	850	1169	1482	1869	2207	2565	2870
	Erkek	44,74	133	323	580	914	1273	1676	2163	2634	3107	3521
Standart Hata		0,26	1,31	2,49	5,27	5,57	9,90	18,83	26,88	41,05	51,10	61,89
P												
Genotip	-	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet	-	-	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Genotip X Cinsiyet	-	-	-	***	***	***	***	***	***	*	-	-

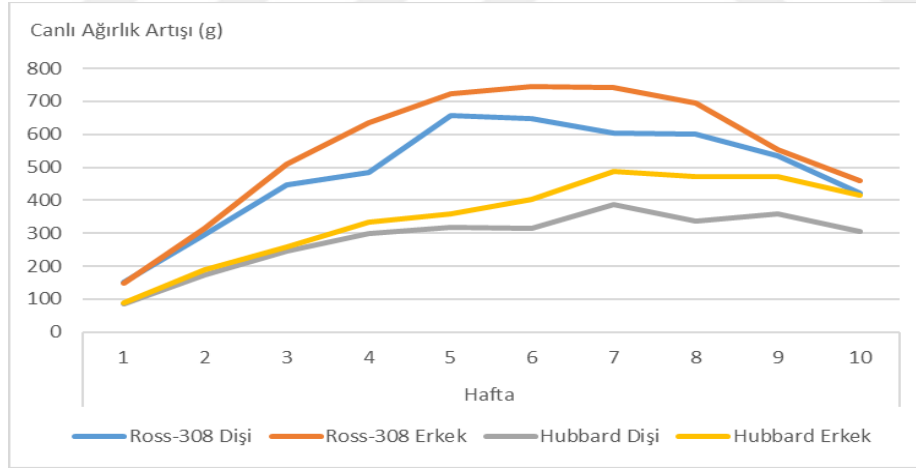
- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

Haftalara göre canlı ağırlık artışları Çizelge 3.2 ve Şekil 3.2’de verilmiştir. Canlı ağırlık artışları arasındaki farklılıklarda genotipin etkisi besi dönemi boyunca ($P < 0,001$), cinsiyetin etkisi ise besinin 1. haftasından itibaren istatistiksel açıdan önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Ross-308 piliçleri Hubbard-Isa Red piliçlerine göre ve erkekler dişilere göre daha yüksek canlı ağırlık artışı göstermiştir. Ross-308 dişi ve erkeklerde canlı ağırlık artışları sırasıyla ilk haftada 152 ve 150 g iken dişi piliçler 4 ile 5. haftalar, erkek piliçler ise 5 ile 6. haftalar arasında 658 g ve 746 g ile pik noktaya ulaşmış ve sonrasında azalmaya başlayarak 9 ile 10. haftalar arasında 421 ve 460 g’a düşmüştür. Hubbard-Isa Red dişi ve erkeklerde ise canlı ağırlık artışları sırasıyla ilk haftada 87 ve 88 g iken 6 ile 7. haftalar arasında 387 ve 487 g ile pik noktaya ulaşmış ve 9 ile 10. haftalar arasında 305 ve 414 g’a düşmüştür. Canlı ağırlık artışları bakımından genotip ile cinsiyet arasındaki interaksiyon besinin 2-3, 3-4 ($P < 0,001$) ve 8-9. haftaları arasında önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).

Çizelge 3.2. Haftalara göre ortalama canlı ağırlık artışları (g).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		0-1. hafta	1-2. hafta	2-3. hafta	3-4. hafta	4-5. hafta	5-6. hafta	6-7. hafta	7-8. hafta	8-9. hafta	9-10. hafta
Ross		151	305	478	559	690	697	673	647	544	440
Hubbard		88	182	252	316	339	358	437	405	416	359
	Dişi	120	235	347	391	488	481	495	469	446	363
	Erkek	119	253	383	485	541	574	615	583	514	437
Standart Hata		0,87	1,43	4,41	5,30	6,68	10,47	11,41	13,13	14,78	13,52
Ross	Dişi	152	295	447	484	658	648	603	600	534	421
	Erkek	150	316	509	635	722	746	743	694	555	460
Hubbard	Dişi	87	174	247	298	318	314	387	338	358	305
	Erkek	88	190	257	334	359	402	487	471	473	414
Standart Hata		1,24	2,02	6,23	7,50	9,45	14,8	16,14	18,56	20,9	19,12
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	***	***	***	***	***	***	***	**	**
Genotip X Cinsiyet		-	-	***	***	-	-	-	-	*	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$



Şekil 3.2. Haftalara göre ortalama canlı ağırlık artışları (g).

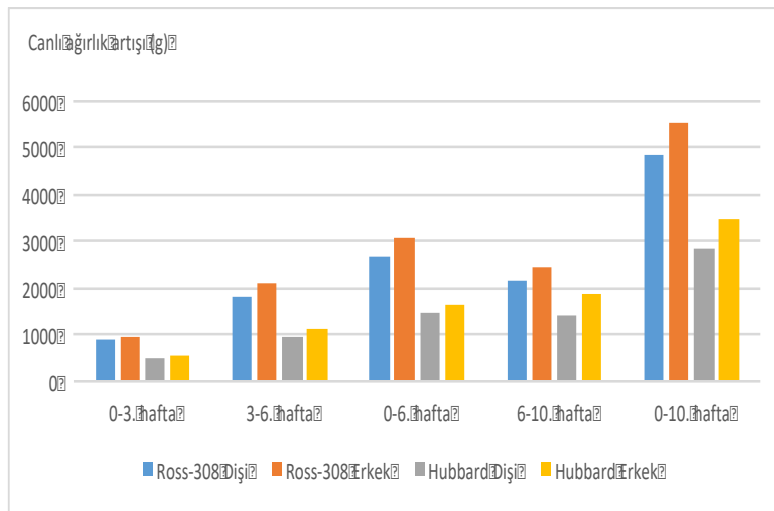
Besinin 6 ve 10 haftalık döneminde toplam canlı ağırlık artışlarına hem genotip hem de cinsiyetin etkisi önemli ($P < 0,001$) olmuştur (Çizelge 3.3 ve Şekil 3.3). Ross-308 genotipinde Hubbard-Isa Red genotipine göre yüksek canlı ağırlık

artışı olduğu belirlenmiştir ($P<0,001$). Besinin 0-6 ve 0-10. dönemlerinin sonunda Ross 308 piliçlerinde sırasıyla 2881 ve 5185 g, Hubbard-Isa Red piliçleri ise 1535 ve 3151 g canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır. Her iki dönemde de erkek piliçler dişi piliçlerden daha fazla canlı ağırlık artışı kazanmıştır ($P<0,001$).

Çizelge 3.3. Belirli zaman aralıklarındaki ortalama canlı ağırlık artışları (g).

Genotip	Cinsiyet	Dönem				
		0-3. hafta	3-6. hafta	0-6. hafta	6-10. hafta	0-10. hafta
Ross		934	1946	2881	2304	5185
Hubbard		522	1013	1535	1617	3151
	Dişi	702	1360	2061	1773	3834
	Erkek	755	1600	2354	2148	4502
Standart Hata		3,70	14,71	13,31	37,94	43,71
Ross	Dişi	895	1790	2684	2157	4841
	Erkek	974	2103	3077	2452	5529
Hubbard	Dişi	509	930	1438	1388	2826
	Erkek	535	1096	1631	1845	3476
Standart Hata		5,24	20,80	18,82	53,65	61,82
P						
Genotip		***	***	***	***	***
Cinsiyet		***	***	***	***	***
Genotip X Cinsiyet		***	**	***	-	-

- : $P>0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$



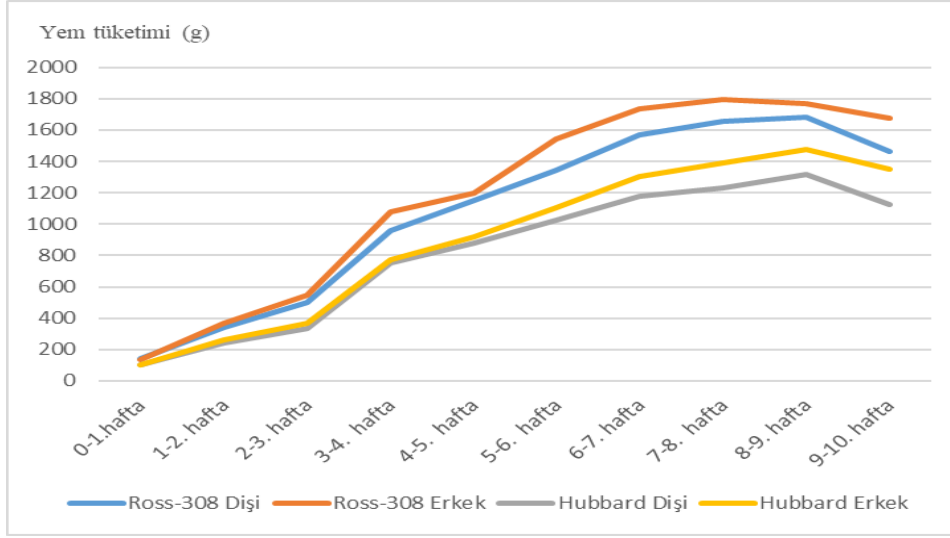
Şekil 3.3. Belirli zaman aralıklarındaki ortalama canlı ağırlık artışları (g).

Haftalara göre yem tüketimi (g/piliç) Çizelge 3.4. ve Şekil 3.4.'de verilmiştir. Yem tüketimine genotipin etkisi tüm haftalarda önemli ($P<0,001$) iken cinsiyetin etkisi besinin 1-2. haftası ile besinin 3. haftasından sonra istatistik açıdan önemli ($P<0,05$) olmuştur. Ross-308 piliçleri Hubbard-Isa Red piliçlerine göre, erkek piliçler de dişilere göre daha fazla yem tüketmiştir. Ross-308 dişi ve erkekleri ilk haftada sırasıyla 145 ve 138 g yem tüketmiştir. Dişiler 8 ile 9. haftalar arasında 1685 g, erkekler 7 ile 8. haftalar arasında 1796 g ile yem tüketiminde pik noktaya ulaşmış ve daha sonra yem tüketimi azalmaya başlayarak 9 ile 10. haftalar arasında dişi ve erkeklerde sırasıyla 1462 ve 1676 g hesaplanmıştır. Hubbard-Isa Red dişi ve erkekleri sırasıyla; ilk haftada 104 ve 105 g yem tüketmiş olup, 8 ile 9. haftalar arasında 1320 ve 1476 g ile yem tüketiminde pik noktaya ulaşmış ve sonrasında yem tüketimi azalmaya başlayarak 9 ile 10. haftalar arasında dişi ve erkeklerde sırasıyla 1123 ve 1347 g belirlenmiştir. Yem tüketimi üzerine genotip ile cinsiyet arasında interaksiyon besinin 0-1, 3-4 ve 5-6. haftalarında önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Çizelge 3.4. Haftalara göre yem tüketimleri (g/piliç).

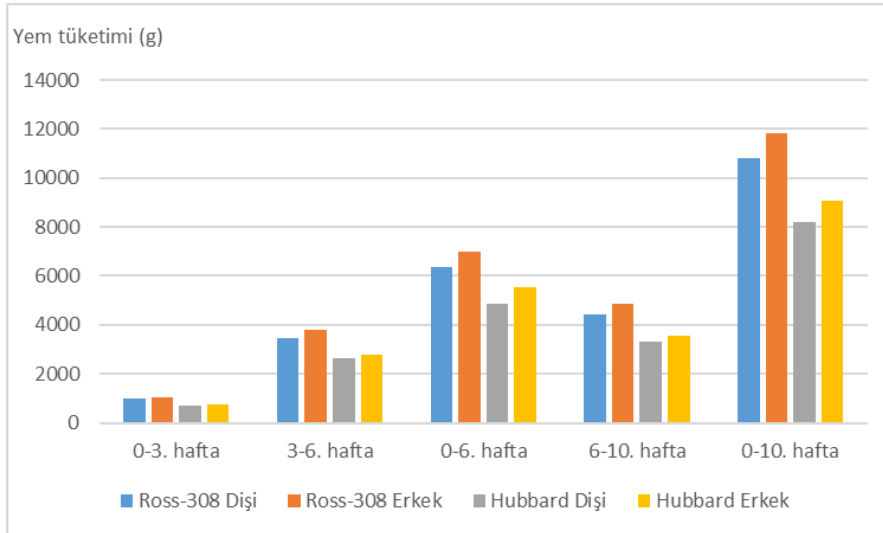
Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		0-1. hafta	1-2. hafta	2-3. hafta	3-4. hafta	4-5. hafta	5-6. hafta	6-7. hafta	7-8. hafta	8-9. hafta	9-10. hafta
Ross		142	355	522	1017	1174	1443	1654	1726	1726	1569
Hubbard		104	253	352	761	897	1066	1239	1311	1398	1235
	Dişi	125	292	417	854	1014	1184	1373	1444	1503	1292
	Erkek	122	316	458	923	1057	1325	1519	1593	1622	1512
Standart Hata		1,22	7,15	15,28	9,09	6,75	20,52	20,29	22,26	35,48	29,94
Ross	Dişi	145	342	500	958	1152	1341	1572	1656	1685	1462
	Erkek	138	367	545	1076	1197	1545	1735	1796	1767	1676
Hubbard	Dişi	104	241	335	751	876	1027	1175	1233	1320	1123
	Erkek	105	264	370	771	918	1104	1304	1390	1476	1347
Standart Hata		1,72	10,12	21,60	12,86	9,54	29,02	28,69	31,49	50,17	42,34
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	*	-	***	***	***	***	***	*	***
Genotip X Cinsiyet		*	-	-	**	-	*	-	-	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$



Şekil 3.4. Haftalara göre yem tüketimleri (g/piliç).

6 ve 10 haftalık besi boyunca Ross 308 ve Hubbard-Isa Red piliçleri sırasıyla 4653 ve 3433 g; 11328 ve 8617 g yem tüketmişlerdir (Çizelge 3.5 ve Şekil 3.5) ($P<0,001$). Erkek piliçler 6 ve 10 haftalık besi boyunca dişi piliçlere göre daha fazla yem tüketmiştir. Her iki dönemde cinsiyetler arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).



Şekil 3.5. Belirli zaman aralıklarındaki yem tüketimi (g/piliç).

Çizelge 3.5. Belirli zaman aralıklarındaki yem tüketimi (g/piliç).

Genotip	Cinsiyet	Dönem				
		0-3. hafta	3-6. hafta	0-6. hafta	6-10. hafta	0-10. hafta
Ross		1019	3634	4653	6675	11328
Hubbard		710	2723	3433	5183	8617
	Dişi	834	3053	3886	5613	9499
	Erkek	895	3305	4200	6246	10446
Standart Hata		17,57	29,15	29,72	75,77	85,72
Ross	Dişi	987	3451	4438	6376	10814
	Erkek	1050	3817	4868	6975	11843
Hubbard	Dişi	680	2654	3334	4850	8185
	Erkek	739	2793	3532	5517	9049
Standart Hata		24,84	41,22	42,03	107,15	121,23
P						
Genotip		***	***	***	***	***
Cinsiyet		*	***	***	***	***
Genotip X Cinsiyet		-	*	*	-	-

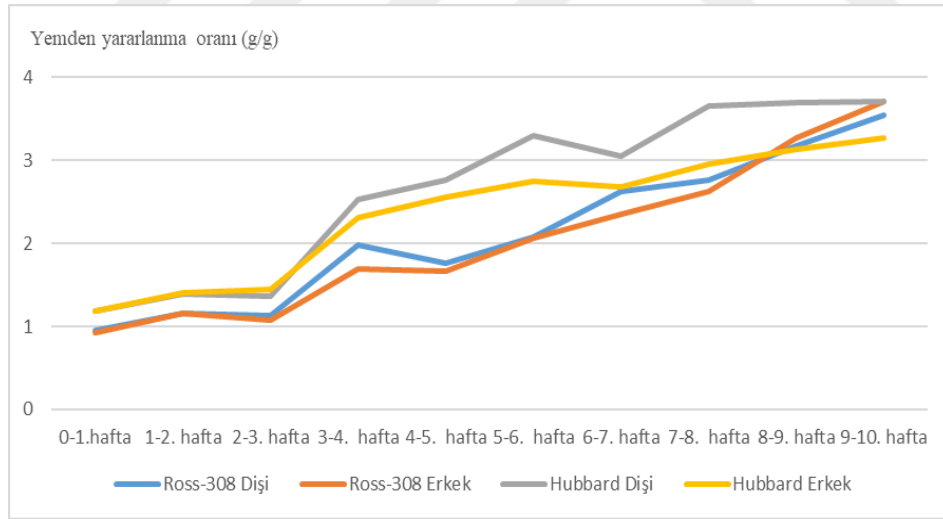
- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; *** : $P < 0,001$

Genotip ve cinsiyet gruplarına göre haftalık yemden yararlanma oranları Çizelge 3.6 ve Şekil 3.6’da verilmiştir. Yemden yararlanma oranı: Hubbard-Isa Red piliçlerde Ross-308 piliçlerine göre, dişi piliçler de erkek piliçlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ross-308 dişi ve erkeklerde yemden yararlanma oranı ilk haftada sırasıyla 0,95 ve 0,92 g/g iken son haftada sırasıyla 3,54 ve 3,71 g/g’a artmıştır. Hubbard-Isa Red dişi ve erkeklerde yemden yararlanma oranı ise ilk haftada 1,19 g/g iken son haftada sırasıyla 3,71 ve 3,27 g/g’a yükselmiştir. Besinin 5-6. ve 7-8. haftalarda yemden yararlanma oranları bakımından genotip ile cinsiyet interaksyonu önemli bulunmuştur ($P < 0,01$).

Çizelge 3.6. Haftalık yemden yararlanma oranları (g/g).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		0-1. hafta	1-2. hafta	2-3. hafta	3-4. hafta	4-5. hafta	5-6. hafta	6-7. hafta	7-8. hafta	8-9. hafta	9-10. hafta
Ross		0,94	1,16	1,10	1,84	1,71	2,08	2,48	2,69	3,22	3,63
Hubbard		1,19	1,39	1,40	2,42	2,66	3,03	2,86	3,31	3,42	3,49
	Dişi	1,07	1,27	1,24	2,26	2,26	2,69	2,83	3,21	3,44	3,62
	Erkek	1,06	1,28	1,26	2,00	2,11	2,41	2,51	2,79	3,20	3,49
Standart Hata		0,01	0,03	0,04	0,03	0,03	0,06	0,06	0,07	0,12	0,13
Ross	Dişi	0,95	1,16	1,13	1,98	1,76	2,08	2,62	2,77	3,17	3,54
	Erkek	0,92	1,16	1,07	1,70	1,66	2,07	2,35	2,62	3,27	3,71
Hubbard	Dişi	1,19	1,39	1,36	2,53	2,76	3,30	3,05	3,66	3,70	3,71
	Erkek	1,19	1,40	1,44	2,31	2,56	2,75	2,68	2,96	3,13	3,27
Standart Hata		0,01	0,05	0,06	0,04	0,04	0,08	0,14	0,10	0,17	0,18
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	-	-
Cinsiyet		-	-	-	***	**	**	**	***	-	-
Genotip X Cinsiyet		-	-	-	-	-	**	-	**	-	-

- : P > 0,05; ** : P < 0,01; *** : P < 0,001



Şekil 3.6. Haftalık yemden yararlanma oranları (g).

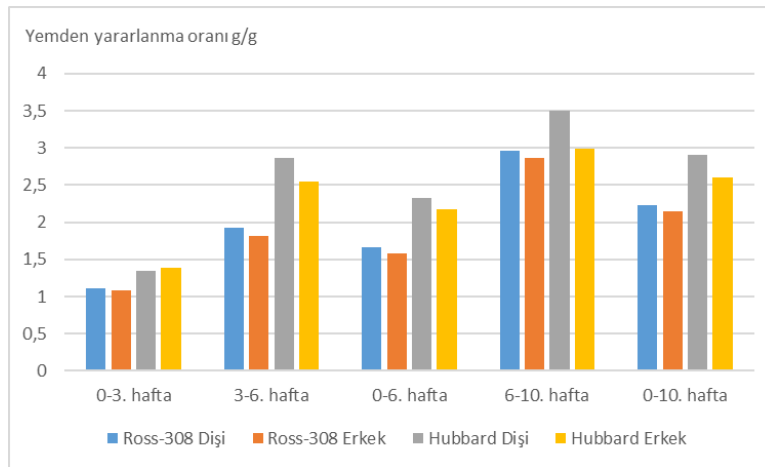
Ross-308 ve Hubbard-Isa Red piliçlerinde 6 haftalık besi boyunca yemden yararlanma oranı sırasıyla 1,62 ve 2,24 g/g, 10 haftalık deneme boyunca 2,19 ve 2,75 g/g olup (Çizelge 3.7 ve Şekil 3.7) her iki dönemde de genotipler arasındaki farklılık

istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,001$). Erkek piliçlerde 6 ve 10 haftalık besi boyunca dişi piliçlere göre yemden yararlanma kabiliyetleri daha iyi olup her iki dönemde de cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Çizelge 3.7. Belirli zaman aralıklarındaki yemden yararlanma oranı (g/g).

Genotip	Cinsiyet	Dönem				
		0-3. hafta	3-6. hafta	0-6. hafta	6-10. hafta	0-10. hafta
Ross		1,09	1,87	1,62	2,92	2,19
Hubbard		1,36	2,70	2,24	3,25	2,75
	Dişi	1,22	2,40	1,99	3,23	2,57
	Erkek	1,23	2,18	1,87	2,93	2,38
Standart Hata		0,02	0,02	0,01	0,06	0,02
Ross	Dişi	1,11	1,93	1,66	2,96	2,23
	Erkek	1,08	1,82	1,58	2,87	2,15
Hubbard	Dişi	1,34	2,86	2,32	3,50	2,90
	Erkek	1,38	2,55	2,17	2,99	2,60
Standart Hata		0,03	0,03	0,02	0,08	0,03
P						
Genotip		***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	***	***	**	***
Genotip X Cinsiyet		-	**	-	*	**

- : $P> 0,05$; * : $P< 0,05$; ** : $P< 0,01$; *** : $P< 0,001$



Şekil 3.7. Belirli zaman aralıklarındaki yemden yararlanma oranı (g/g).

Dönemlere göre ölüm oranları Çizelge 3.8’da verilmiştir. Besinin sadece 8. haftasında ölüm oranları bakımından genotipler arasındaki farklılık önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Bu haftada Ross-308’lerde ölüm oranı daha yüksek olmuştur. Toplam ölüm oranları bakımından 6 haftalık besi dönemi incelendiğinde genotipler arasında fark yok iken 10 haftalık besi döneminde Ross 308 piliçlerinde ölüm oranı Hubbard-Isa Red piliçlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($P<0,01$). 10 haftalık besi boyunca özellikle Ross 308 erkek piliçlerinde Hubbard-Isa Red erkek piliçlerine göre ölüm oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

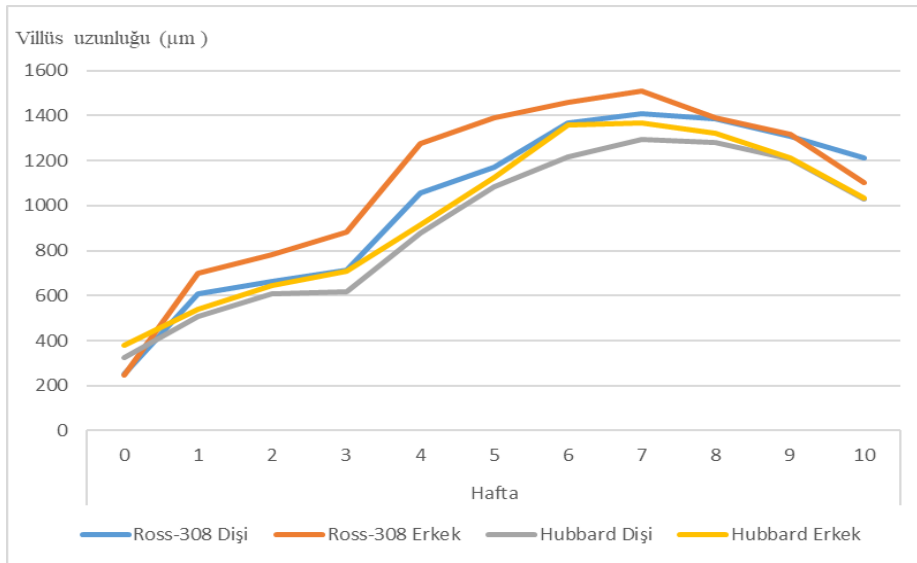
Çizelge 3.8. Dönemlere göre ölüm oranları (%).

Hafta	ROSS-308			Hubbard- Isa Red			Ki-Kare	P
	Toplam piliç sayısı	Ölen piliç sayısı	%	Toplam piliç sayısı	Ölen piliç sayısı	%		
1	252	3	1,2	252	3	1,2	0,00	-
2	249	2	0,8	249	4	1,6	0,68	-
3	247	2	0,8	245	4	1,6	0,69	-
4	245	7	2,9	241	1	0,4	4,48	-
5	238	8	3,4	240	3	1,3	2,37	-
6	230	2	0,9	237	0	0,0	2,07	-
7	228	2	0,9	237	0	0,0	2,09	-
8	226	5	2,2	237	0	0,0	5,30	*
9	221	1	0,5	237	0	0,0	1,08	-
10	220	1	0,5	237	0	0,0	1,08	-
6 haftalık besi dönemi boyunca								
Toplam	252	24	9,5	252	15	6,0	2,25	-
Dişi	126	15	11,9	126	9	7,1	1,66	-
Erkek	126	9	7,1	126	6	4,8	0,64	-
10 haftalık besi dönemi boyunca								
Toplam	252	33	13.1	252	15	6.0	7.76	**
Dişi	126	16	12.7	126	9	7.1	2.18	-
Erkek	126	17	13.5	126	6	4.8	5.79	*

- : $P> 0,05$; * : $P< 0,05$; ** : $P< 0,01$

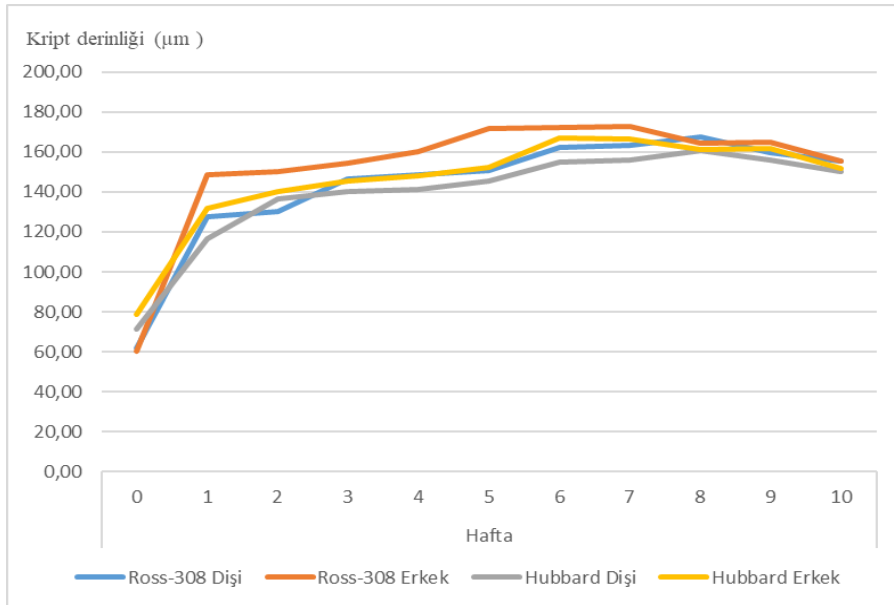
3.2. Jejenumda villus uzunluğu ve kript derinliği

Çıkım günü Hubbard-Isa Red piliçlerinde villus uzunluğu daha fazla iken besinin ilk haftasında bu durum tersine dönerek besi döneminin sonuna kadar Ross 308 piliçlerinde villus uzunluğunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$) (Şekil 3.8). Erkek piliçlerde villus uzunluğu dişi piliçlere göre daha yüksek olup sadece besinin 2. haftasından 6. haftasının sonuna kadar cinsiyetler arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Villus uzunluğu Ross-308 dişi ve erkek piliçlerinde sırasıyla çıkım günü 251,61 ve 249,06 μm olarak belirlenmiş olup besinin 7. haftasında villus uzunluğu sırasıyla 1409,67 ve 1511,11 μm ile pik noktaya ulaşmış ve sonrasında azalmaya başlayarak 10. haftada 1212,95 ve 1103,89 μm 'ye kadar düşmüştür. Hubbard-Isa Red dişi ve erkek piliçlerinde ise villus uzunluğu sırasıyla çıkım günü 322,72 ve 378,83 μm olarak belirlenmiş olup besinin 7. haftasında sırasıyla 1292,89 ve 1369,95 μm ile pik noktaya ulaşmış ve besinin 10. haftasında sırasıyla 1031,17 ve 1035,39 μm 'ye düşmüştür. Villus uzunluğu bakımından genotip ile cinsiyet interaksiyonunun besinin 3-5. haftaları arasında istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).



Şekil 3.8. Haftalık villus uzunlukları (μm).

Şekil 3.9’da genotip ve cinsiyet gruplarına göre kript derinlikleri verilmiştir. Çıkım günü Hubbard-Isa Red piliçlerinde kript derinliği daha fazla iken ilk hafta bu durum tersine dönerek besi döneminin sonuna kadar Ross-308 piliçlerinde kript derinliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). Kript derinlikleri arasındaki farklılıklarda genotipin etkisi çıkım günü ile besinin 1, 4, 5, 6, 7 ve 8. haftalarında, cinsiyetin etkisi ise besinin 1, 2, 4, 5, 6 ve 7. haftalarında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Ross-308 piliçler Hubbard-Isa Red piliçlerine göre, erkekler de dişilere göre daha fazla kript derinliği göstermiştir. Ross-308 dişi ve erkek piliçlerde çıkım günü sırasıyla 61,95 ve 60,06 μm iken 7. haftada sırasıyla 163,44 ve 172,94 μm ile pik noktaya ulaşmış ve sonrasında azalmaya başlayarak 10. haftada dişi ve erkek piliçlerde sırasıyla 155,61 ve 155,67 μm değerine düşmüştür. Hubbard-Isa Red dişi ve erkek piliçlerde çıkım günü sırasıyla 71,28 ve 78,83 μm iken dişi piliçlerde 7. haftada 155,72 μm ve erkek piliçlerde 6. haftada 166,67 μm ile pik noktaya ulaşmış ve sonrasında azalmaya başlayarak 10. haftada dişi ve erkek piliçlerde sırasıyla 150,39 ve 151,89 μm değerine düşmüştür. Kript derinliği bakımından genotip ile cinsiyet interaksyonunun besinin 2 ve 5. haftalarında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).



Şekil 3.9. Haftalık kript derinliği (μm).

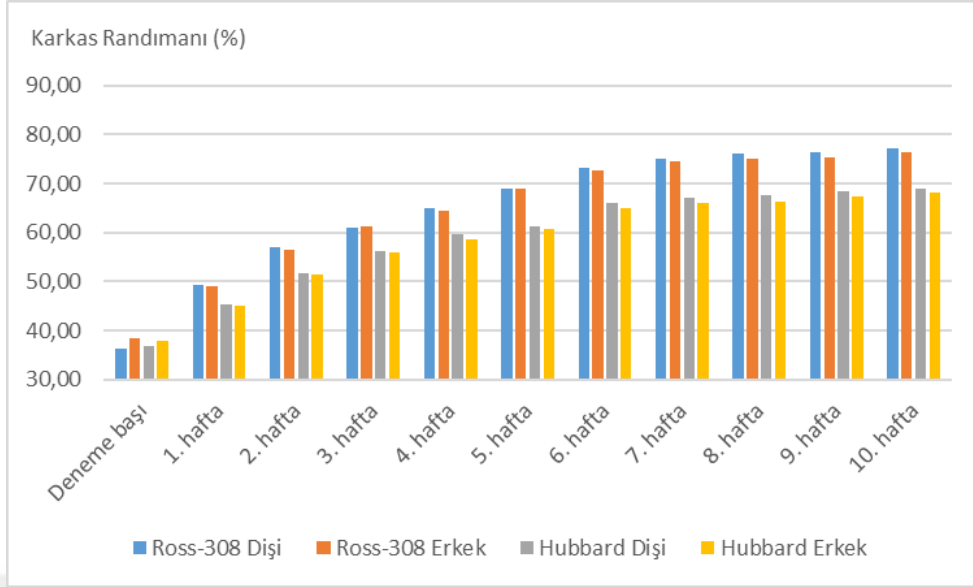
3.3. Sıcak Karkas ve Bazı İç Organ Ağırlıkları

Haftalara göre genotip ve cinsiyet gruplarında karkas randımanları Çizelge 3.9 ve Şekil 3.10’da verilmiştir. Karkas randımanına genotiptin etkisi birinci haftadan itibaren ($P<0,001$), cinsiyetin etkisi ise çıkım günü ile besinin 6. haftasından itibaren önemli olmuştur ($P<0,05$). Ross-308 piliçleri Hubbard-Isa Red piliçlerine göre ($P<0,001$) ve dişiler erkeklere göre ($P<0,05$) daha yüksek karkas randımanı göstermiştir. 6 haftalık besi sonunda Ross 308 dişi ve erkek piliçlerinde karkas randımanı sırasıyla %73,17 ve 72,56 iken Hubbard-Isa Red dişi ve erkek piliçlerinde karkas randımanı sırasıyla %65,92 ve 65,11 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler 10 haftalık besi sonunda ise Ross 308 dişi ve erkek piliçlerinde sırasıyla %77,17 ve 76,41’e Hubbard-Isa Red dişi ve erkek piliçlerinde ise sırasıyla %69,03 ve 68,09’a yükselmiştir.

Çizelge 3.9. Haftalara göre karkas randımanı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem										
		Çıkım günü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		37,34	49,25	56,77	60,62	64,72	68,95	72,87	74,82	75,65	75,92	76,79
Hubbard		37,50	45,28	51,58	56,04	59,07	61,11	65,52	66,53	67,07	67,85	68,56
	Dişi	36,59	47,39	54,30	58,60	62,33	65,21	69,55	71,06	71,95	72,44	73,10
	Erkek	38,24	47,14	54,05	58,06	61,46	64,85	68,83	70,29	70,77	71,33	72,25
Standart Hata		0,56	0,26	0,21	0,19	0,37	0,58	0,17	0,11	0,15	0,25	0,27
Ross	Dişi	36,23	49,39	56,97	61,00	65,01	69,06	73,17	75,11	76,16	76,45	77,17
	Erkek	38,45	49,10	56,58	61,25	64,42	68,84	72,56	74,52	75,14	75,39	76,41
Hubbard	Dişi	36,96	45,39	51,64	56,21	59,66	61,37	65,92	67,00	67,74	68,42	69,03
	Erkek	38,04	45,17	51,52	55,87	58,49	60,85	65,11	66,05	66,40	67,28	68,09
Standart Hata		0,79	0,36	0,30	0,27	0,53	0,82	0,24	0,16	0,22	0,35	0,38
P												
Genotip	-	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet	*	-	-	-	-	-	-	**	***	***	**	*
GenotipXCinsiyet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$



Şekil 3.10. Haftalara göre karkas randımanı (%).

Haftalara göre Çizelge 3.10 ve Şekil 3.11’de boyun-sırt-bel oranı verilmiştir. Genotipin boyun-sırt-bel oranına etkisi besi dönemi boyunca istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Boyun-sırt-bel oranı Hubbard-Isa Red’lerde Ross-308’lere göre daha yüksek elde edilmiştir. Boyun-sırt-bel oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılığın istatistik açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Genotipin kanat oranına etkisi ilk hafta hariç tüm haftalarda önemli ($P < 0,01$) cinsiyetin etkisi besi dönemi boyunca önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$). Kanat oranı Hubbard-Isa Red’lerde Ross-308’lere göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.10. Haftalara göre boyun-sırt-bel oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		28,50	25,38	23,78	22,07	21,83	20,17	19,91	19,19	18,87	18,58
Hubbard		32,52	29,27	28,64	27,32	26,93	24,83	24,47	23,94	23,52	22,49
	Dişi	30,79	27,50	26,26	24,61	24,44	22,50	22,25	21,59	21,23	20,55
	Erkek	30,24	27,15	26,17	24,78	24,32	22,50	22,13	21,54	21,17	20,52
Standart Hata		0,40	0,36	0,30	0,21	0,14	0,08	0,08	0,15	0,09	0,14
Ross	Dişi	28,76	25,57	23,86	21,94	21,91	20,19	19,97	19,27	18,88	18,61
	Erkek	28,24	25,20	23,71	22,20	21,74	20,14	19,84	19,11	18,86	18,56
Hubbard	Dişi	32,82	29,44	28,66	27,29	26,98	24,81	24,52	23,91	23,57	22,50
	Erkek	32,23	29,10	28,63	27,36	26,89	24,85	24,42	23,98	23,48	22,48
Standart Hata		0,56	0,51	0,42	0,30	0,20	0,11	0,11	0,21	0,13	0,20
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : P> 0,05; *** : P< 0,001

Çizelge 3.11. Haftalara göre kanat oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		12,57	11,35	10,66	10,77	9,70	9,60	9,51	9,48	9,10	8,91
Hubbard		12,70	12,65	12,39	12,08	12,06	12,30	12,15	12,18	11,88	11,66
	Dişi	12,64	11,92	11,61	11,48	10,89	10,89	10,78	10,80	10,50	10,27
	Erkek	12,64	12,08	11,44	11,37	10,87	11,01	10,89	10,86	10,47	10,30
Standart Hata		0,14	0,27	0,18	0,15	0,09	0,14	0,17	0,13	0,10	0,10
Ross	Dişi	12,68	11,23	10,76	10,83	9,70	9,49	9,47	9,49	9,17	8,90
	Erkek	12,47	11,47	10,57	10,72	9,70	9,71	9,55	9,47	9,02	8,92
Hubbard	Dişi	12,60	12,62	12,47	12,12	12,08	12,29	12,08	12,11	11,83	11,63
	Erkek	12,81	12,69	12,31	12,03	12,04	12,31	12,22	12,25	11,92	11,68
Standart Hata		0,20	0,38	0,25	0,21	0,13	0,19	0,24	0,19	0,14	0,15
P											
Genotip		-	**	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : P> 0,05; ** : P< 0,01; *** : P< 0,001

Göğüs oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık besi boyunca, cinsiyetler arasındaki farklılık ise sadece besinin 6 ve 10. haftalarında istatistik açıdan önemli olmuştur ($P<0,05$). Göğüs oranı Ross-308’lerde Hubbard-Isa Red’lere göre, dişilerde erkeklere göre daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Haftalara göre göğüs oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		27,36	35,35	38,22	39,84	41,36	40,65	40,79	40,92	41,67	42,33
Hubbard		23,21	28,19	28,76	30,38	30,25	31,82	32,22	32,90	33,80	34,60
	Dişi	25,20	31,70	33,60	35,21	35,97	36,59	36,56	36,87	37,77	38,75
	Erkek	25,37	31,84	33,38	35,00	35,64	35,88	36,45	36,94	37,70	38,19
Standart Hata		0,40	0,40	0,41	0,30	0,24	0,17	0,33	0,19	0,21	0,16
Ross	Dişi	27,26	35,21	38,31	40,03	41,53	41,01	40,70	40,70	41,65	42,55
	Erkek	27,46	35,49	38,12	39,64	41,20	40,29	40,89	41,13	41,68	42,11
Hubbard	Dişi	23,13	28,18	28,89	30,40	30,42	32,17	32,43	33,04	33,88	34,94
	Erkek	23,29	28,19	28,63	30,36	30,08	31,48	32,01	32,76	33,72	34,27
Standart Hata		0,56	0,57	0,58	0,43	0,34	0,24	0,47	0,28	0,30	0,23
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	-	**	-	-	-	*
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$

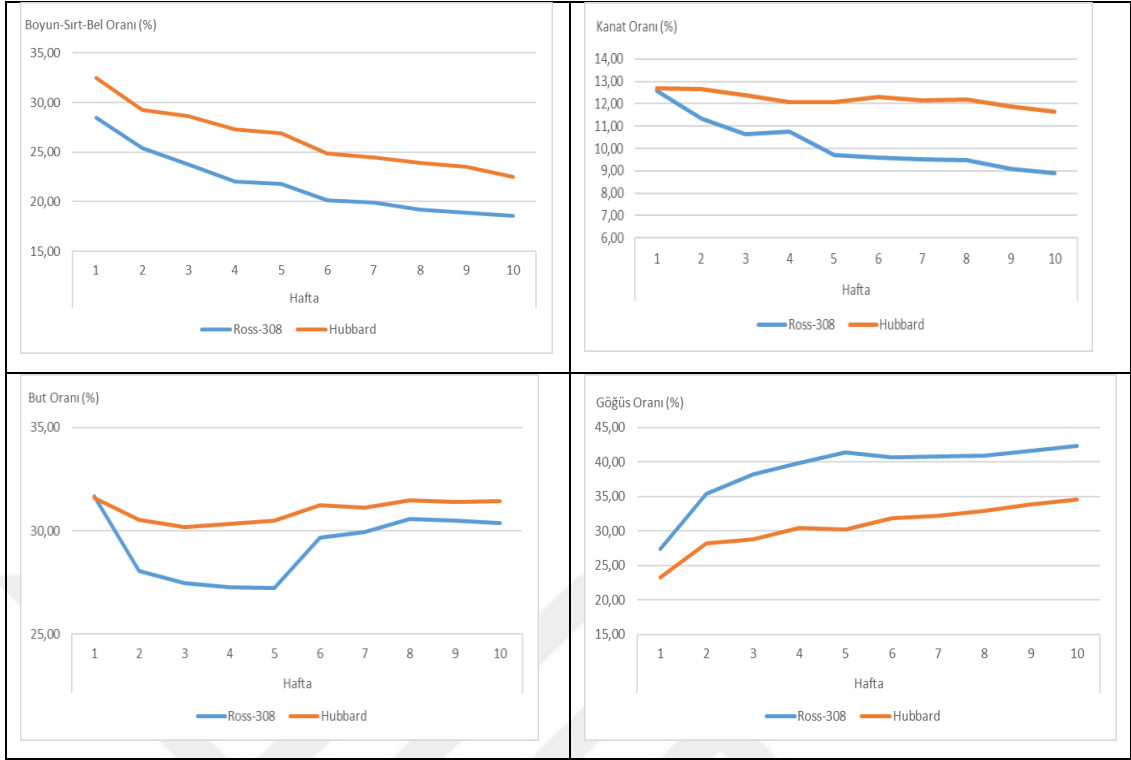
Besinin ilk haftasında but oranı Ross-308 ve Hubbard-Isa Red piliçlerinde sırasıyla %31,65 ve 31,58 olarak tespit edilmiş ve gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Bu haftadan sonra incelenen tüm dönemlerde genotip grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0,01$). But oranı Ross-308 ve Hubbard-Isa Red piliçlerinde besinin 6. haftasında sırasıyla %29,67 ve 31,25, besinin 10. haftasında %30,37 ve 31,45 olarak hesaplanmıştır ($P<0,01$). Cinsiyetin but oranına etkisi sadece besinin 3 ve 5. haftalarında önemli olup ($P<0,05$), erkek piliçlerde but oranının dişilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. Haftalara göre but oranı (%).

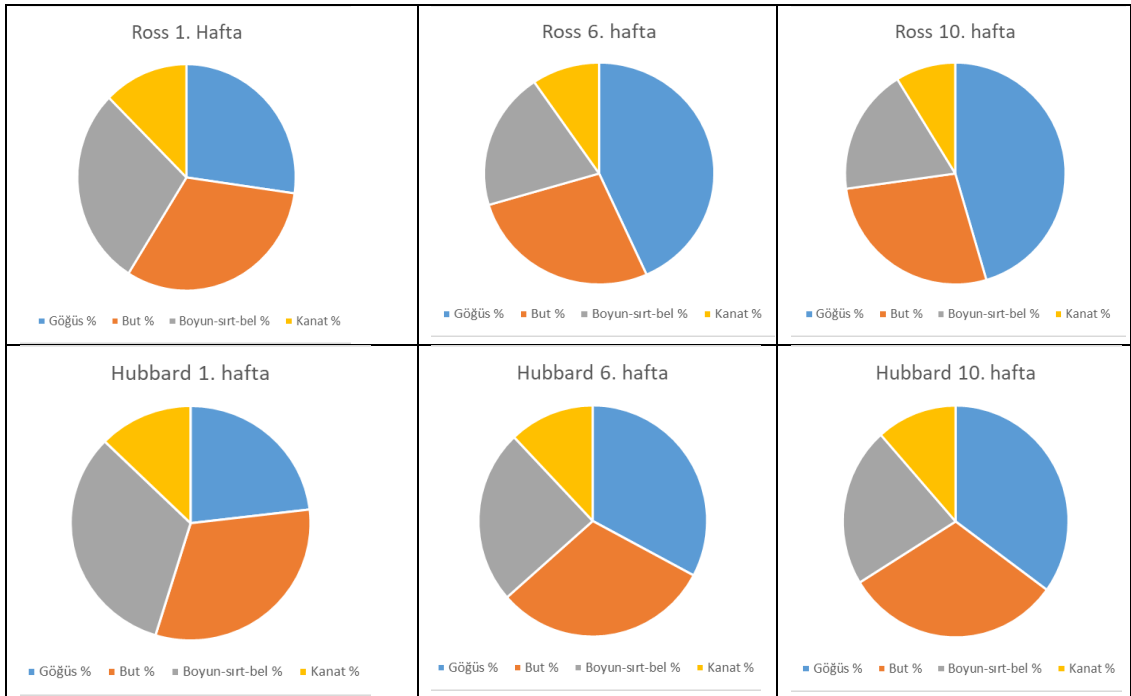
Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		31,65	28,06	27,46	27,27	27,25	29,67	29,96	30,57	30,51	30,37
Hubbard		31,58	30,52	30,18	30,32	30,48	31,25	31,13	31,49	31,39	31,45
	Dişi	31,45	29,18	28,39	28,47	28,60	30,27	30,47	31,06	30,87	30,79
	Erkek	31,77	29,39	29,24	29,12	29,12	30,65	30,62	31,00	31,03	31,03
Standart Hata		0,42	0,35	0,18	0,25	0,17	0,14	0,20	0,19	0,16	0,23
Ross	Dişi	31,46	27,95	27,19	27,10	27,07	29,53	29,98	30,76	30,55	30,34
	Erkek	31,84	28,17	27,73	27,44	27,43	29,81	29,95	30,37	30,47	30,41
Hubbard	Dişi	31,44	30,42	29,60	29,84	30,14	31,00	30,97	31,35	31,19	31,25
	Erkek	31,71	30,62	30,76	30,81	30,82	31,49	31,29	31,62	31,59	31,66
Standart Hata		0,59	0,49	0,25	0,35	0,24	0,20	0,28	0,26	0,22	0,32
P											
Genotip	-	***	***	***	***	***	***	***	**	**	**
Cinsiyet	-	-	**	-	-	*	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

Besinin 1, 6 ve 10. haftalarında en büyük paya sahip karkas parçaları Ross-308 piliçlerinde sırasıyla but (%31,65), göğüs (%43,54) ve göğüs (%45,94) iken Hubbard Isa Red piliçlerinde boyun-sırt-bel (%32,52), göğüs (%33,38) ve göğüs (%35,37) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.11 ve Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Haftalara göre karkas parçalarının oranı (%).



Şekil 3.12. Besinin belli dönemlerinde karkas parçalarının oranı (%).

Haftalara göre kalp oranı Çizelge 3.14’da verilmiştir. Kalp oranına genotipin etkisi besinin 1. haftası ile besinin 6. haftasından itibaren; cinsiyetin etkisi ise besinin 3, 4, 5, 6, 9 ve 10. haftalarında istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Çizelge 3.14. Haftalara göre kalp oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem										
		Çıkım günü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,87	0,81	0,78	0,61	0,53	0,51	0,47	0,41	0,40	0,39	0,38
Hubbard		0,78	0,95	0,83	0,59	0,55	0,55	0,53	0,45	0,44	0,42	0,41
	Dişi	0,80	0,88	0,81	0,56	0,51	0,50	0,48	0,41	0,40	0,40	0,38
	Erkek	0,85	0,89	0,81	0,63	0,57	0,56	0,52	0,44	0,44	0,41	0,41
Standart Hata		0,31	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ross	Dişi	0,83	0,81	0,78	0,57	0,50	0,48	0,46	0,40	0,39	0,38	0,36
	Erkek	0,91	0,82	0,79	0,64	0,56	0,53	0,49	0,42	0,42	0,40	0,40
Hubbard	Dişi	0,76	0,94	0,83	0,56	0,52	0,53	0,51	0,43	0,42	0,42	0,40
	Erkek	0,80	0,96	0,84	0,63	0,58	0,58	0,55	0,47	0,46	0,43	0,42
Standart Hata		0,44	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
P												
Genotip		-	*	-	-	-	-	**	*	*	***	***
Cinsiyet		-	-	-	**	*	*	**	-	-	**	**
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P> 0,05$; * : $P< 0,05$; ** : $P< 0,01$; *** : $P< 0,001$

Genotipin karaciğer oranına üzerine etkisi besinin ilk ve ikinci haftaları ile besinin 6. haftasından itibaren istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Söz konusu haftalarda Hubbard-Isa Red piliçlerinde karaciğer yüzdesi Ross-308 piliçlerine göre daha yüksek olmuştur ($P<0,05$). 10 haftalık besi süresi karaciğer oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık önemsizdir ($P>0,05$) (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.15. Haftalara göre karaciğer oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem										
		Çıkım günü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		2,87	4,05	3,20	2,64	2,45	2,20	2,15	1,95	1,86	1,83	1,81
Hubbard		2,72	4,59	3,38	2,71	2,38	2,30	2,27	2,23	2,08	1,98	1,95
	Dişi	2,88	4,34	3,31	2,69	2,42	2,28	2,23	2,10	2,00	1,93	1,91
	Erkek	2,71	4,30	3,28	2,65	2,40	2,22	2,18	2,08	1,94	1,89	1,85
Standart Hata		0,07	0,92	0,05	0,03	0,03	0,05	0,04	0,07	0,04	0,05	0,03
Ross	Dişi	3,01	4,07	3,22	2,67	2,47	2,23	2,17	1,96	1,89	1,85	1,83
	Erkek	2,73	4,03	3,19	2,61	2,43	2,17	2,12	1,93	1,83	1,81	1,79
Hubbard	Dişi	2,76	4,60	3,40	2,72	2,38	2,33	2,29	2,23	2,10	2,00	1,99
	Erkek	2,68	4,58	3,37	2,70	2,38	2,28	2,24	2,22	2,05	1,97	1,91
Standart Hata		0,10	0,13	0,08	0,04	0,04	0,06	0,05	0,09	0,05	0,07	0,04
P												
Genotip		-	**	*	-	-	-	*	**	***	*	**
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

Çizelge 3.16. Haftalara göre dalak oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,09	0,09	0,90	0,11	0,12	0,13	0,16	0,17	0,17	0,17
Hubbard		0,10	0,11	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20
	Dişi	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,15	0,17	0,19	0,19	0,19
	Erkek	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19	0,19	0,18
Standart Hata		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ross	Dişi	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,16	0,17	0,17	0,17
	Erkek	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17
Hubbard	Dişi	0,10	0,11	0,15	0,15	0,15	0,17	0,19	0,20	0,21	0,20
	Erkek	0,10	0,11	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20
Standart Hata		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
P											
Genotip		-	-	***	***	**	**	**	*	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

Besi dönemi boyunca incelenen gruplardaki dalak oranları Çizelge 3.16 verilmiştir. Dalak oranına genotipin etkisi besinin 3. haftasından itibaren istatistik açıdan önemli olmuştur ($P<0,05$). Hubbard-Isa Red piliçlerinde dalak oranı Ross 308 piliçlerine göre daha yüksek hesaplanmıştır ($P<0,05$). 10 haftalık besi süresi boyunca dalak oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 3.17. Haftalara göre taşlık oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem										
		Çıkım günü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		4,02	2,72	2,20	1,44	1,30	1,09	1,05	0,91	0,86	0,86	0,83
Hubbard		5,26	3,31	2,66	2,01	1,94	1,62	1,51	1,29	1,21	1,16	1,16
	Dişi	4,61	3,00	2,42	1,70	1,60	1,34	1,24	1,09	1,02	1,00	0,98
	Erkek	4,68	3,04	2,44	1,76	1,64	1,37	1,32	1,11	1,05	1,02	1,01
Standart Hata		0,09	0,07	0,05	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Ross	Dişi	4,00	2,71	2,19	1,42	1,28	1,08	1,00	0,90	0,84	0,85	0,81
	Erkek	4,04	2,73	2,21	1,47	1,32	1,10	1,11	0,93	0,89	0,87	0,86
Hubbard	Dişi	5,21	3,28	2,65	1,98	1,91	1,60	1,49	1,28	1,20	1,15	1,15
	Erkek	5,31	3,34	2,67	2,04	1,96	1,64	1,53	1,30	1,21	1,17	1,17
Standart Hata		0,13	0,10	0,07	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02
P												
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	*	-	-	*	*	***	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; *** : $P<0,001$

Besi süresi boyunca Hubbard-Isa Red piliçlerinde taşlık oranı Ross-308 piliçlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,001$). Taşlık oranına cinsiyetin etkisi, besinin 3, 6, 7 ve 8. haftalarında istatistik açıdan önemli ($P<0,05$) olup erkek piliçlerde dişilere göre daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 3.17.).

Hubbard-Isa Red piliçlerinde abdominal yağ oranı daha yüksek bulunmuş olup genotipler arasındaki farklılık besinin 3. haftasından itibaren önemli ($P<0,001$) olmuştur. Besinin 10. haftasında dişi piliçlerde abdominal yağ oranının erkeklerle göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$) (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18. Haftalara göre abdominal yağ oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem								
		2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,12	0,72	0,69	0,74	0,99	1,08	1,17	1,38	1,49
Hubbard		0,18	1,49	1,51	1,71	1,70	2,08	2,21	2,38	2,47
	Dişi	0,16	1,13	1,11	1,24	1,38	1,63	1,73	1,89	2,02
	Erkek	0,15	1,09	1,09	1,20	1,31	1,54	1,65	1,88	1,93
Standart Hata		0,02	0,02	0,01	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,02
Ross	Dişi	0,12	0,76	0,70	0,77	1,03	1,14	1,22	1,42	1,56
	Erkek	0,12	0,69	0,69	0,71	0,94	1,03	1,13	1,35	1,41
Hubbard	Dişi	0,19	1,50	1,52	1,72	1,73	2,12	2,24	2,35	2,49
	Erkek	0,18	1,48	1,50	1,70	1,68	2,05	2,17	2,41	2,45
Standart Hata		0,03	0,03	0,02	0,06	0,04	0,07	0,06	0,05	0,03
P										
Genotip		-	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	**
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

Haftalara göre bursa fabricius oranları Çizelge 3.19’de verilmiştir. Genotipin bursa fabricius oranına etkisi çıkım günü ile besinin 4. haftasından itibaren istatistik açıdan önemli bulunmuş olup bu haftalarda Hubbard-Isa Red piliçlerinde bursa fabricius yüzdesi Ross-308 piliçlerine göre daha yüksek hesaplanmıştır ($P < 0,01$). Besi süresi boyunca bursa fabricius oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Çizelge 3.19. Haftalara göre bursa fabricius oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem										
		Çıkım günü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,15	0,24	0,25	0,26	0,22	0,20	0,16	0,17	0,17	0,12	0,12
Hubbard		0,11	0,25	0,26	0,28	0,28	0,25	0,24	0,23	0,22	0,20	0,17
	Dişi	0,13	0,24	0,25	0,27	0,25	0,22	0,20	0,19	0,19	0,16	0,15
	Erkek	0,14	0,25	0,26	0,27	0,26	0,23	0,20	0,20	0,20	0,16	0,15
Standart Hata		0,11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ross	Dişi	0,15	0,24	0,25	0,27	0,22	0,19	0,16	0,17	0,16	0,11	0,12
	Erkek	0,16	0,25	0,25	0,26	0,23	0,21	0,17	0,17	0,17	0,12	0,12
Hubbard	Dişi	0,11	0,25	0,26	0,28	0,28	0,25	0,23	0,22	0,22	0,20	0,17
	Erkek	0,11	0,26	0,26	0,28	0,29	0,26	0,24	0,23	0,23	0,20	0,17
Standart Hata		0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
P												
Genotip		*	-	-	-	***	***	***	***	***	***	**
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

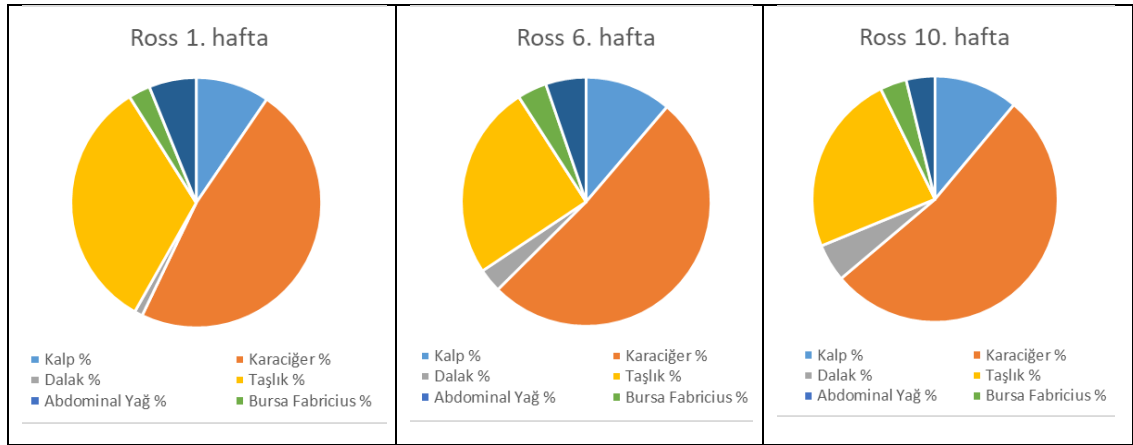
- : P> 0,05; * : P< 0,05; ** : P< 0,01; *** : P< 0,001

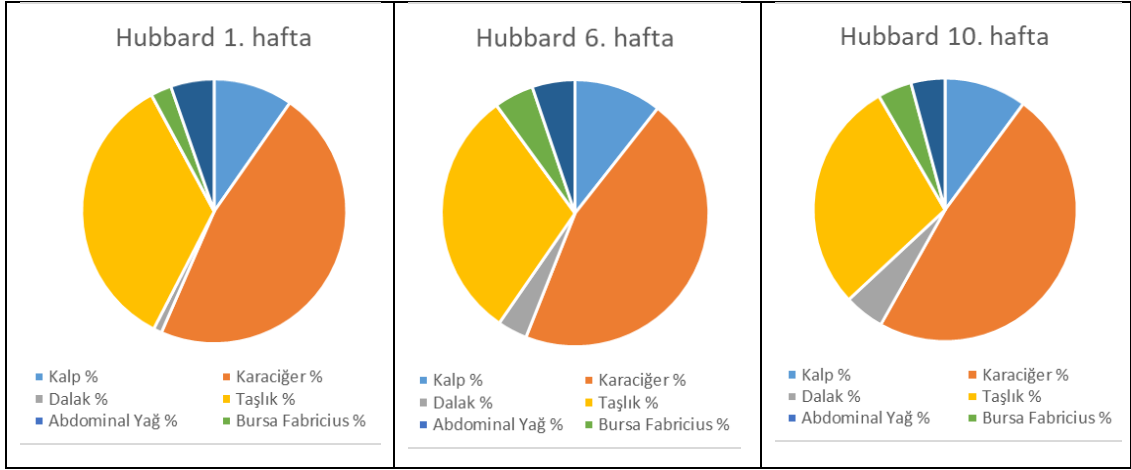
Genotipin pankreas oranına üzerine etkisi (Çizelge 3.20) besinin 5. haftasından itibaren istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Söz konusu haftalarda Hubbard-Isa Red piliçlerinde pankreas oranı Ross-308 piliçlerine göre daha yüksek olmuştur (P<0,05). Besi boyunca pankreas oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır (P>0,05). Besinin bazı dönemlerinde iç organ ve abdominal yağ oranı Şekil 3.13’de verilmiştir.

Çizelge 3.20. Haftalara göre pankreas oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,52	0,46	0,41	0,33	0,25	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13
Hubbard		0,52	0,44	0,43	0,36	0,28	0,26	0,22	0,21	0,17	0,17
	Dişi	0,50	0,46	0,42	0,35	0,27	0,24	0,21	0,20	0,16	0,15
	Erkek	0,54	0,44	0,41	0,34	0,26	0,23	0,21	0,19	0,16	0,15
Standart Hata		0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ross	Dişi	0,50	0,48	0,41	0,33	0,26	0,23	0,19	0,19	0,15	0,13
	Erkek	0,53	0,44	0,40	0,33	0,23	0,21	0,19	0,16	0,14	0,14
Hubbard	Dişi	0,50	0,44	0,43	0,36	0,28	0,26	0,22	0,21	0,17	0,17
	Erkek	0,54	0,43	0,42	0,35	0,29	0,26	0,22	0,22	0,17	0,16
Standart Hata		0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
P											
Genotip		-	-	-	-	*	**	**	***	*	**
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

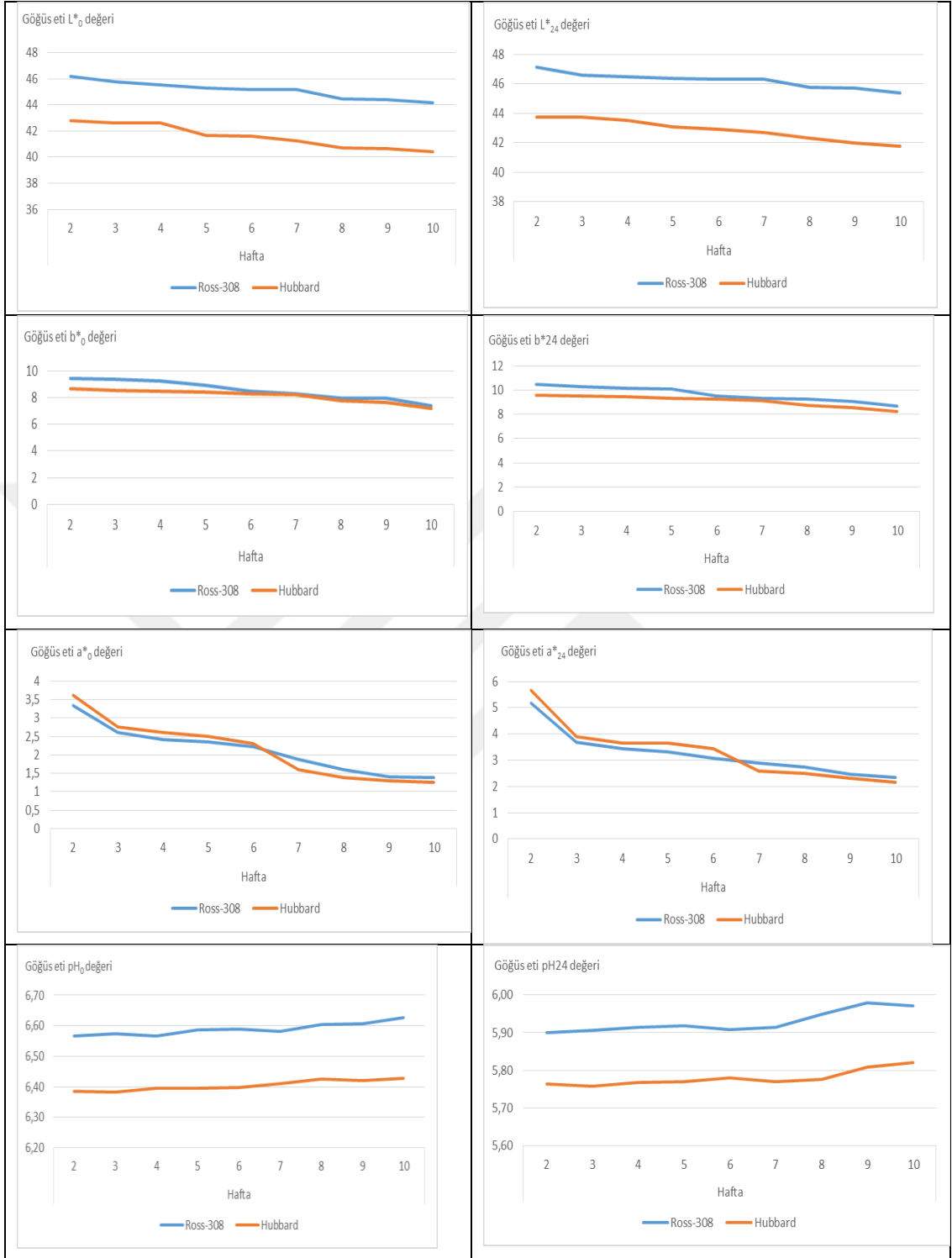




Şekil 3.13. Besinin belli dönemlerinde iç organ ve abdominal yağ oranları (%).

3.4. Piliç Eti Kalite ve Bileşimleri

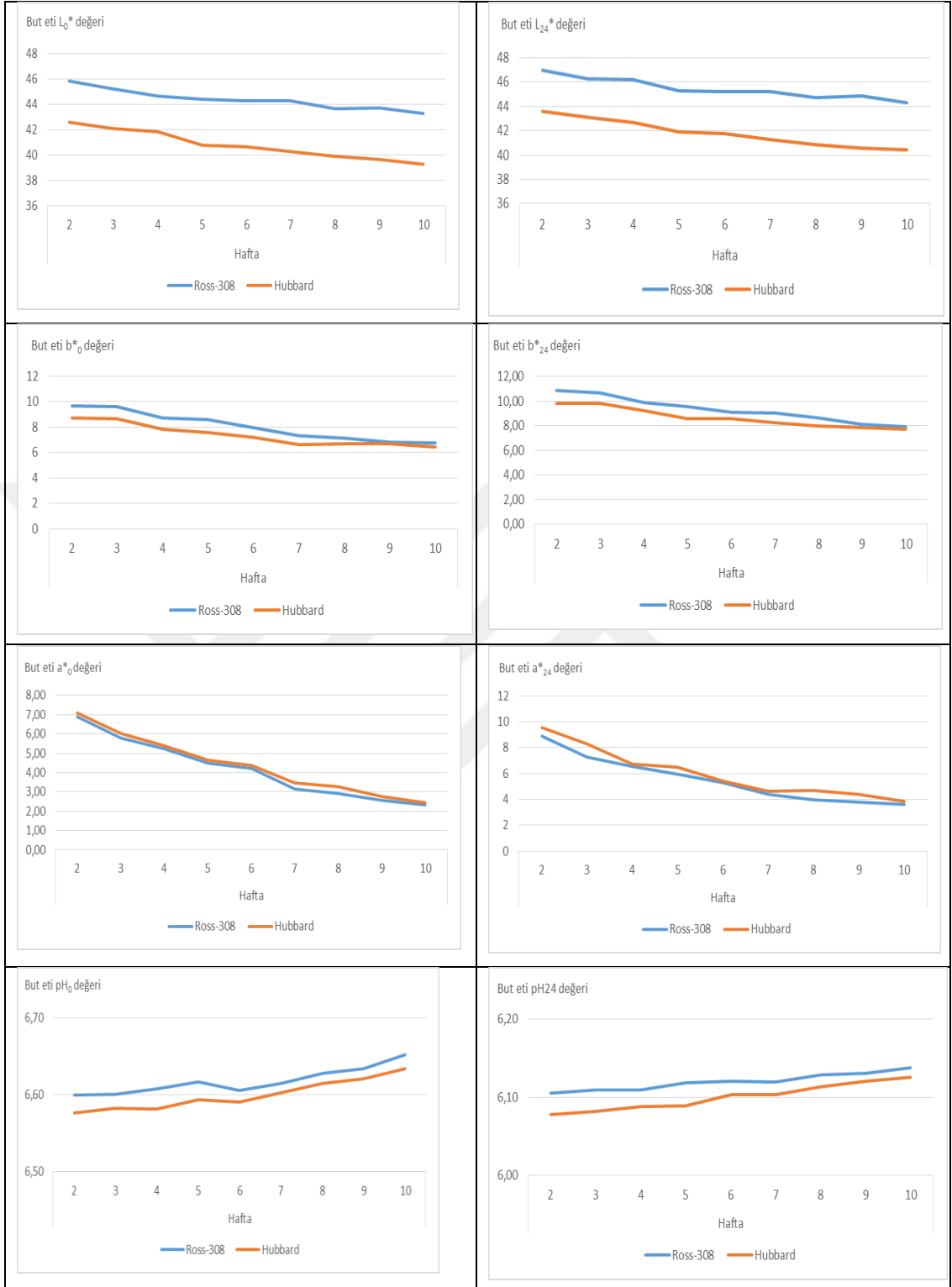
Göğüs etinde kesimden hemen sonra ölçülen L^* değeri besinin 2. haftasında Ross-308 piliçlerinde 46,19, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de 42,80 iken besinin 10. haftasında 44,15 ve 40,44 değerine düşmüştür (Şekil 3.14). Tüm besi dönemi boyunca L^* değeri bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). Kesimden 24 saat sonra göğüs eti L^* değeri incelendiğinde besinin 2. haftasında Ross-308 piliçlerinde 47,13, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de 43,74 iken besinin 10. haftasında 45,39 ve 41,74 değerine düşmüştür. Besi dönemi boyunca L^* değeri bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). Her iki ölçüm zamanında da cinsiyetin göğüs eti L^* değeri üzeri etkisi önemlidir ($P > 0,05$). Genotip ve cinsiyetin göğüs eti a^* ve b^* değerleri üzerine etkisi istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).



Şekil 3.14. Haftalara göre göğüs eti renk ve pH değerleri.

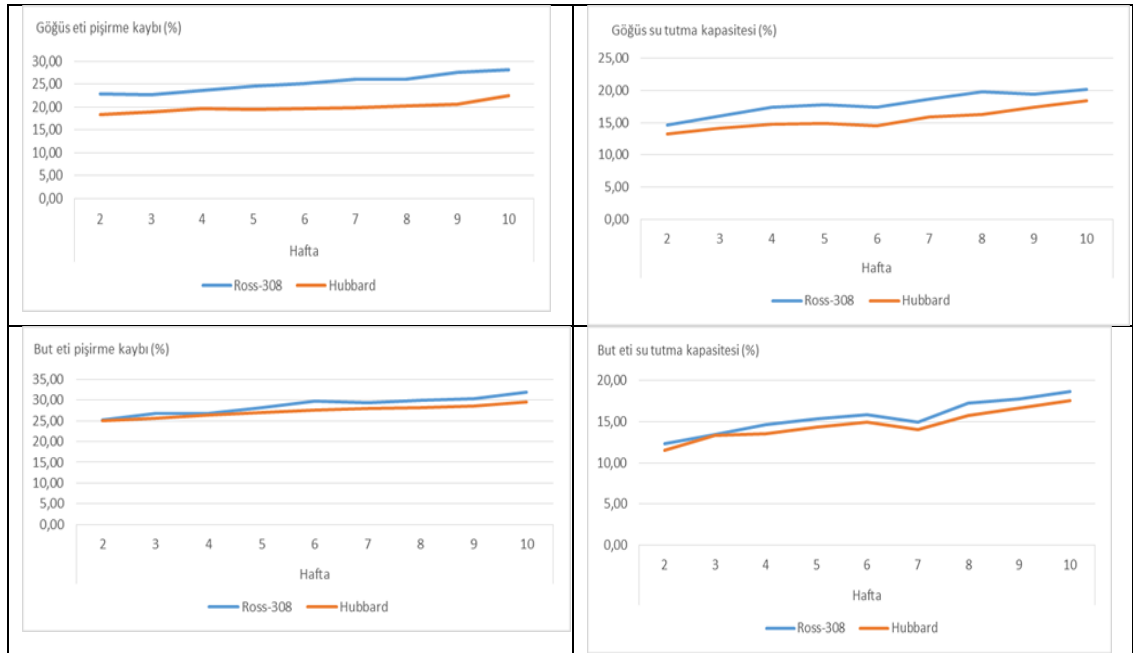
But etinde kesimden hemen sonra ölçülen L^* değeri besinin 2. haftasında Ross-308 piliçlerinde 45,83, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de 42,60 iken besinin 10. haftasında 43,27 ve 39,29 değerine düşmüştür (Şekil 3.15). Tüm besi dönemi boyunca L^* değeri bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Kesimden 24 saat sonra but eti L^* değeri incelendiğinde besinin 2. haftasında Ross-308 piliçlerinde 46,98, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de 43,57 iken besinin 10. haftasında 44,28 ve 40,45 değerine düşmüştür (Çizelge 3.29 ve Şekil 3.23). Tüm besi dönemi boyunca L^* değeri bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Her iki ölçüm zamanında da cinsiyetin but eti L^* değeri üzeri etkisi gözlenmemiştir ($P>0,05$). Genotip ve cinsiyetin but eti a^* ve b^* değerleri üzerine etkisi istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Besi süresi ilerledikçe a^* ve b^* değerleri azalmıştır.

Kesimden hemen sonra göğüs eti pH değeri, Ross 308 piliçlerinde besinin 2. haftasında 6,57 iken 10 haftalık besi dönemi sonunda 6,63, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de 2. haftasında 6,39 iken 10 haftalık besi dönemi sonunda 6,43 değerine yükselmiştir. Kesimden 24 saat sonraki göğüs eti pH değeri de Ross-308 piliçlerinde besinin 2. haftasında 6,90 iken 10 haftalık besi dönemi sonunda 6,97, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de besinin 2. haftasında 5,76 iken 10 haftalık besi dönemi sonunda 5,82 değerine yükselmiştir. Her iki ölçüm zamanında da pH değerlerine genotipin etkisi önemli ($P<0,001$) bulunurken cinsiyetin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Her iki ölçüm zamanında but eti pH değerlerine genotipin ve cinsiyetin etkisi önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur.



Şekil 3.15. Haftalara göre but eti renk ve pH değerleri.

Tüm besi dönemi boyunca Ross-308 piliçlerinin göğüs etindeki pişirme kaybı Hubbard-Isa Red piliçlerinininkinden daha yüksek olduğu tespit edilmiş olup bu farklılıklar istatistik açıdan önemli olmuştur ($P<0,001$). Ross-308 piliçlerinin göğüs eti pişirme kaybı besinin 2. haftasında %22,88 iken 10 haftalık besi süresi sonunda %28,20 değerine artmıştır (Şekil 3.16). Bu değer Hubbard-Isa Red piliçlerinde besinin 2. haftasında %18,42 bulunurken 10 haftalık besi süresi sonunda %22,43 olarak hesaplanmıştır. Göğüs eti pişirme kaybı değerlerine cinsiyetin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Besi dönemi boyunca Ross-308 piliçlerinin but etindeki pişirme kaybı Hubbard-Isa Red piliçlerinininkinden daha yüksek olmasına rağmen genotipler arasındaki farklılık besinin 6. haftasından itibaren istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). But eti pişirme kaybı değerlerine cinsiyetin etkisi önemsiz olmuştur ($P>0,05$). Göğüs etindeki su tutma kapasitesi bakımından genotipler arasındaki farklılık tüm besi dönemi boyunca önemli iken but etindeki su tutma kapasitesi bakımından genotipler arasındaki farklılık sadece besinin 9. haftasından sonra önemli bulunmuştur ($P\leq 0,05$). Cinsiyet grupları arasında her iki et numunesinde de su tutma kapasitesi bakımından farklılıklar önemsizdir ($P>0,05$).



Şekil 3.16. Haftalara göre göğüs ve but etinde pişirme kaybı (%) ile su tutma kapasitesi (%).

Göğüs eti kuru madde oranı Ross-308 piliçlerinde besinin 2. haftasında %24,69 iken 10. haftada %24,71, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de besinin 2. haftasında %26,47 iken 10. haftada %26,89 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.17). But eti kuru madde oranı ise Ross-308 piliçlerinde besinin 2. haftasında %24,43 iken 10. haftada %23,88, Hubbard-Isa Red piliçlerinde de besinin 2. haftasında %25,89 iken 10. haftada %24,78 olarak ölçülmüştür. Genotipler arasındaki farklılık tüm besi dönemi boyunca her iki et örneğinde de önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Her iki et örneğinde kuru madde oranı üzerine cinsiyetin etkisi önemsiz olmuştur ($P>0,05$). Genotipin göğüs eti ham kül düzeyi üzerine etkisi besinin 5 ile 9. haftaları arasında, but eti ham kül düzeyi üzerine etkisi ise besinin 6 ile 9. haftaları arasında önemli olup bu dönemlerde Ross 308 piliçlerinin göğüs ve but etindeki ham kül düzeyi daha yüksek bulunmuştur ($P\leq 0,05$). Her iki örnek grubunda da cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemsizdir ($P>0,05$). Hem göğüs hem de but eti protein düzeylerine genotip ve cinsiyetin etkisi önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Genotipin göğüs eti yağ düzeyi üzerine etkisi besinin ilk 6 haftasında istatistik açıdan önemli ($P<0,05$) olup Hubbard-Isa Red piliçlerinde göğüs eti yağ oranı Ross-308 piliç etlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Göğüs etinde genotipler arasında gözlenen farklılık but etinde tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Her iki örnek grubunda da cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).



Şekil 3.17. Haftalara göre göğüs ve but eti bileşimi (% Kuru maddede).

3.5. Bazı Kemik Özellikleri

Çizelge 3.21 ve Şekil 3.18’de haftalara göre femur oranı verilmiştir. Genotipin femur oranına etkisi ilk hafta hariç diğer haftalarda önemli ($P<0,05$) olmuş ve Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Cinsiyetler arasındaki farklılık besinin 1, 5, 7, 8, 9 ve 10. haftalarında önemli bulunmuş olup bu değer erkek piliçlerde daha yüksek olmuştur ($P<0,05$).

Çizelge 3.21. Haftalara göre femur oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		1,19	1,38	1,25	1,14	1,08	1,08	1,01	0,98	0,98	0,98
Hubbard		1,20	1,61	1,36	1,29	1,26	1,29	1,19	1,17	1,17	1,08
	Dişi	1,11	1,49	1,27	1,21	1,15	1,16	1,02	0,99	1,00	0,92
	Erkek	1,28	1,50	1,34	1,23	1,20	1,21	1,18	1,16	1,16	1,14
Standart Hata		0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Ross	Dişi	1,12	1,43	1,23	1,13	1,05	1,05	0,95	0,92	0,92	0,90
	Erkek	1,27	1,34	1,27	1,15	1,11	1,12	1,08	1,05	1,05	1,05
Hubbard	Dişi	1,11	1,56	1,30	1,28	1,24	1,27	1,09	1,07	1,07	0,93
	Erkek	1,29	1,66	1,41	1,30	1,28	1,31	1,28	1,28	1,28	1,23
Standart Hata		0,07	0,05	0,05	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
P											
Genotip	-	***	*	***	***	***	***	***	***	***	*
Cinsiyet	*	-	-	-	**	-	***	***	***	***	***
GenotipXCinsiyet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$

Tibia-fibula oranı besinin 4. haftasından sonra önemli ($P<0,05$) olmakla birlikte Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.22). Cinsiyetler arasındaki farklılık besinin 2. haftasından itibaren önemli olmuş ($P<0,05$), bu değer erkek piliçlerde daha yüksektir. Besinin 10. haftasında genotip ile cinsiyet arasında interaksiyon gözlenmiştir ($P<0,05$).

Çizelge 3.22. Haftalara göre tibia-fibula oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		1,75	1,89	1,71	1,70	1,64	1,63	1,59	1,57	1,58	1,50
Hubbard		1,75	1,82	1,80	1,79	1,78	1,76	1,75	1,74	1,75	1,75
	Dişi	1,74	1,78	1,65	1,64	1,61	1,61	1,58	1,56	1,56	1,52
	Erkek	1,76	1,92	1,87	1,85	1,82	1,78	1,76	1,75	1,77	1,73
Standart Hata		0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,05
Ross	Dişi	1,74	1,82	1,57	1,56	1,51	1,51	1,47	1,44	1,43	1,33
	Erkek	1,76	1,96	1,86	1,84	1,78	1,74	1,71	1,70	1,73	1,68
Hubbard	Dişi	1,74	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68	1,68	1,72
	Erkek	1,76	1,89	1,87	1,86	1,85	1,82	1,81	1,81	1,81	1,79
Standart Hata		0,08	0,06	0,04	0,04	0,06	0,03	0,05	0,03	0,06	0,06
P											
Genotip		-	-	-	*	*	**	**	***	*	**
Cinsiyet		-	*	***	***	**	***	**	***	**	**
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	*

- : P> 0,05; * : P< 0,05; ** : P< 0,01; *** : P< 0,001

Çizelge 3.23. Haftalara göre metatarsus oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		1,51	1,30	1,04	0,98	0,86	0,85	0,87	0,79	0,75	0,71
Hubbard		1,57	1,25	1,16	1,09	1,02	0,99	0,92	0,91	0,86	0,81
	Dişi	1,48	1,28	1,03	0,99	0,87	0,86	0,82	0,79	0,73	0,68
	Erkek	1,60	1,27	1,17	1,09	1,00	0,98	0,96	0,91	0,89	0,85
Standart Hata		0,05	0,05	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
Ross	Dişi	1,45	1,33	0,98	0,92	0,79	0,78	0,77	0,73	0,65	0,59
	Erkek	1,56	1,27	1,10	1,05	0,93	0,92	0,96	0,86	0,86	0,84
Hubbard	Dişi	1,51	1,23	1,09	1,06	0,96	0,94	0,86	0,86	0,81	0,76
	Erkek	1,63	1,27	1,24	1,13	1,08	1,04	0,97	0,96	0,92	0,85
Standart Hata		0,06	0,06	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
P											
Genotip		-	-	**	*	***	***	**	***	**	**
Cinsiyet		-	-	**	*	***	***	***	***	***	***
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	*	-	-	**

- : P> 0,05; * : P< 0,05; ** : P< 0,01; *** : P< 0,001

Metatarsus oranı besinin ilerleyen dönemlerinde azalmıştır (Çizelge 3.23). Besinin ilk 2 haftası hariç diğer dönemlerinde genotipin metatarsus oranına etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuş olup Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyetler arasındaki farklılık besinin 3. haftasından sonra önemli ($P<0,05$) iken bu değer erkek piliçlerde daha yüksektir. Besinin 7 ve 10. haftalarında genotip ile cinsiyet arasında interaksiyon tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Humerus oranına genotipin etkisi besinin 2. haftasından itibaren önemli olmuş ($P<0,05$) ve bu değer Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3.24). Cinsiyet bakımından farklılıklar besinin 5 ile 10. haftaları arasında önemli ($P<0,05$) iken bu değer erkek piliçlerde daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 3.24. Haftalara göre humerus oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		1,26	1,03	0,87	0,87	0,78	0,77	0,74	0,74	0,72	0,72
Hubbard		1,12	1,14	1,00	0,99	0,95	0,93	0,88	0,86	0,82	0,82
	Dişi	1,15	1,06	0,92	0,91	0,83	0,82	0,78	0,77	0,72	0,72
	Erkek	1,22	1,10	0,95	0,94	0,90	0,88	0,85	0,83	0,82	0,82
Standart Hata		0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02
Ross	Dişi	1,21	1,05	0,88	0,87	0,76	0,75	0,71	0,71	0,66	0,66
	Erkek	1,30	1,01	0,86	0,86	0,80	0,79	0,78	0,78	0,78	0,77
Hubbard	Dişi	1,09	1,08	0,96	0,95	0,90	0,89	0,85	0,84	0,78	0,78
	Erkek	1,15	1,20	1,05	1,03	1,01	0,96	0,91	0,88	0,87	0,87
Standart Hata		0,08	0,04	0,30	0,03	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
P											
Genotip		-	*	***	***	***	***	**	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	**	*	-	**	***	***
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$

Haftalara göre radius-ulna oranları Çizelge 3.25’de verilmiştir. Radius-ulna kemiklerinin oranları 2. haftadan itibaren Hubbard-Isa Red’lerde daha yüksek olmuştur ($P<0,05$). Radius-ulna oranı sadece besinin 6 ve 7. haftalarında erkek piliçlerde daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Çizelge 3.25. Haftalara göre radius-ulna oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,69	0,66	0,52	0,51	0,49	0,45	0,43	0,43	0,43	0,42
Hubbard		0,74	0,78	0,61	0,61	0,55	0,54	0,51	0,53	0,50	0,48
	Dişi	0,68	0,73	0,55	0,55	0,50	0,48	0,45	0,47	0,45	0,44
	Erkek	0,76	0,71	0,58	0,57	0,54	0,52	0,49	0,49	0,48	0,46
Standart Hata		0,03	0,04	0,02	0,01	0,02	0,01	0,09	0,01	0,02	0,01
Ross	Dişi	0,65	0,65	0,50	0,50	0,47	0,44	0,42	0,42	0,42	0,40
	Erkek	0,73	0,67	0,55	0,53	0,51	0,46	0,44	0,44	0,43	0,43
Hubbard	Dişi	0,70	0,80	0,60	0,59	0,53	0,52	0,47	0,52	0,48	0,42
	Erkek	0,78	0,75	0,62	0,62	0,58	0,57	0,54	0,53	0,53	0,48
Standart Hata		0,05	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
P											
Genotip	-	*	**	***	**	***	***	***	***	**	**
Cinsiyet	-	-	-	-	-	*	**	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$

Sternum oranı besinin ilerleyen dönemlerinde azalmaktadır (Çizelge 3.26). Genotipin sternum oranına etkisi besinin 1, 3, 4, 5, 6 ve 7. haftalarında önemli ($P<0,05$) ve Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek bulunmuştur. Besinin 3. haftasından itibaren sternum oranı erkek piliçlerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Çizelge 3.26. Haftalara göre sternum oranı (%).

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		1,50	1,68	1,50	1,43	1,31	1,20	1,14	1,10	1,09	1,06
Hubbard		1,88	1,58	1,39	1,32	1,22	1,13	1,11	1,11	1,09	1,07
	Dişi	1,68	1,62	1,37	1,28	1,22	1,14	1,10	1,07	1,05	1,02
	Erkek	1,71	1,64	1,52	1,47	1,31	1,19	1,19	1,14	1,14	1,11
Standart Hata		0,05	0,04	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
Ross	Dişi	1,47	1,67	1,43	1,33	1,27	1,18	1,13	1,08	1,07	1,03
	Erkek	1,54	1,69	1,57	1,53	1,36	1,21	1,21	1,13	1,11	1,08
Hubbard	Dişi	1,89	1,57	1,31	1,24	1,17	1,09	1,07	1,06	1,03	1,01
	Erkek	1,88	1,60	1,47	1,40	1,26	1,17	1,16	1,16	1,16	1,13
Standart Hata		0,07	0,06	0,03	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03
P											
Genotip		***	-	**	*	*	**	**	-	-	-
Cinsiyet		-	-	***	**	*	**	***	**	*	**
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

Tibia kortikal indeks değeri (Çizelge 3.27 ve Şekil 3.19) bakımından genotipin etkisi sadece besinin 2. haftasında önemli ($P < 0,05$); cinsiyetin etkisi ise bütün dönemlerde önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

Çizelge 3.27. Haftalara göre tibia kortikal indeks.

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		42,50	42,61	42,25	40,59	34,80	33,53	31,44	27,77	24,78	24,27
Hubbard		46,60	46,15	45,06	40,43	39,12	34,73	33,07	31,12	25,22	23,13
	Dişi	43,78	43,67	42,80	38,00	36,31	34,17	33,06	28,91	25,66	24,51
	Erkek	45,32	45,09	44,51	43,03	37,62	34,09	31,44	29,98	24,34	22,89
Standart Hata		1,78	1,20	1,80	1,82	1,67	1,94	1,97	2,02	1,24	1,56
Ross	Dişi	41,72	41,77	41,69	38,40	34,62	34,34	32,52	28,14	26,64	25,94
	Erkek	43,28	43,45	42,82	42,79	34,98	32,73	30,36	27,39	22,91	22,59
Hubbard	Dişi	45,85	45,57	43,92	37,59	37,99	34,01	33,61	29,68	24,68	23,08
	Erkek	47,35	46,74	46,21	43,27	40,25	35,45	32,53	32,57	25,76	23,18
Standart Hata		2,52	1,70	2,55	2,57	2,37	2,75	2,78	2,86	1,76	2,21
P											
Genotip		-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$

Çizelge 3.28’ da haftalara göre tibia dayanıklılık indeksi değerleri verilmiştir. Genotipin tibia dayanıklılık indeksine etkisi önemli ($P<0,001$) ve bu değerler Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksektir. Besinin 5, 7, 8, 9 ve 10. haftalarında tibia dayanıklılık indeksinin dişi piliçlerde daha yüksek ($P<0,05$) olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.28. Haftalara göre tibia dayanıklılık indeksi.

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		3584,8	3552,8	3636,0	3830,9	3882,6	3958,8	3986,8	4045,8	4182,6	4269,3
Hubbard		4030,2	4013,9	4102,3	4211,2	4200,3	4299,3	4446,2	4618,9	4620,3	4710,3
	Dişi	3827,8	3825,4	3960,4	4031,0	4107,8	4174,8	4323,2	4428,8	4469,9	4624,4
	Erkek	3787,3	3741,3	3777,4	4011,1	3975,1	4083,3	4109,8	4236,0	4333,0	4355,3
Standart Hata		53,19	38,11	68,22	44,22	32,42	40,03	34,38	54,39	33,86	30,28
Ross	Dişi	3587,8	3587,0	3706,8	3853,5	3963,2	4003,3	4052,7	4110,7	4239,0	4429,8
	Erkek	3581,8	3518,7	3565,2	3808,3	3802,0	3914,2	3911,0	3981,0	4126,2	4108,8
Hubbard	Dişi	4067,7	4063,8	4214,0	4208,5	4252,3	4346,2	4593,7	4746,8	4700,8	4819,0
	Erkek	3992,7	3964,0	3990,5	4213,8	4148,2	4252,5	4298,7	4491,0	4539,8	4601,7
Standart Hata		75,22	53,89	96,48	62,54	45,84	56,61	48,62	76,92	47,88	42,82
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	-	-	**	-	***	*	*	***
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

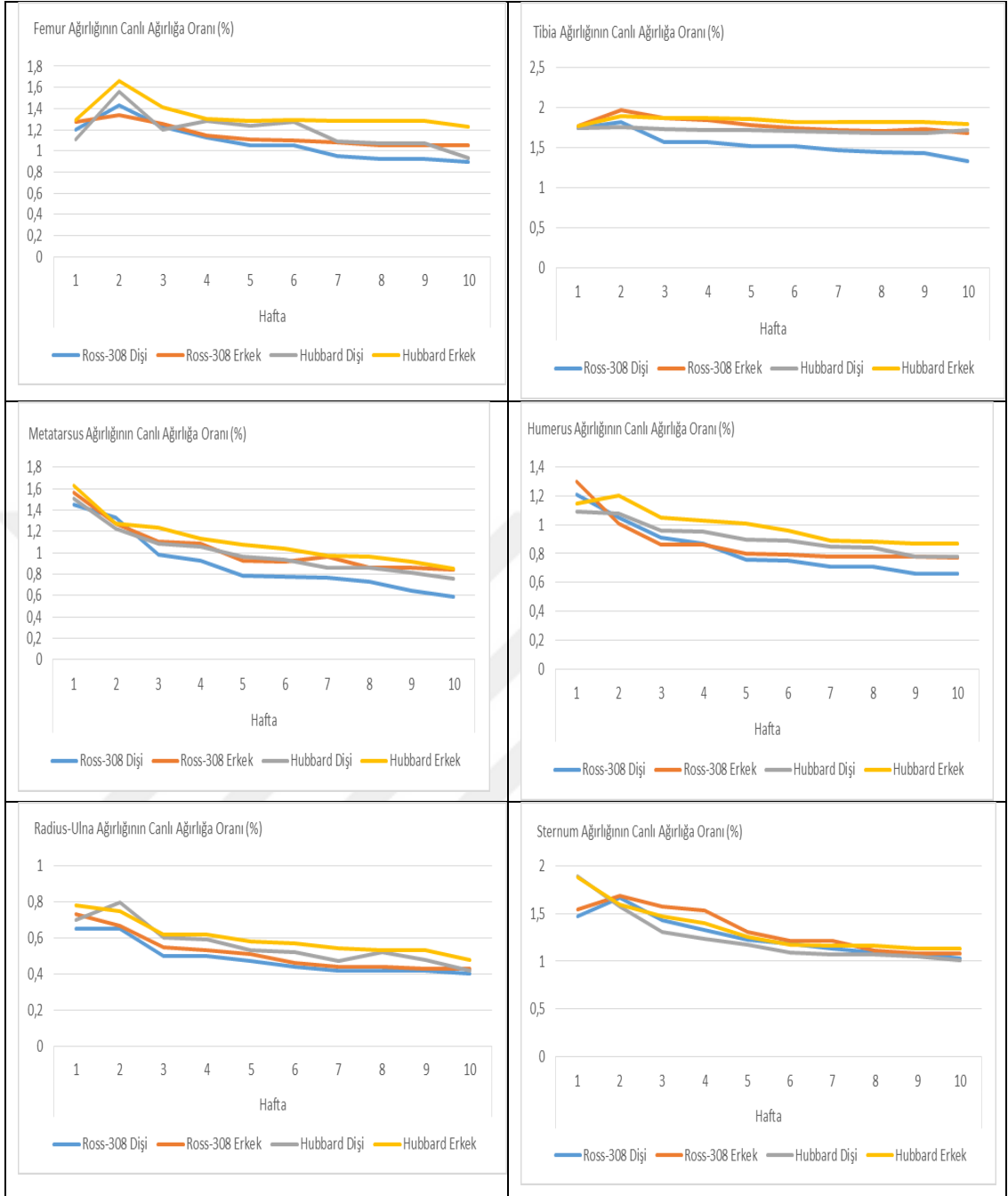
- : $P>0,05$; * : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$

Genotip grupları arasında tibia Seedor indeksi bakımından farklılıklar tüm besi döneminde önemli ($P<0,001$) bulunmuş ve bu değerler Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 3.29). Bu değer erkek piliçlerde besinin 3, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10. haftalarında dişilere göre daha yüksek ($P<0,01$) bulunmuştur.

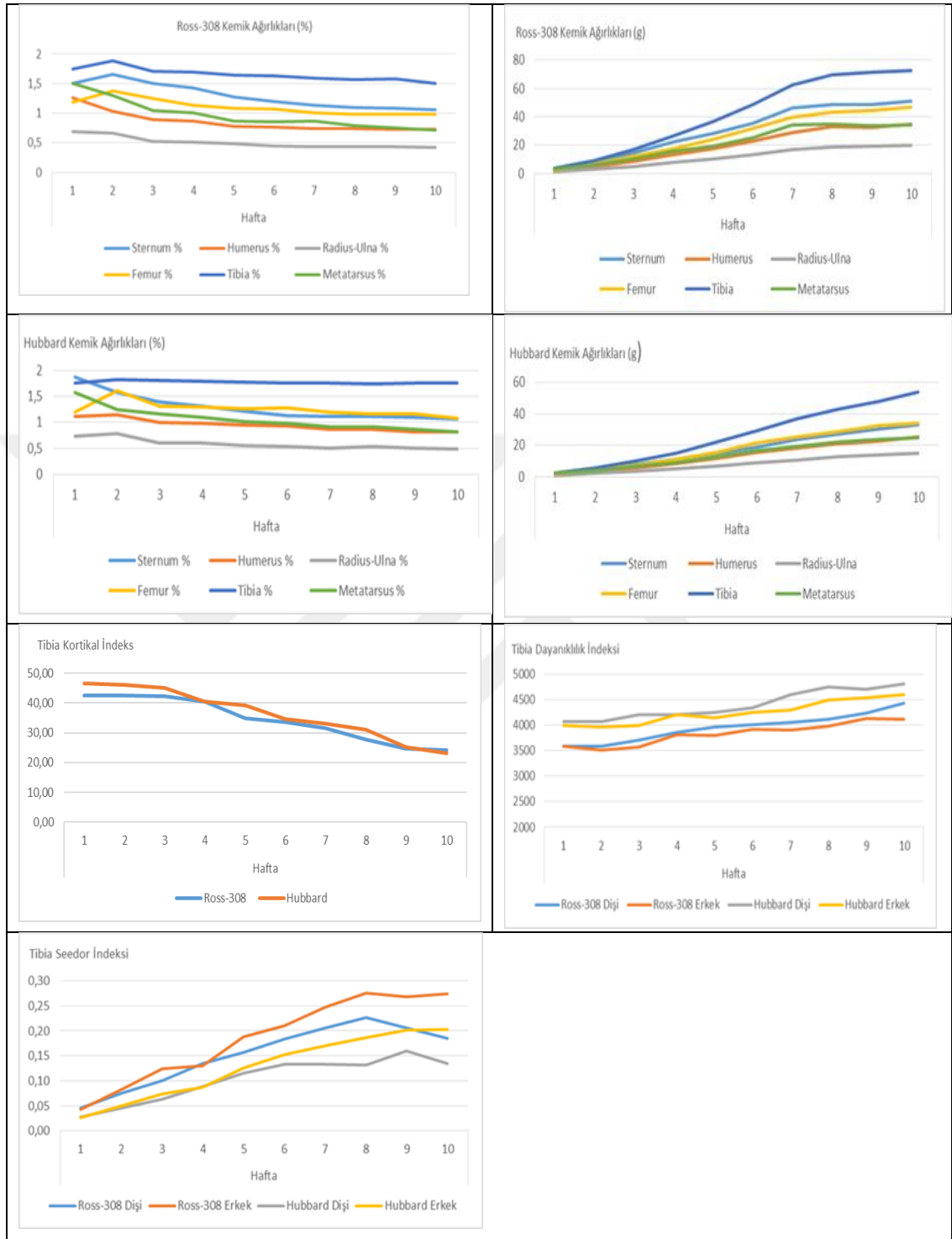
Çizelge 3.29. Haftalara göre tibia Sedor indeksi.

Genotip	Cinsiyet	Dönem									
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta
Ross		0,04	0,08	0,11	0,13	0,17	0,20	0,23	0,25	0,24	0,23
Hubbard		0,03	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,17
	Dişi	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,16	0,17	0,18	0,18	0,16
	Erkek	0,03	0,07	0,10	0,11	0,16	0,18	0,21	0,23	0,24	0,24
Standart Hata		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
Ross	Dişi	0,05	0,08	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,21	0,19
	Erkek	0,04	0,08	0,12	0,13	0,19	0,21	0,25	0,28	0,27	0,27
Hubbard	Dişi	0,03	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,13	0,13	0,16	0,14
	Erkek	0,03	0,05	0,07	0,09	0,13	0,15	0,17	0,19	0,20	0,20
Standart Hata		0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
P											
Genotip		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Cinsiyet		-	-	**	-	***	**	***	***	***	***
GenotipXCinsiyet		-	-	-	-	*	-	-	-	-	-

- : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$



Şekil 3.18. Haftalara göre kemik ağırlıklarının oranı (%).



Şekil 3.19. Haftalara göre Ross 308 ve Hubbard Isa Red piliç kemiklerinin ağırlıkları ile tibia kortikal indeks, tibia dayanıklılık indeksi ve tibia Seedor indeksi.

3.6. Deri Yanıkları

Besinin 6. haftası ($X^2=97,56$ ve $P<0,001$) ve 10. haftasında ($X^2=70,53$ ve $P<0,001$) piliçlerde diz yanığı görülme sıklığının en fazla Ross-308 dişi ve erkek piliçlerinde olduğu tespit edilmiştir. Ayak tabanı yanıklarının görülme sıklığı ise besinin 6. haftasında önemsiz iken besinin 10. haftasında en yüksek düzeyde Ross-308 erkek piliçlerinde gözlenmiştir (Çizelge 3.30 ve 3.31).

Çizelge 3.30. Besinin 6. haftasında ayak tabanı ve diz yanıklarının görülme oranı (%).

	Cinsiyet	Görülme sıklığı, %	Ki-Kare	P
Ayak tabanı yanığı (%)			5,32	-
Ross-308	Dişi	4,1		
	Erkek	8,3		
Hubbard-Isa Red	Dişi	0		
	Erkek	2		
Diz yanığı (%)			97,56	***
Ross-308	Dişi	59,2 ^a		
	Erkek	75,0 ^a		
Hubbard-Isa Red	Dişi	0,0 ^b		
	Erkek	2,0 ^b		

- : $P>0,05$; *** : $P<0,001$; a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

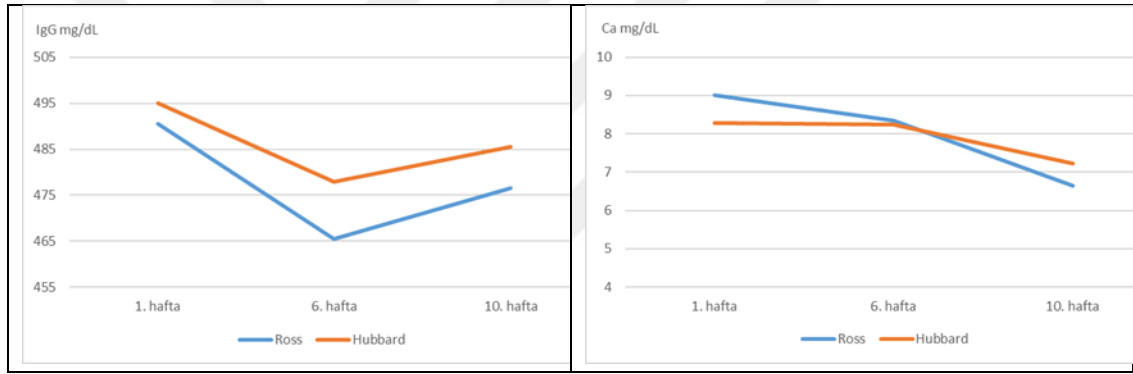
Çizelge 3.31. Besinin 10. haftasında ayak tabanı ve diz yanıklarının görülme oranı (%).

	Cinsiyet	Görülme sıklığı, %	Ki-Kare	P
Ayak tabanı yanığı (%)			7,65	*
Ross-308	Dişi	43,3 ^b		
	Erkek	66,7 ^a		
Hubbard-Isa Red	Dişi	36,7 ^b		
	Erkek	31,0 ^b		
Diz yanığı (%)			70,53	***
Ross-308	Dişi	86,7 ^a		
	Erkek	91,7 ^a		
Hubbard-Isa Red	Dişi	0,0 ^c		
	Erkek	24,1 ^b		

* : $P\leq 0,05$; *** : $P<0,001$; a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

3.7. Kanda IgG ve Ca Düzeyleri

Şekil 3.20’de besinin 1. 6. ve 10. haftasında kandaki IgG ve Ca değerleri verilmiştir. Genotip grupları arasında Ca değerleri önemsiz iken IgG bakımından farklılıklar önemli ($P<0,05$) bulunmuş olup bu değerlerin Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet grupları arasında farklılıklar ise önemsizdir ($P>0,05$). Dönem bakımından IgG ve Ca önemli çıkmıştır ($P<0,001$).



Şekil 3.20. Besinin belli dönemlerinde serum IgG ve Ca değerleri

4. TARTIŞMA

Haftalık canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının hızlı büyüyen Ross-308 piliçlerinde yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red piliçlerine göre daha yüksek olması hızlı büyüyen piliçlerin canlı ağırlık yönünde seleksiyon ve ıslah yöntemlerine tabi tutulmalarından kaynaklanmaktadır (Fanatico, 2007; Sarıca ve Yamak, 2010). Hızlı büyüyen piliçler ilk hafta çıkım ağırlığının 4,4 katına ulaşırken yavaş büyüyen piliçler ise 3,0 katına ulaşmıştır. İlk haftaki büyüme hızı bakımından her iki genotipte de cinsiyetler arasında fark gözlenmemiştir. Büyüme eğrisinin dönüm noktası, yani eğrinin bükülme noktası, piliçlerin en yüksek büyüme hızına ulaştığı ve sonrasında hızın düşmeye başladığı zamana tekabül etmektedir (Reddish ve Lilburn, 2004). Bu durum, farklı genotiplerin büyüme eğrilerinin belirlenmesi ve böylece rasyon programlarının oluşturulmasına ve optimum kesim yaşının belirlenmesine yardımcı olmaktadır (Fernandes ve ark., 2013). Yapılan çalışmada günlük canlı ağırlık artışının Ross-308 dişi ve erkek piliçlerinde sırasıyla besinin 5. ve 6. haftasından sonra, Hubbard-Isa Red’lerde ise her iki cinsiyette de besinin 7. haftasından sonra azaldığı tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışının en fazla olduğu haftada Ross 308 dişi piliçler 2080 g, erkek piliçler ise 3122 g iken, Hubbard-Isa Red dişi piliçler 1869 g, erkek piliçler ise 2163 g canlı ağırlığa ulaşmıştır. Hubbard-Isa Red piliçler için bu ağırlık kesim ağırlığı olarak çok düşük kalmaktadır. Benzer şekilde, hızlı büyüyen piliçler için Marcato ve ark. (2009), 8 haftalık besi dönemini, Fernandes ve ark. (2013) ise 7 haftalık besi dönemini ele aldıkları çalışmalarında en yüksek canlı ağırlık artışının besinin 5. haftasında gerçekleştiğini ve bu haftadan sonra canlı ağırlık artışının azaldığını bildirmişlerdir. Fanatico ve ark. (2005b), yaptıkları çalışmada farklı genotipteki piliçlerin entansif sistemindeki performanslarını tespit etmişlerdir. Çalışmada entansif sistemde hızlı büyüyen etçi piliçlerin 2500 g canlı ağırlığa 53 günlük yaşta, orta hızda büyüyen etçi piliçlerin 2300-2500 g canlı ağırlık değerlerine 67 günlük yaşta, yavaş büyüyen etçi piliçlerin ise 81 günlük yaşta 2100 g canlı ağırlığa ulaşabildikleri belirlenmiştir. Santos ve ark. (2005) aynı şekilde orta hızda büyüyen etçi piliçlerin 2500 g canlı ağırlığa ulaşması için 63 günlük süre gerekirken, yavaş büyüyen piliçlerde ise 77 günlük sürenin gerektiğini

belirtmişlerdir. Sunulan bu çalışmada 2500 g canlı ağırlığa hızlı büyüyen dişi ve erkek piliçler 5 ila 6 haftalık yaşlar arasında, yavaş büyüyen dişi piliçler 9 haftalık yaşta, erkek piliçler ise 7 ile 8 haftalık yaşta ulaştığı belirlenmiştir. Mikulski ve ark. (2011), besinin 65. gününde yavaş büyüyen piliçlerin hızlı büyüyen piliçlere kıyasla %17 daha düşük canlı ağırlığa sahip olduğunu belirlemişlerdir. On haftalık besi süresince canlı ağırlık artışındaki azalmanın en fazla olduğu dönem hızlı büyüyen dişi piliçlerde 9, erkek piliçlerde ise 8. haftadan sonra, yavaş büyüyen dişi ve erkek piliçlerde ise 9. haftadan sonra olduğu görülmüştür.

Çıkım ağırlığına cinsiyetin etkisi önemsiz olmuştur. Bununla birlikte besi süresince her iki genotipte de erkek piliçler dişi piliçlere göre daha yüksek canlı ağırlık ile canlı ağırlık artışı göstermişlerdir. Bu durum cinsiyetler arasındaki fizyolojik farklılıklara bağlanabilir (Aggrey ve ark., 2010; Chambers, 1990). Embriyonik dönemde büyüme ve gelişme için salgılanan cinsiyet hormonları ve dolayısıyla kaslarda oluşan miyofibril sayılarındaki farklılıklar, besinin belli bir döneminden sonra cinsiyetler arasındaki farklılığa neden olmaktadır (Abdullah ve ark., 2009; Henry ve Burke, 1998 ve Purchas, 1991). Farklı genotiplerde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık aynı düzeyde olmadığı için besi dönemi boyunca belli haftalarda genotip ile cinsiyet arasında interaksiyon gözlenmiştir. Besinin 3. haftasından 8. haftasının sonuna kadar Ross-308 dişi ve erkek piliçleri arasında canlı ağırlık bakımından görülen farklılık diğer genotipe göre daha fazla olmuştur. Canlı ağırlık artışı bakımından da besinin 2 ile 4. haftaları arasında Ross-308 piliçlerinde, besinin 8 ile 9. haftaları arasında da Hubbard-Isa Red piliçlerinde dişi ve erkekler arasındaki farklılık diğer gruba göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

İncelenen besi dönemi boyunca yem tüketimi Ross-308’lerde, yemden yararlanma oranı ise Hubbard-Isa Red’lerde yüksek çıkmıştır. Bazı çalışmalarda da hızlı büyüyen piliçlerin yavaş büyüyen piliçlere göre daha fazla yem tükettikleri ve yemden yararlanma kabiliyetinin daha iyi olduğu bildirilmiştir (Brameld ve Parr, 2016; Coneglian ve ark. 2010; Fanatico ve ark., 2008; Li ve ark., 2017; Mueller ve

ark. 2018; Quentin ve ark., 2003; Sarıca ve ark 2019; Siegel, 2014 ve Wen ve ark., 2018). Yem tüketimine göre canlı ağırlık artışının en fazla, yani yemden yararlanma kabiliyetinin en iyi olduğu dönem Ross-308 piliçlerinde besinin 4-5. haftaları arasında iken Hubbard-Isa Red piliçlerinde besinin 6-7. haftaları arasında olduğu tespit edilmiştir. Hubbard-Isa Red piliçlerin bu haftalarda canlı ağırlıkları çok düşük olduğu için bu dönemin kesim yaşı olarak düşünülmesi imkansızdır. Bu haftadan sonra yemden yararlanma oranı 10 haftalık yaşta 3,49 g/g düzeyine çıkmaktadır. Yapılan çalışmada genotiplere göre hızlı ve yavaş büyüyen piliçlerde sırasıyla ticari kesim yaşları olan 6 ve 10 haftalık yaşlarda toplam yemden yararlanma kabiliyeti incelendiğinde her iki kesim yaşında da hızlı büyüyen piliçlerin yemi daha iyi değerlendirdiği belirlenmiştir. Bu durum genotip farklılıklardan ve Hubbard-Isa Red piliçlerinin daha hareketli olmalarından dolayı tüketilen yemden, canlı ağırlık artışına ayrılan payın azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yemden yararlanma oranı besinin 42. gününe kadar Ross-308 ile Hubbard-Isa Red’lerde sırasıyla 1,62 g/g ile 2,24 g/g ve besinin 70. gününe kadar da 2,19 ile 2,75 g/g tespit edilmiştir. Aynı şekilde Abdullah ve ark. (2010) 43 gün boyunca 5 farklı genotipi karşılaştırmış ve yemden yararlanma oranında genotipin etkisi önemli bulunmuştur. Buna göre hızlı büyüyen genotipte (Hubbard Classic) yemden yararlanma değeri 2,21 g/g iken yavaş büyüyen genotipte (Hubbard JV) 2,62 g/g olduğu bildirilmiştir. Bassler ve Ciszuk (2002) ise yemden yararlanma oranını 12 haftalık yavaş büyüyen piliçlerde (Derco) 3,27 g/g; 9 haftalık hızlı büyüyen piliçlerde de (Ross 208) ise 2,46 g/g olduğunu tespit etmiştir. Öte yandan Mikulski ve ark. (2011) yaptığı araştırmada genotip ve yetiştirme sistemi yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Buna göre entansif sistemde yemden yararlanma oranı yavaş ve hızlı büyüyen genotiplerde 42 günlük besi süresi sonunda sırasıyla 1,70 ve 1,69 g/g iken, 65 günlük besi sonunda sırasıyla 2,53 ve 2,48 g/g olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarındaki farklılıklar farklı genotiplerin kullanılması, rasyon ve yetiştirme koşulları ile kesim yaşından kaynaklanmış olabilir.

Yemden yararlanma oranına cinsiyetin etkisi incelendiğinde her iki genotipte de besi döneminin 3-8. haftaları arasında erkek piliçlerin dişi piliçlere göre yemden yararlanma oranının düşük olduğu belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranları Ross-308 ve Hubbard-Isa Red'lerde 42 günlük besi sonunda dişilerde sırasıyla 1,66 ile 2,32 g/g, erkeklerde ise sırasıyla 1,58 ile 2,17 g/g, 70 günlük besi sonunda dişilerde sırasıyla 2,23 ile 2,90 g/g, erkeklerde ise sırasıyla 2,15 ile 2,60 g/g olduğu tespit edilmiştir. Bu durum erkek piliçlerde yemi değerlendirme kabiliyetinin daha iyi olduğunu göstermektedir (Abdullah ve ark., 2009; Azahan ve ark., 2007 ve Shafey ve ark., 2013). Diğer yandan Madilindi ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada cinsiyetin yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada yemden yararlanma oranı erkek ve dişilerde sırasıyla 7-21. günler arasında 1,65 ile 1,67 g/g; 22-35. günler arasında 1,99 ile 2,02 g/g ve 36-42. günler arasında 1,63 ile 1,79 g/g olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar benzer olmakla birlikte cinsiyetler arasındaki farklılıklar çevre koşulları veya araştırmada kullanılan genotiplerden kaynaklanmış olabilir.

Her iki genotipte de zamanla yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı artmıştır. Artan canlı ağırlıkla birlikte yemden yararlanma oranında da artışın olduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Abdourhamane, 2019; Abdullah ve Matarneh, 2010; Coetzee ve Hoffman, 2001 ve Smith ve ark., 1998). Her iki genotipte de besinin 8. haftasından sonra yem tüketimi ile birlikte canlı ağırlık artışının orantılı olmasından dolayı yemden yararlanma oranları bakımından genotipler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Abdourhamane (2019) yaptığı çalışmada 8 haftalık besi boyunca genotipin haftalık yemden yararlanma oranına etkisinin 4-5. haftalık yaşlar dışında tüm haftalarda istatistik açıdan önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yemden yararlanma oranlarında haftalık artışların en az olduğu dönem Ross-308 piliçlerinde besinin 8. haftası, Hubbard piliçlerinde ise besinin 7. haftası olduğu ve bu dönemden sonra yemden yararlanma oranındaki artışın tekrar hızlandığı görülmüştür. Bu nedenle 7 ve 8. haftalar beside ekonomik verimlilik açısından önemli dönemler olarak düşünülebilir. Yem tüketimi bakımından da besinin 0-1, 3-4 ve 5-6. haftalarında Ross-308 piliçlerinde, yemden yararlanma oranı bakımından besi döneminin 5-8. haftalar arasında Hubbard piliçlerinde dişi ve

erkekler arasındaki farklılığın diğer gruba göre fazla olması bu dönemlerde genotip cinsiyet interaksyonun oluşmasına neden olmuştur.

Ölüm oranları sadece besinin 8. haftasında Ross-308'lerde Hubbard Isa Red'lere göre daha yüksek bulunmuştur. Hızlı büyüyenlerde görülen yüksek ölüm oranı diğer çalışmalarda da tespit edilmiştir (Fanatico ve ark., 2008 ve Lewis ve ark., 1997). Fakat bu çalışmalarda hızlı büyüyenlerde 6, yavaş büyüyenlerde ise 8-10 haftalık besi sürelerindeki ölüm oranları birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Sunduğumuz bu çalışmada 6 haftalık besi boyunca ölüm oranları bakımından herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. 10 haftalık besi dönemi boyunca erkek piliçlerde ölüm oranı dişi piliçlerden daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde ölüm oranının erkek piliçlerde daha yüksek olduğu diğer çalışmalarda da bildirmiştir (Madilindi ve ark., 2018 ve Sam ve ark., 2010). Bu durum erkeklerde görülen canlı ağırlık artışının fazla olması ve buna bağlı olarak artan metabolizmayla birlikte ölümlere daha duyarlı hale gelmesinden kaynaklanmış olabilir. Madilindi ve ark. (2018) erkek piliçlerdeki yüksek ölüm oranını, bu piliçlerin birbirlerine karşı daha saldırgan olmalarından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Fakat yapılan bu çalışmada besi süresinin uzamasıyla birlikte artan canlı ağırlık erkek piliçlerde saldırgan davranışlara engel olmaktadır.

Genotip ve cinsiyetlere göre villus uzunlukları ve kript derinliklerinin zaman içindeki değişiminin benzer olduğu görülmüştür. Villus uzunlukları ve kript derinlikleri besi dönemi boyunca önce artmış daha sonra da azalmıştır. Hızlı büyüyen dişi piliçlerde ilk hafta çıkıma göre villus uzunluğu ve kript derinliği sırasıyla 2,4 ile 2,1 ve erkek piliçlerde 2,8 ile 2,5 kat, yavaş büyüyen dişi piliçlerde ise 1,6 ile 1,6 ve erkek piliçlerde de 1,4 ile 1,7 kat artmıştır. Bazı araştırmacılar villus yüksekliğindeki en hızlı artışın besinin ilk haftasında olduğunu belirtmişlerdir (Bozkurt, 2006 ve Iji ve ark., 2001). Bunun nedeni, sindirim enzimlerinin embriyo gelişiminin 16. gününden itibaren artmaya başlaması ve çıkım sonrası 10. günde de en yüksek seviyeye ulaşmasıdır (Akiba, 1995; Noy ve Sklan, 1998 ve Sell ve ark., 1991). Ayrıca ilk haftalarda yemden alınan enerjinin çoğu sindirim sisteminin gelişimi için

harcanmakta böylece sindirim sistemi, vücut büyümesine oranla daha hızlı gelişmektedir (Çelik ve Açıkgöz, 2006; Lilja, 1983; Noy ve ark., 2001; Sklan, 2001 ve Uni ve ark., 1999). Kriptler, epitel hücre çoğalmasının meydana geldiği yerler olduğu için kript derinliği ile villus uzunluğu jejunum emilim yüzeyi ile doğrudan ilişkilidir (Geyra ve ark, 2001 ve Holt, 1984). Besi süresinin ilk haftalarında villus uzunluklarında ve kript derinliklerindeki görülen artış önceki çalışmalarda da tespit edilmiştir (Iji ve ark., 2001 ve Samanya ve Yamauchi, 2002). Bununla birlikte besi dönemi boyunca, canlı ağırlık artışı ile villus uzunluğu ve kript derinliği arasında benzer bir seyir görülmüştür. Yaptığımız çalışmada hem Ross-308’lerde hemde Hubbard-Isa Red’lerde 7. haftadan sonra villus uzunlukları ve kript derinliklerinde azalma başlamıştır. Benzer şekilde Bozkurt (2006) Ross-308 piliçlerinde villus boylarının besinin 1. günü ile 6. haftası arasında genel olarak arttığı, 8. haftada ise azaldığını bildirmiştir.

Çıkımda Hubbard-Isa Red civcivlerinde villus uzunluğu ve kript derinliği Ross 308 civcivlerine göre daha yüksek olması bu genotipte embriyonik dönemde villus gelişiminin daha hızlı olduğunu göstermektedir. Besinin ilk haftasında Ross piliçlerinde villus uzunluğunda hızlı bir artış varken Hubbard-Isa Red’lerde bu hızlı artış 3. haftadan sonra başlamaktadır. Tüm besi dönemi boyunca hızlı büyüyen Ross-308 piliçlerinde villus uzunluğu ve kript derinliği yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red piliçlerine göre daha yüksek olmuştur. Bu durum Ross-308 piliçlerinde daha yüksek büyüme hızı ile daha fazla ağırlık artışı ve yem tüketimine sebep olduğu düşünülmektedir. Farklı genotipler karşılaştırıldığında hızlı büyüme yönünde yapılan seleksiyonun villus gelişimini de etkileyerek yemden yararlanma oranını azalttığı düşünülmektedir.

Her iki genotipte erkek piliçlerde dişi piliçlere göre villus uzunluğu ve kript derinliğinin daha fazla olduğu görülmüştür. Besinin belirli dönemlerde erkek piliçlerin dişi piliçlere göre villus uzunluğu ile kript derinliğinin farklı olması, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminde değişikliğe yol açarak yemden yararlanma oranının azalmasına sebep olmuş olabilir (Geyra ve ark., 2001; Gonzales

ve ark., 2003; Humer ve ark., 2015 ve Sklan, 2001). Besi döneminin 3, 4 ve 5. haftalarında villus uzunluklarında, 2 ve 5. haftalarda da kript derinliğinde genotip ile cinsiyet etkileşimi görülmüştür. Bunun nedeni söz konusu haftalarda dişi ve erkek piliçlerde görülen farkın yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha az iken hızlı büyüyen Ross-308 piliçlerinde daha fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Besi döneminin 6. haftasından sonra da genotip ve cinsiyet etkileşimi görülmemiş olup önceki dönemde görülen bu etkileşim Ross-308 piliçlerinde ilk haftalardan itibaren görülen yüksek büyüme hızıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Karkas randımanı besinin 6 ve 10. haftalarında hızlı büyüyen Ross-308’lerde sırasıyla %72,87 ve 76,79 iken yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red’lerde sırasıyla %65,52 ve 68,56’dır. Hızlı büyüyen genotiplerde karkas randımanlarının yüksek olması beside önemli bir avantajdır. Araştırmalarda hızlı büyüyenlerde 6 haftalık yaştaki karkas randımanı %73,3 ile 77,2 (Kokoszyński ve Bernacki, 2008); yavaş büyüyenlerde ise 10 haftalık yaşıta %69,65 ile 72,91 arasında değiştiği bildirilmiştir (Dou ve ark., 2009; Połtowicz, 2012). Fernandes ve ark. (2013)’e göre farklı genotiplerde karkas randımanları arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiş ve Ross-308 genotipinin araştırmadaki diğer genotiplere göre daha yüksek bir karkas verimi sergilediği kaydedilmiştir. Ayrıca sunulan bu çalışmada karkas randımanı yaş ilerledikçe artmıştır. Aynı şekilde Park ve ark, (2021)’nin yaptıkları çalışmada da kesim yaşına göre karkas randımanın arttığı ve karkas randımanlarının 28 günlük yaşıta %71,77, 30 günlük yaşıta %74,31, 32 günlük yaşıta %74,45 ve 34 günlük yaşıta %74,32 olduğu hesaplanmıştır.

Karkas randımanı besinin 6. haftasından itibaren dişilerde daha yüksek bulunmuştur. Çıkım günü karkasta kemik oranının, et oranına göre daha fazla olması nedeniyle erkeklerde karkas randımanı daha yüksek hesaplanmıştır. Sonraki dönemlerde dişi piliçlerde et oranının daha hızlı artışına bağlı olarak karkas randımanı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık 6 haftalık yaşa kadar gözlenmemiştir. Bu dönemden itibaren de dişilerde yağlanmanın erkeklerden daha fazla olması ve canlı ağırlığa dahil olan metatarsus kemiklerinin de erkek piliçlerde

daha ağır olmasından dolayı karkas randımanı dişi piliçlerde daha yüksek olmuştur. Karkas randımanı 42 günlük yaşta erkek piliçlerde %68,83 iken dişi piliçlerde %69,55 hesaplanmıştır. López ve ark. (2011), benzer şekilde karkas randımanını erkek piliçlerde %66,76; dişi piliçlerde ise %67,45 olarak bulmuştur. Ojedapo ve ark. (2008) besinin 12. haftasında dişi piliçlerde karkas randımanının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Abdullah ve ark (2009) 22 ve 36 günlük; Madilindi ve ark. (2018) 42 günlük yaştaki dişi piliçlerde karkas randımanını daha yüksek bulmuştur. Diğer yandan Kryeziu ve ark. (2018) 42 günlük yaştaki Ross-308 genotipinde karkas randımanı üzerine cinsiyet etkisinin önemli olmadığını belirtmiştir. Söz konusu farklılıklarda beslenme ve çevre koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red piliçlerinde boyun-sırt-bel ile kanat ve but oranı Ross-308 piliçlerine göre daha yüksek iken, göğüs oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Besinin 6. haftasında Ross-308 ve Hubbard-Isa Red’lerde sırasıyla boyun-sırt-bel oranı %20,17 ve 24,83, kanat oranı %9,60 ve 12,15, göğüs oranı %40,65 ve 31,82, but oranı ise %29,67 ve 31,25 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Moreira ve ark. (2003) besinin 5, 6 ve 7. haftalarında farklı büyüme hızlarına sahip genotipleri karşılaştırmışlardır. Buna göre söz konusu üç besi döneminde de hızlı büyüme oranına sahip genotiplerde karkas randımanı ile göğüs oranı daha yüksek iken, yavaş büyüyen genotiplerde but oranı daha yüksek bulunmuştur. Moreira ve ark. (2003), hızlı büyüyenler ile yavaş büyüyenlerde göğüs oranını besinin 6. haftasında sırasıyla %31,60 ve 33,57, besinin 7. haftasında da %31,71 ve 33,53 olarak tespit etmiştir. Jaspal ve ark. (2020) ise üç farklı büyüme hızına sahip genotipleri farklı kesim yaşlarında (hızlı büyüyenleri 35. günde, orta hızda büyüyenleri 64. günde ve yavaş büyüyenleri de 110. günde) kesim özelliklerini değerlendirmiş, göğüs oranı hızlı büyüyenlerde, diğerlerine göre daha yüksek iken but oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni genetik seleksiyonun göğüs verimini artırmaya yönelik olarak yapılmış olması ve buna bağlı olarak da kas lifi boyutunun artması ile kas lifi hipertrofisinin ortaya çıkmasıdır (Devatkal ve ark., 2019). Ayrıca diğer bir olası sebep serum ve göğüs kasında daha yüksek miktarda insülin benzeri büyüme faktörünün bulunmasıdır (Xiao ve ark., 2017). Göğüs oranındaki artış, Ross-308’lerde besinin ilk 5 haftası boyunca, Hubbard-Isa

Red’lerde ise besinin 7. haftasından sonra diğer haftalara göre daha fazladır. But oranındaki artış ise her iki genotip için de 5. haftadan sonra görülmüş olmakla birlikte Ross-308’ler için bu artış daha fazla olmuştur. Bununla birlikte Devatkal ve ark. (2019), yaptıkları çalışmada 36 günlük hızlı büyüyen ve 50 günlük yavaş büyüyen genotipler arasında but ve kanat oranları bakımından önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Diğer yandan Mikulski ve ark. (2011) ise 65 günlük yaştaki hızlı büyüyen piliçlerde göğüs oranının yanında but oranının da yavaş büyüyen piliçlere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılıklar çalışmada kullanılan farklı genotip, rasyon, yetiştirme sistemi ve kesim yaşından kaynaklanmış olabilir.

Karkas parçaları arasındaki farklılık cinsiyet bakımından incelendiğinde göğüs oranı dişi piliçlerde besinin 6 ve 10. haftalarında, but oranı erkek piliçlerde besinin 3 ve 5. haftalarda daha yüksek olmuştur. Kanat ile sırt-bel-boyun oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Abdullah ve ark. (2009) göğüs oranının 8, 22 ve 36 günlük dişilerde, but oranının ise 22 ve 36 günlük erkeklerde daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Araştırmada göğüs oranının besinin 42. gününde Ross-308 dişi ve erkeklerinde sırasıyla %41,01 ve 40,29, Hubbard-Isa Red’lerde ise %32,17 ve 31,48 olmuştur. But oranı ise Ross-308 dişi ve erkeklerinde sırasıyla %29,53 ve 29,81; Hubbard-Isa Red’lerde ise %31,00 ve 31,49 olmuştur. Kırkpınar ve ark. (2014) besinin 42. gününde dişilerde göğüs randımanını %35,31; erkeklerde ise %34,38 olarak bildirilmiştir. Young ve ark. (2001) ise 42 günlük yaşta göğüs oranının dişilerde %42,8; erkeklerde ise %41,7 olarak bildirmiştir. Ayrıca, 42. günde Merkley ve ark. (1980) ile Young ve ark. (2001) benzer şekilde göğüs oranının piliçlerde, but veriminin ise erkek piliçlerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte Madilindi ve ark. (2018) 42. günde but oranını dişilerde daha yüksek bulmuş olmakla birlikte cinsiyetin sırt ve kanat oranlarında etkili olmadığı sonucuna varmışlardır. Bununla birlikte, Kryeziu ve ark. (2018), aynı yaştaki piliçler için erkek ve dişiler arasında karkas parça oranlarının benzer olduğunu bildirilmiştir. Araştırmalarda ağırlıklı olarak dişilerde göğüs ağırlığının, erkeklerde ise but ağırlığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu duruma

beslenme, mevsim, piliçlerin hareketlilik durumu ve farklı kesim yaşlarının etkili olabileceği düşünülmektedir.

İç organ oranlarının Hubbard-Isa Red piliçlerinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer araştırmalarda da besi süresi sonunda yavaş büyüyen piliçlerde iç organ oranlarının hızlı büyüyen piliçlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Canoğulları ve ark., 2019; Fanatico ve ark., 2008 ve Sarıca ve ark., 2019). Besi boyunca iç organ oranındaki azalma, hızlı büyüyen piliçlerdeki yüksek büyüme hızı ve organ gelişiminin yavaş olması ile ilişkilendirilebilir. Bu durum özellikle yavaş büyüyen genotiplerde organların canlı ağırlık ile uyumlu geliştiğini göstermektedir. Cinsiyet bakımından değerlendirildiğinde erkek piliçlerin, iç organ ağırlıkları dişi piliçlere göre daha yüksek olmakla birlikte canlı ağırlığa oranlandığında sadece kalp ve taşlık bakımından farklılık istatistik açıdan önemli çıkmıştır. Abdominal yağ oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık sadece besinin son haftasında dişilerde daha yüksek bulunmuştur. Karaciğer, dalak, pankreas ve bursa Fabricius oranları arasındaki farklılıklar cinsiyet bakımından önemsiz bulunmuştur. Hosseini-Vashan (2010) yaptığı çalışmada besinin 42. gününde kalp hariç iç organ oranlarının cinsiyet bakımından önemsiz olduğunu belirtmiştir. Olawumi ve Fagbua (2011) ise besinin 8. haftasında kalp, karaciğer ve taşlık ağırlığının erkeklerde daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Kryeziu ve ark. (2018) kalp ağırlığının erkek piliçlerde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Madilindi ve ark. (2018) ise dişilerde incelenen iç organ oranlarının erkeklere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Hızlı büyüyen genotiplerde büyüme hızının ve yemden yararlanma oranının artmasıyla birlikte kalp yetmezliği sorunları ortaya çıkabilmektedir (Mench ve Falcone, 2000 ve Scheele, 1997). Etçi piliçler diğer kanatlılarla karşılaştırıldığında kalp yetmezliğine karşı daha duyarlı olmakta, özellikle asites ve ani ölüm sendromu ile ilgili olan akut ve kronik kalp yetmezliği modern ticari sürülerde ölüm oranının artmasına yol açmaktadır (Korte ve ark., 1999; Olkowski ve Classen, 1998 ve Olkowski, 2007). Kardiyak ritim bozukluğu hızlı büyüyen etçi piliçlerde %27'yi geçerken (Olkowski ve Classen, 1998) Leghorn gibi tavuk ırklarında bu durum

genellikle %1'den daha az olmaktadır (Olkowski, 2007). Önceki araştırmalardaki nekropsi bulgularına göre çok sayıda hızlı büyüyen genotipde subklinik kalp hastalıkları görülmektedir (Olkowski ve ark., 1997; Olkowski ve ark., 1998). Kardiyak aritmi etçi piliçlerde erken dönemlerde görülebilmekte ve yaşla birlikte artmaktadır (De Jong ve ark., 2012). Özellikle akut kalp yetmezliğinin erkek piliçlerde canlı ağırlık artışına bağlı olarak daha sık görüldüğü bildirilmiştir (Olkowski ve Classen, 1998). Besinin 8. haftasında erkek piliçlerde görülen ölümlerin nedeninin de bu durum olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada yem tüketiminin Ross-308'lerde besinin 8. haftasına kadar arttığı, 9. haftasında sabit kaldığı ve 10. haftasında azaldığı belirlenmiştir. Ross-308'lerde özellikle besinin 6. haftasından itibaren, canlı ağırlık artışının en fazla olduğu dönemde metabolik ihtiyacın en çok arttığı 6, 7 ve 8. haftalarda karaciğer oranının Hubbard-Isa Red'lere göre azalması hızlı büyüyen piliçlerin karaciğer hastalıklarına daha duyarlı olabileceğini gösterebilir. Taşlık ağırlığı Ross-308'lerde yüksek olmakla birlikte, canlı ağırlığa oranlandığında tüm haftalarda Hubbard-Isa Red'lerde daha yüksek çıkmıştır. Taşlık ağırlığı yem tüketimiyle ilgili olabilmektedir. Taşlık oranının yem tüketimi ve yemden yararlanma ile olan ilişkisi sadece cinsiyetler arasında görülmüştür. Fakat bu durum genotipler arasında belirleyici olmamaktadır. Bu durum genotipler arasında canlı ağırlıklar bakımından farkın büyük olmasından kaynaklanmaktadır. Pankreas oranında besinin 5. haftasından itibaren genotipler arasındaki fark önemli olmuştur. Bu durum Ross-308'ler için canlı ağırlık artışının en yüksek olduğu besinin 5 ve 6. haftası ile canlı ağırlık artışının azaldığı sonraki dönemleri kapsamaktadır. Buna göre canlı ağırlığın en fazla artmaya başladığı dönemde pankreasın gelişme hızı Ross-308'lerde Hubbard-Isa Red'lere göre yavaşlamıştır. Abdominal yağ oranı besinin 3. haftasından itibaren Hubbard-Isa Red'lerde daha yüksek çıkmıştır. Abdullah ve ark. (2010) besinin 8, 22, 36 ve 43. günlerde Mikulski ve ark (2011) ise besinin 65. gününde yavaş büyüme hızına sahip genotipte abdominal yağ oranının hızlı büyüyen piliçlere göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Canoğulları ve ark. (2019) ise farklı büyüme hızlarına sahip iki genotipi 2 kg canlı ağırlığa ulaştığında karşılaştırmış ve buna göre yavaş büyüyen piliçlerde abdominal yağ oranının daha

yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum hızlı büyüyen piliçlerdeki genetik seleksiyondan kaynaklanmaktadır (Castellini ve ark., 2008; Fanatico ve ark., 2008 ve Sarıca ve ark., 2016). Genetik seleksiyon nedeniyle aynı kesim ağırlığındaki hızlı büyüyen piliçlerde yavaş büyüyen piliçlere kıyasla karkas yağlanmasının %25 daha az olduğu bildirilmiştir (Berri ve ark., 2001 ve Le Bihan-Duval ve ark., 1999). Diğer yandan Wen ve ark. (2018) ile Singh ve ark. (2021) düşük yem tüketiminin abdominal yağ oranını da etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar kesim yaşı, farklı genotiplerin kullanılması ya da rasyon farklılığından kaynaklanmış olabilir. Almasi ve ark. (2012) ise yaptıkları çalışmada erkek piliçlerin 8, dişi piliçlerin de 6 haftalık yaşta karın içine yağ depolamaya başladığını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada abdominal yağ oranı bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık besinin 10. haftasında belirlenmiştir. Bazı çalışmalarda da (Abdullah ve ark., 2009; Bogosavljević-Bošković ve ark. 2006; Rondelli ve ark. 2003) cinsiyetin abdominal yağ oranını etkilemediği bildirilmiştir. Araştırmalar arasındaki farklılık kesim yaşı, rasyon ile genotip farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Kanatlıların lenfatik organları olan dalak ve bursa fabricius ağırlıkları doğrudan bağışıklık gücünü yansıtmaktadır (Slawinska ve ark., 2014). Dalak oranı besinin 3. haftasında yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red genotipinde daha yüksek bulunmuştur. Bağışıklık sisteminde önemli rolü olan IgG'nin üretildiği ve salgılandığı yerlerden biri dalaktır (Diker, 2005). Besinin 6 ve 10. haftalarında da serum IgG düzeyinin Hubbard-Isa Red'lerde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumda IgG bakımından Hubbard-Isa Red piliçleri daha avantajlı görülmektedir. Bağışıklık sisteminde IgG'nin en önemli görevi, mikroorganizmaları etkisiz hale getirmesi ve toksinleri nötralize etmesidir (Diker, 2005). IgG'nin dönem içindeki değişimi önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek değer besinin 1. haftasında, en düşük değer ise 6. haftasında görülmüştür. Bursa fabricius ise B lenfositlerinin gelişiminden sorumludur (Diker, 2005). Bursa fabricius oranı çıkım gününde Ross-308'lerde daha yüksek olmasına rağmen besinin 4. haftasından itibaren Hubbard-Isa Red'lerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç besinin 4. haftasından sonra Hubbard-Isa Red piliçlerinin B-lenfosit etkili hastalıklara karşı daha dirençli olabileceğini göstermektedir. Bağışıklık sistemi ile ilişkili organların hepsi

incelendiğinde Ross-308’lerde canlı ağırlık artışının artmasıyla birlikte dalak besinin 3. haftasından, bursa fabricius ise besinin 4. haftasından itibaren Hubbard-Isa Red’lere göre daha yavaş büyümüşlerdir. Hızlı büyüme yönünde yapılan seleksiyon bağışıklık sistemi olumsuz etkilenmekte ve bu nedenle hızlı büyüyen piliçler hastalıklara karşı daha duyarlı hale gelebilmektedir (Beaumont ve ark., 1999; Janss ve Bolder, 2000; Swaggerty ve ark., 2009).

Etin pH düzeyi; etin rengi, su tutma kapasitesi, gevrekliği ve raf ömrünü doğrudan etkilemektedir. Araştırmada cinsiyetin göğüs ve but eti pH değerleri üzerindeki etkisi önemli bulunmamıştır. Diğer araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Corzo ve ark., 2009; Jung ve ark., 2015; Lopez ve ark., 2011; Musa ve ark., 2006; Schilling ve ark., 2008 ve Van Laack ve Lane, 2000). İki genotip arasında göğüs eti pH0 ve pH24 değerleri arasındaki farklılık incelenen tüm dönemler boyunca istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Başlangıç pH değeri kesim sırasında kanat çırpma gibi fiziksel aktivitelerinden, etkilenmektedir (Berri ve ark., 2005 ve Debut ve ark., 2003). Hubbard-Isa Red piliçlerin Ross-308 piliçlerine nazaran kesim sırasında daha hareketli olmaları ve daha çok kanat çırpmaları kesim sonrası göğüs kasında daha düşük oksijen ve glikojen rezervlerine yol açmakta, bu durum hızlı ve yavaş büyüyen piliçler arasında kesim sonrası göğüs etindeki pH0 değerinde farklılıklara neden olmaktadır. Nihai pH değeri ise postmortem dönemde kasta mevcut olan glikojen ve oksijen miktarı ile kas miyopatilerinden etkilenmektedir (Berri ve ark., 2005 ve Debut ve ark., 2003). Ayrıca genotipler arası miyofibril çapının farklı olması da bu duruma katkı sağlamış olabilir. Tougan ve ark. (2013) yaptığı çalışmada miyofibril çapı arttıkça, postmortem dönemde pH düşüşünün yavaşladığını, glikolitik potansiyelin azaldığını ve buna bağlı olarak göğüs eti pH24 düzeyinin arttığı bildirilmiştir. Berri ve ark. (2001) daha yüksek göğüs eti hacmine sahip hızlı büyüyen piliçlerin Pectoralis majör kasında daha yüksek pH24 ile daha düşük glikolitik potansiyel ve oksidatif aktivite tespit etmişlerdir. Etteki pH24 değeri daha düşük olan yavaş büyüyen piliçler kasta glikojeni yüksek depolama yetenekleri nedeniyle ana enerji kaynağı olarak karbonhidratı kullanırken, pH24 değeri daha yüksek olan hızlı büyüyen piliçler ise amino asit katabolizması ve lipid oksidasyonundan üretilen enerjiyi kullanmakta ve

bunun sonucunda da oksidatif stres oluşmaktadır (Beauclercq ve ark., 2016). Bu durum aynı zamanda kas myopatilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Araştırmada Ross-308 piliçlerinde göğüs etinde besinin 5. haftasından itibaren makroskobik olarak beyaz çizgi oluşumu gözlenmiştir. Diğer araştırmalarda beyaz çizgi miyopatisi gözlenen etlerin gözlenmeyen etlere göre daha düşük glikojen içerdiği (Mutryn ve ark., 2015) ve daha yüksek nihai pH değerine sahip olduğu belirlenmiştir (Abasht ve ark., 2016; Kuttappan ve ark., 2017; Soglia ve ark., 2020 ve Zambonelli ve ark., 2016). Choe ve Kim (2019) ise göğüs eti pH değerinin genotipe göre değişmediğini bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki farklılığın genotip ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Etin rengi tüketiciyi etkileyen başlıca nitel özelliklerinden biridir. Araştırmada cinsiyetler arasında et rengi bakımından önemli bir fark gözlenmemiştir. Bu bulgu diğer çalışmalarla da uyumludur (Brewer ve ark., 2012; Musa ve ark., 2006). Kanatlılarda et pigmentasyon düzeyinin kalıtsal olduğu bildirilmiştir (Zhuang ve Savage, 2013). Araştırma sonucuna göre yavaş büyüyen Hubbard Isa Red genotipinde Ross-308 genotipine göre hem göğüs hem de but etinin daha koyu renkte (daha düşük L* değeri) olduğu tespit edilmiştir. Diğer renk kriterleri a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerlerinde önemli bir fark görülmemiştir. L* değerinin 44 ile 53 arasında değiştiği bildirilmiş (Kralik ve ark., 2014) ve elde edilen sonuçlar literatürle uyumlu olmuştur. Berri ve ark. (2001) hızlı büyüyen piliçlerde, göğüs etinde heme demir düzeyinin daha düşük olmasından dolayı göğüs etinin daha açık renkte görüldüğünü belirtmişlerdir. Bununla birlikte et rengi kas kalınlığından ve kas lifi tipindeki farklılıktan da etkilenebilmektedir (Lonergan ve ark., 2003, Fletcher, 2002). Benzer şekilde yavaş büyüyen yerli Fransız etçi ırkları ile hızlı büyüyen ticari piliçleri karşılaştıran Debut ve ark. (2003) hızlı büyüyen ticari piliçlerde etin daha açık renkte olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar farklı çalışmalarla da desteklenmektedir (Abdullah ve ark., 2010; Castellini ve ark., 2006; Debut et al., 2003; Fanatico ve ark., 2005a ve Fanatico ve ark., 2007). Bununla birlikte farklı genotiplere sahip etçi piliçleri karşılaştıran bazı çalışmalarda genotipe göre et renginin farklılık göstermediği de bildirilmiştir (Bianchi ve ark., 2006; Brewer ve ark., 2012 ve Mehaffey ve ark., 2006). Küçükyılmaz ve ark. (2012), ise yavaş

büyüyen piliçlerde but ve göğüs etinin hızlı büyüyenlere göre daha açık renkte olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlar arasındaki farklılıkta genotip, kesim yaşı, ölçümün yapıldığı et alanı ve miyopati oluşumunun etkili olabileceği düşünülmektedir.

Da Silva ve ark. (2017), L* değerleri ile pH arasında negatif bir ilişki olduğunu ve yaş ilerledikçe rengin koyulaşmasının genellikle pH değerlerindeki artışla ilgili olduğunu bildirmiştir. Bununla ilgili olarak Park ve Kim (2021)'in yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmada zamanla pH değerindeki artışın istatistik açıdan önemli olmamasına rağmen renkteki farklılığa sebep olduğu düşünülmektedir. Buna göre etçi piliçler ileri yaşta kesildiğinde göğüs eti L* değerinin cinsiyetten bağımsız olarak azaldığını yani etin koyulaştığı söylenebilir. Diğer yandan Smith ve ark. (2002)'in yaptıkları çalışmada etçi piliçlerde göğüs rengine yaşı etkisi bulunmamıştır. Galobart ve Moran (2004) ile Abdullah ve ark. (2010) L* değerinin yaşla birlikte önemli ölçüde arttığını yani rengin açıldığını tespit etmişlerdir. Renk parametrelerinden a* ile b* değerleri arasında pozitif korelasyonun bulunduğu belirtilmiştir (Qiao ve ark., 2001). Artan yaşla birlikte büyüyen göğüs kası ve buna bağlı olarak azalan glikojen içeriği de a* değerinin düşmesine neden olmuş olabilir. Bu çalışmanın sonucuyla benzer şekilde Kralık ve ark. (2014)' da a* ve b* değerlerinde zamanla azalma belirlemişlerdir. Serum Ca düzeyinin besi dönemi ilerledikçe azalmasının rasyondaki Ca düzeyi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Cinsiyetin su tutma kapasitesi ve pişirme kaybına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu sonuçlar daha önce ki araştırmalarla uyumludur (Jung ve ark., 2015 ve Musa ve ark., 2006). Genotip ise hem göğüs hem de but etinin su tutma kapasitesi ile pişirme kaybını etkilemiştir. Ross-308 genotipinden elde edilen etlerin Hubbard-Isa Red genotipine kıyasla daha fazla su saldıgı ve daha yüksek pişirme kaybına sahip olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasındaki farklılık göğüs etinde pişirme kaybı ve su tutma kapasitesi için tüm dönemlerde istatistiksel anlamda önemli olmuştur. But etinde ise pişirme kaybı besinin 6. haftasından itibaren, su

tutma kapasitesinin ise besinin son iki haftasında önemli olduğu tespit edilmiştir. Yavaş büyüyenlerin hızlı büyüyenlere göre göğüs eti hacminin daha az olması su tutma kapasitesini etkilemiş olabilir. Pişirme kaybının ve su tutma kapasitesinin göğüs etinde tüm besi döneminde önemli olmasında etin pH₂₄ değerinin önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir (Bowker ve Zhuang, 2015). Bu duruma göre Ross-308'lerin göğüs etinde Beyaz Çizgili et miyopatisinde görülen yüksek pH₂₄ değeri zayıf su tutma kapasitesi ile ilişkilendirilebilir. Hızlı büyüyen piliçlerde besi boyunca göğüs etinin su tutma kapasitesi ve pişirme kaybının daha yüksek olmasının bu genotipte kas hipertrofisinin görülmesine ve ilk dönemlerde etteki yağ oranının daha düşük olmasına bağlanabilir. Benzer şekilde Sibut ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada da, yağlanmanın daha düşük olduğu karkaslarda daha yüksek pH₂₄ ve L* değeri ile yüksek su tutma kapasitesi değeri belirlemişlerdir. Azalan su tutma kapasitesi ve artan pişirme kaybı beyaz çizgi oluşumu ile ilişkilidir ve protein işlevselliğinde genel bir azalma ile bağlantılı olabilmektedir (Bowker ve Zhuang, 2016; Mudalal ve ark., 2014 ve Petracci ve ark., 2013). Etteki pH, proteinlerin suyu bağlayamayacağı izoelektrik noktalara gelinceye kadar düşmekte ve bu durum su tutma kapasitesi değerini yükseltmektedir. Yüksek pH'da kas, daha fazla dalga boyunu emen ve daha az ışığı yansıtan daha fazla hücre içi suyunu tutabilmektedir. Beyaz Çizgili et miyopatisi meydana geldiğinde ise inflamatuvar süreç ortaya çıkmakta ve inflamatuvar sürecin bir sonucu olarak ödem varlığından dolayı kasta daha fazla su bulunmaktadır (Baldi ve ark., 2020; Mazzoni ve ark., 2015 ve Soglia ve ark., 2016). Hubbard-Isa Red piliç etlerinde görülen daha düşük nem içeriği pişirme kaybının da daha düşük olmasına neden olmuş olabilir. Ross-308 piliç etlerinin ise daha fazla suya sahip olduğu ancak pişirme sırasında protein denatürasyonu ve hücre zarının parçalanmasıyla birlikte hücre dışı ve hücre içindeki suyun daha fazla serbest kalarak pişirme kaybını artırdığı düşünülmektedir. Aynı zamanda, Ross-308'lerde Beyaz Çizgili et miyopatisi nedeniyle oluşan protein agregasyonu (Soglia ve ark., 2016) ve anormal kas dokularında gözlenen kas kasılması ile sarkoplazmik proteinlerin önemli ölçüde azalmasına ve hücre içi düzeyde daha az su bağlanmasına neden olmaktadır (Baldi ve ark., 2020; Mazzoni ve ark., 2015 ve Soglia ve ark., 2016). Bunun sonucunda da yüksek su tutma kapasitesi değeri ve pişirme kaybı tespit edilmektedir. Etin içerdiği suyu büyük oranda kaybetmesi gevrekliğinin azalmasına

ve etin sertleşmesine sebep olmaktadır. Bu yüzden su tutma kapasitesi zayıf olan Beyaz Çizgili etlerde kalite düşmektedir. Ross-308 piliçlerinde 6 haftalık yaştan sonra but etinde de makroskobik olarak beyaz çizgilerin oluştuğu belirlenmiştir. Bu durum Ross-308’lerde but etinde besinin 6. haftasından itibaren gözlenen yüksek pişirme kaybını açıklayabilir. Diğer yandan su tutma kapasitesinin son iki haftada Hubbard-Isa Red piliçlerine göre yüksek çıkması, etteki su kaybını ölçmek için uygulanan tekniklerden kaynaklanmış olabilir. Pişirme sırasında protein denatürasyonu ve hücre zarının parçalanmasıyla birlikte hücre dışı ve hücre içinde serbest bırakılmak üzere daha fazla su bulunması, daha erken dönemlerde pişirme kaybının istatistik olarak önemli bulunmasında katkı sağlamış olabilir. Ayrıca pişirme sırasında yağların erimesi, pişirme kaybını artırabilmektedir (Bowker, 2017). Diğer yandan su tutma kapasitesinin pişirme işlemi yapmadan belirlenmesinde protein denatürasyonu ve hücre zarı parçalanması olmadığı için sadece kas liflerinin arasındaki su açığa çıkmaktadır. Kas lifi tipi, bir kasın iç metabolik yapısını düzenleyerek ve postmortem dönemde metabolizmayı ve suyu bağlama özelliklerini etkileyebilmektedir (Petracci ve ark., 2017). Kırmızı kas liflerinden oluşan but eti postmortem dönemde yüksek pH neticesinde güçlü su tutma kapasitesi sergilemektedir (Choe ve Kim, 2019). Bu yüzden but etinde pişirme işlemi yapmadan belirlenen su tutma kapasitesinde Beyaz Çizgili et miyopatisinin en çok ilerlediği dönem olan son besi haftasında Ross-308 piliçlerinde yükselme tespit edilmiş olabilir. Besi döneminin sonlarına doğru su tutma kapasitesi ve pişirme kaybının arttığı yapılan diğer çalışmalarla da uyumludur (Dadgar ve ark., 2011; Park ve Kim, 2021).

Genel olarak etin bileşimi; genotip, yaş, rasyon ve çevresel koşullara bağlı olarak değişebilmektedir (Baracho ve ark., 2006 ve Faria ve ark., 2009). Piliç eti; %75 su, %18,4 – 23,4 protein, %1,3 – 6,0 yağ, %1,5 protein olmayan nitrojen maddeler, %0,8-1,2 mineral, %1 karbonhidrat ve %1 inorganik maddelerden oluşmaktadır (Culioli ve ark., 2003 ve Offer ve Knight, 1988). Araştırmada cinsiyetin göğüs ve but eti bileşiminde etkili olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar önceki çalışmalarda benzerdir (Corzo ve ark., 2009; Dalle Zotte ve ark., 2020; Lopez

ve ark. 2011 ve Van Laack ve Lane, 2000). Hubbard-Isa Red genotipinde göğüs ve but etinde kuru madde oranının daha yüksek, dolayısıyla nem oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde diğer araştırmalarda da yavaş büyüyen piliçlerin göğüs etindeki nem içeriği, hızlı büyüyen piliçlerinkinden daha düşük olduğu bildirilmiştir (Grashorn ve Serini, 2006; Husak ve ark., 2008; Küçükyılmaz ve ark., 2012 ve Tang ve ark., 2009). Özbek (2021) ise yaptığı çalışmada farklı barınak sisteminde yetiştirilen yavaş ve hızlı büyüyen piliçlerde etteki nem oranı farklı iken aynı barındırma sisteminde yetiştirilen piliçlerde etteki nem içeriğinin benzer olduğunu bildirmiştir. Yağ miktarı arttıkça nem içeriği azaldığı için yavaş büyüyen piliçlerde daha düşük nem düzeyinin daha yüksek yağ içeriği ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Aberle ve ark., 2001). Ayrıca Beyaz Çizgili et miyopatisinde de ette nem oranı artmaktadır (Petracci ve ark., 2014).

Etteki ham kül düzeyi, mineral tuzlar, makro mineraller ve eser elementler gibi tüm mineral bileşenleri içermektedir (Oblakova ve ark., 2017). Hızlı büyüyen genotipin etindeki mineral madde oranı yavaş büyüyenlere göre daha yüksek hesaplanmıştır. Bu durumun et bileşimindeki nem oranı ve doku büyümesi ile doğru orantılı olabileceğini düşündürmektedir. Dalle Zotte ve ark. (2020) farklı iki genotipi karşılaştırmıştır. Genotipler arasında göğüs eti bileşimi bakımından önemli bir fark görülmezken, yüksek kuru madde ve yağ içeren but etine sahip genotipte daha düşük ham kül oranı olduğunu belirlemişlerdir. Bu durum, hızlı büyüyen piliçlerde görülen kas hipertrofisine bağlı olarak daha fazla mineral depolanmasından kaynaklanmış olabilir. Özellikle Beyaz Çizgili kas miyopatisinde ortaya çıkan serbest radikal üretimi ile hücre içi kalsiyum birikiminin artması da (Petracci ve ark., 2015) ham kül oranının artmasına yol açmış olabilir. Araştırmada çalışmada farklı olarak Petracci ve ark. (2014), Beyaz Çizgili et miyopatisi içeren etlerde ham kül oranının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Genotipe göre hem göğüs hemde but etinde protein oranları bakımından farklılık belirlenmemiştir. Diğer araştırmalar incelendiğinde sonuçların tutarsız olduğu görülmektedir. Benzer şekilde bazı çalışmalarda (Corzo ve ark., 2009;

Fanatico ve ark., 2005a; Faria ve ark., 2009; Küçükyılmaz ve ark., 2012; Lopez ve ark. 2011; Schilling ve ark., 2008; Da Silva ve ark., 2017; Van Laack ve Lane, 2000; Zhao ve ark., 2009) genotipin hem göğüs hemde but eti protein oranlarında önemli bir fark oluşturmadığı bildirilmiştir. Bunun yanında göğüs eti protein oranının bazı çalışmalarda (Fanatico ve ark., 2007; Meluzzi ve ark., 2009 ve Özbek, 2021) yavaş büyüyen piliçlerde, bazı çalışmalarda da (Castellini ve ark.,2002; Küçükyılmaz ve ark. 2012) hızlı büyüyen piliçlerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Zhao ve ark. (2009) but etinde protein oranının yavaş büyüyen piliçlerde; Özbek (2021) hızlı büyüyen piliçlerinde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Hızlı büyüyen piliçlerde kas hacmi göz önüne alındığında protein oranının daha yüksek olması beklenirken Beyaz Çizgi oluşumunu protein oranını azaltmış olabileceği düşünülmektedir. Çalışmalar arasındaki farklılık araştırmacıların farklı zamanlarda kesilmiş genotipleri karşılaştırmış olmasından kaynaklanabilir.

Besinin 6. haftasına kadar Hubbard-Isa Red genotipinden elde edilen göğüs etlerinde yağ oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum besinin 7. haftasına kadar piliçlere verilen yem bileşiminin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Hızlı büyüyen piliçler, kas içi toplam yağ içeriğindeki azalmaya ek olarak %10 daha fazla kas büyümesine sahip olmakta, bu da piliçlerin doku ve organların metabolizmasında yapısal farklılıklara neden olmaktadır (Bogosavljevic-Boskovic ve ark., 2010). Benzer şekilde önceki çalışmalarda yavaş büyüyen etçi piliçlerde etteki yağ oranının hızlı büyüyen piliçlere göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir (Grashorn ve Serini 2006; Tang ve ark., 2009 ve Wang ve ark., 2013). Lopez ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada 42 günlük yaşta kesilen iki farklı genotipteki piliçlerinin göğüs ve but eti bileşimlerinin (protein, yağ, nem) genotipten etkilenmediğini belirtmişlerdir. Diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Corzo ve ark., 2009; Schilling ve ark., 2008 ve Van Laack ve Lane, 2000). Etçi hibritlerde düşük yağ yönünde yapılan seleksiyondan dolayı Ross-308 piliçlerinin göğüs etinde besinin 6. haftasından sonra da daha düşük yağ oranı olması beklenirken besinin 6. haftasından sonra Ross-308 piliçlerinde göğüs eti yağ oranının Hubbard-Isa Red piliçlerinkine benzer olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni oluşan Beyaz Çizgi miyopatisi sonucunda yağ oranındaki artış olabilir.

Kanat kemiklerinin kanat çırpma ve denge sağlamada önemli görevi bulunmaktadır. Kanatlılarda kanat hareketleri, sürü içinde oyun ve agresif davranışlar gibi sosyal davranışları yansıtmaktadır (Liu ve ark., 2020). Özellikle erkekler dişilerin ilgisini çekebilmek için kanat çırpma hareketini daha sık yapmaktadır (McGary ve ark., 2002 ve Millman ve ark., 2000). Hubbard-Isa Red piliçlerinin, Ross-308 piliçlerine göre daha çok kanat çırpma ve havalanma hareketini yapması, kanat kemiklerini daha aktif kullandığını göstermektedir. Kanat kemiklerinin relatif ağırlıkları besinin ilk 2 haftası hariç tüm haftalarda Hubbard-Isa Red’lerde yüksek çıkması, canlı ağırlığı fazla olan Ross-308’lerde kanat hareketlerinin daha az yapabilmesine neden olmaktadır. Bu durum hızlı büyüyen piliçlerde sosyal davranışları da etkileyebilir.

Bacak kemikleri olan femur, tibia ve metatarsus kemikleri canlı ağırlığı taşımaktadır. Bulgulara göre genotip yönünden bacak kemikleri bütün olarak değerlendirilecek olursa, relatif kemik ağırlıklarına göre vücudun en büyük kemiği olan tibia-fibula kemiklerinin gelişimi daha hızlı olmaktadır. Bunu metatarsus ve son olarak femur kemiği izlemiştir. Erkek piliçlerde ise tibia-fibula kemikleri besinin 2. haftasından itibaren, metatarsus kemiği ise besinin 3. haftasından itibaren daha hızlı büyümüştür. Femur gelişim hızı cinsiyet bakımından farklılık göstermiştir. Buna göre ilk haftada fark olmakla birlikte besinin 5. haftasına kadar cinsiyetler arasındaki farklılık ortadan kalkmıştır. Besinin 6. haftasında dişi piliçlerde femur gelişimi erkek piliçlerdeki femur gelişimini yakalamıştır. Buna göre asıl farkın besi döneminin 7. haftasından itibaren başladığı söylenebilir. Diğer araştırmalara göre hızlı büyüyen piliçlerde ayak ve bacak problemleri daha çok görülmektedir (Kokoszyński ve ark., 2017; Sullivan, 1994; Thorp ve Waddington, 1997; Torres ve Korver, 2018; Williams ve ark., 2000). Özellikle topallık ve kemik kırıkları açısından hızlı büyüyenler daha duyarlı olmaktadır (Shim ve ark., 2012; Stojcic ve Bessei, 2009 ve Williams ve ark., 2004). Bunun nedeni hızlı büyümeyle birlikte görülen yüksek canlı ağırlığın bu kemiklere kısa sürede daha yüksek basınç uygulaması ve bunun sonucunda piliçlerde lokomotor aktivitenin azalmasıdır. Özellikle yaşla birlikte artan

canlı ağırlık neticesinde piliçler kesim dönemi yaklaştıkça daha az hareket etmektedir. Ross-308’lerde görülen yüksek canlı ağırlık hem hareketliliği hem de bacak kemiklerinin oranını azaltmaktadır. Bu da hızlı büyüyen piliçleri bacak ve ayak problemlerine daha yatkın hale getirebilmektedir. Hızlı büyüyenlerde görülen yüksek göğüs eti verimi sternum kemiği içinde geçerli olmuştur. Canlı ağırlık artışının az olduğu besinin 1. haftasında sternum oranı Hubbard-Isa Red’lerde yüksek iken canlı ağırlık artışının artmaya başlamasıyla bu oranın Ross-308’ de yüksek olduğu belirlenmiştir. Sternum ağırlığının artması onun daha fazla et tutmasına olanak sağlamıştır.

Kortikal indeks hesaplanırken diafiz ve medular çap dikkate alınmaktadır. Buna göre diafiz çapı arttıkça indeks değeri küçülmekte, kemiğin kenar kalınlığı arttıkça (diafiz çapı-medullar çap) büyümektedir. Kortikal indeks (tibiotarsal indeks) kemikte mineralizasyona işaret etmekte; bu nedenle daha yüksek bir kortikal indeks kemikte daha yüksek mineralizasyon seviyesini ve iyi bir kemik kalitesini göstermektedir (Ziaie ve ark., 2011). Sonuçlara göre iki genotip arasında fark sadece besinin 2. haftasında tespit edilmiş olup bu haftada Hubbard-Isa Red’lerde daha yüksek mineralizasyon olduğu söylenebilir. Buna göre diafiz çapı ile medular boşluk hızlı büyüyenlerde daha fazla olduğu için bu dönemde yavaş büyüyen piliçlerin kemik kalitesi, hızlı büyüyenlere göre daha yüksek çıkmaktadır. Mabelebele ve ark. (2017), 90 günlük yerli ırklarla ticari piliçleri karşılaştırdığı çalışmada yavaş büyüyen yerli ırkta kortikal indeks değerlerinin hızlı büyüyen ticari hibrite göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Tibia dayanıklılık indeksinin tüm besi dönemi boyunca Hubbard-Isa Red genotipinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dayanıklılık indeksi hesaplanırken kemik uzunluğu ve ağırlığı dikkate alınmaktadır. Buna göre kemik ağırlığı arttıkça değer küçülmekte, uzunluk arttıkça ise büyümektedir. Dolayısıyla düşük dayanıklılık indeksi, güçlü bir kemik yapısını göstermektedir (Riesenfeld, 1972; Safaeikatouli ve ark., 2012 ve Süzer ve ark., 2019). Canlı ağırlığı daha fazla olan Ross-308 genotipinde ve erkek piliçlerde tibia kemik ağırlıkları daha fazla olduğu için, tibia

kemik dayanıklılığı daha iyi çıkmıştır. Aynı şekilde Salaam ve ark. (2016) dört farklı genotipi 42 günlük yaşta kemik özellikleri bakımından karşılaştırmış, en düşük dayanıklılık indeksi değeri hızlı büyüyen genotipte, en yüksek değer ise yavaş büyüyenlerde bulunmuştur. Benzer sonuçlar diğer çalışmalarda da bildirilmiştir (Vitorović ve ark., 2008). Diğer yandan Mabelebele ve ark. (2017), 90 günlük yerli ırkla ticari piliçler arasında kemik dayanıklılığı bakımından önemli bir fark tespit etmemişlerdir. Hızlı büyüyen piliçlerde görülen yüksek canlı ağırlık, iskelet sisteminde yavaş büyüyen piliçlere göre daha fazla baskı yapmaktadır (Breugelmans ve ark., 2007).

Kemik ağırlığının kemik uzunluğuna oranı olarak bilinen Seedor indeksi, kemik yoğunluğunun bir göstergesidir ve değer ne kadar yüksekse kemik o kadar yoğun olmaktadır (Almeida ve Bruno, 2006; Monteagudo ve ark., 1997 ve Seedor ve ark., 1991). Tibia Seedor indeksi besinin tüm haftaları boyunca Ross-308’lerde yüksek olmuştur. Erkek piliçlerde ise besinin 3. haftası ile 5. haftadan itibaren dişi piliçlere göre daha yüksek hesaplanmıştır. Kemik ağırlığı, uzunluğu ve genişliği yaşla birlikte artmaktadır (Krupski ve Tatara, 2007 ve Salaam ve ark., 2016). Kemik uzunluğundaki artışın kemik genişliğindeki artışla orantılı olması gerekmektedir (Van Wyhe ve ark., 2012). Kemik genişliği, dolayısıyla ağırlığı, yeterince artmadan kemik uzunluğu büyümeye devam ederse bu durum Seedor indeksini azaltmakta ve iskelet-kemik sorunlarına yatkın hale getirebilmektedir. Hızlı büyüyen piliçler hızlı büyümeleri nedeniyle yavaş büyüyenlere göre daha büyük kortikal alana sahip olmakta bu da kemik ağırlığını artırmaktadır (Süzer ve ark., 2019). Kemik ağırlıkları cinsiyetten etkilenmekte olup erkek piliçlerde ağırlık daha fazla olmaktadır (Applegate ve Lilburn 2002 ve Mabelebele ve ark., 2017). Hızlı büyüyen piliçlerdeki yüksek canlı ağırlık ile kemiklerinin ağırlıkları ve mineral içeriği arasında doğru orantı olduğu düşünülmektedir (Çürek, 2010 ve Süzer ve ark., 2019).

Besinin 6 ve 10. haftalarında göğüs yanığına rastlanmamıştır. Diz yanığında en yüksek insidansın dişi ve erkek Ross-308’de olduğu tespit edilmiştir. Ayak tabanı yanık insidansı ise besinin 6. haftasında önemsiz iken 10. haftasında sadece erkek

Ross-308 piliçlerinde yüksek belirlenmiştir. Dişi Hubbard-Isa Red piliçlerde her iki dönemde de diz yanığı görölmüştür. Yanıklar, söz konusu bölgenin epidermisinin hiperkeratozu ve nekrozu ile karakterizedir (Bessei, 2006). Hubbard-Isa Red piliçlerinin Ross-308'lere göre daha hareketli ve hafif olması ayak ve diz yanıklarının insidansını azaltmış olabilir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 10 haftalık besi süresi boyunca yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red JA ile hızlı büyüyen Ross-308 dişi ve erkek etçi piliçlerin besi performansı, karkas özellikleri, et kalitesi ve bazı kemik özellikleri karşılaştırılmıştır.

- Günlük canlı ağırlık artışının Ross-308 dişi ve erkek piliçlerinde sırasıyla besinin 5. ve 6. haftasından sonra, Hubbard-Isa Red’lerde ise her iki cinsiyette de besinin 7. haftasından sonra azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte yemden yararlanma oranlarında her iki cinsiyet için haftalık artışların en az olduğu dönem Ross-308 piliçlerinde besinin 8. haftası, Hubbard piliçlerinde ise besinin 7. haftası olduğu ve bu dönemden sonra yemden yararlanma oranındaki artışın tekrar hızlandığı belirlenmiştir. Bu nedenle 7 ve 8. haftalar beside ekonomik verimlilik açısından önemli dönemler olarak düşünülebilir.
- Artan ölüm oranı dikkate alındığında Ross erkek piliçlerinde besi süresinin 8 haftalık yaşa kadar uzatılabileceği tespit edilmiştir.
- Karkas randımanı Ross-308 piliçlerde ve dişilerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ross-308’lerde besinin ilk haftasında karkas parçalarının oranları yüksekten düşüğe boyun-sırt-bel, but ve göğüs parçaları iken yavaş büyüyen piliçlerde but, boyun-sırt-bel ve göğüs olarak sıralanmıştır. Hızlı büyüyenlerde göğüs kısmı besinin 2. haftasında tüm karkas parçaları içinde 1. sırayı alırken yavaş gelişenlerde bu durum ancak besinin 6. haftasında gerçekleşmiştir. Hızlı gelişenlerde göğüs eti yönünde yapılan seleksiyon sternum ağırlığının da artmasına sebep olmuş ve bu durumun ağırlık merkezinin daha da öne kaymasına sebep olarak ekstensor kaslar üzerinde daha fazla baskı oluşturabileceğini düşündürmektedir.

- İç organ oranları Hubbard-Isa Red piliçlerde daha yüksek bulunmuştur. Bu durum Ross-308 piliçlerinin kalp yetmezliği gibi olası metabolik hastalıklara karşı daha duyarlı olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca besinin ilk, 6 ve 10. haftalarında alınan kan sonuçlarına göre IgG değerinin Hubbard-Isa Red piliçlerinde yüksek çıkması olası enfeksiyonlara karşı yavaş büyüyen genotiplerin daha avantajlı olduğunu göstermektedir.
- Sternum hariç relatif kemik ağırlıkları Hubbard-Isa Red’lerde daha yüksek çıkmıştır. Diğer yandan Ross-308 piliçlerinde Hubbard-Isa Red piliçlerine göre tibia dayanıklılık indeksi değerinin daha düşük ve Sedoor indeksinin ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Ross-308 piliçlerinde tibia kemiğinde kalite değerlerinin daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Cinsiyet bakımından ise erkekler daha avantajlı görülmektedir. Elde edilen sonuç, hızlı büyüyenlerde görülen iskelet sistemi ve kemik kusurlarının kemik yapısının zayıf olmasından değil canlı ağırlığın fazla olmasından kaynaklandığını göstermektedir.
- Genotip bakımından Ross-308 piliçlerinde cinsiyet bakımından erkek piliçlerde villus uzunluğu ve kript derinliği daha yüksek çıkmıştır. Bu durumun Ross-308 piliçlerinde ve erkek piliçlerde daha yüksek büyüme hızı ile daha fazla ağırlık artışına katkı sağladığı düşünülmektedir. Farklı genotipler aynı cinsiyet grubuyla karşılaştırıldığında hızlı büyüme yönünde yapılan seleksiyonun villus gelişimini de etkileyerek yemden yararlanma kabiliyetini artırdığı tespit edilmiştir.
- Ross-308 piliçlerinin göğüs ve but etinde Hubbard-Isa Red piliçlerine göre daha yüksek pH, açık renk, pişirme kaybı ve su tutma kapasitesi değerleri belirlenmiştir. Et bileşim analizlerine bakıldığı zaman hem göğüs hem de but etinde kuru maddede protein içerikleri genotip için önemsiz iken kuru madde de yağ oranı sadece ilk 6 haftalık dönemde Ross-308’lerin göğüs etinde daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu durum hızlı büyüyenlerin göğüs etinde yağ oranının düşürülmesine yönelik yapılan seleksiyonun bir sonucu olabileceğini düşündürmektedir. 6. haftadan sonra göğüs eti protein düzeyleri bakımından genotipler arasında farklılığın çıkmaması Beyaz Çizgili et miyopatisinden kaynaklanmış olabilir. Et kalitesini etkileyen en büyük etken Ross-308

piliçlerde hem göğüs hem de but etinde Beyaz Çizgili et miyopatisinin görülmesidir. Özellikle yüksek pH ve pişirme kaybı özellikleri Beyaz Çizgili et miyopatisi sonucunda oluşmaktadır. Bunun yanında göğüs etinin but etine göre bu miyopatiden daha fazla etkilendiği görülmüştür.

Sonuç olarak hızlı büyüyen Ross-308 piliçleri yavaş büyüyen Hubbard-Isa Red piliçlerine göre verim ve kemik özellikleri bakımından daha yüksek değerlere sahiptir. Bununla birlikte hızlı büyüyen piliçler bazı et kalite özellikleri ile organların relatif ağırlıkları, metabolik rahatsızlıklar ve bağışıklık sistemi bakımından dezavantajlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca et kalite özellikleri Beyaz Çizgi miyopatisinden de etkilendiği için hızlı büyüyen piliçlerde bu durum da dikkate alınmalıdır.

Öneriler;

- İki genotip arasında davranış ve aktivite farklılıkları mevcuttur. Bu farklılıkların refah yönünden daha iyi anlaşılması ve değerlendirilmesi için davranış çalışmaları yapılmalıdır.
- Çalışmada Beyaz Çizgili et miyopatisine hızlı büyüyenlerde 5. haftada göğüs etinde, 7. haftada da but etinde rastlanmıştır. Beyaz Çizgili et miyopatisinin oluşum mekanizmasının daha iyi anlaşılabilmesi ve oluşumuna karşı önlem alınabilmesi için daha fazla çalışma yapılmalıdır.
- Farklı genotiplerden elde edilen etlerde protein sindirilebilirliği bakımından farklılık olup olmadığı belirlenmelidir.
- Et kalite ve bileşimi değerlendirilirken çalışmalar arasındaki farklılığın ortaya çıkmasına neden olabileceği için Beyaz Çizgili et miyopatisinin varlığı da dikkate alınarak tartışılmalıdır.
- Kemik özelliklerinin daha iyi değerlendirilebilmesi için kemik mineral düzeyleri tespit edilmelidir.

ÖZET

Farklı büyüme hızlarına sahip ticari etçi piliçlerde besi performansı, et kalitesi ve bazı kemik özellikleri ile kan değerlerinin belirlenmesi

Bu çalışmada yavaş ve hızlı büyüyen etçi piliçlerde cinsiyete göre besi performansı, et kalitesi, bazı kemik özellikleri ile kan değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada hayvan materyali olarak 168 adet yavaş büyüyen (Hubbard-Isa Red JA; 84 dişi, 84 erkek) ve 168 adet hızlı büyüyen (Ross-308; 84 dişi, 84 erkek) günlük etçi civciv kullanılmıştır. Araştırmada besi performansının değerlendirilmesinin yanında her hafta her gruptan ortalama canlı ağırlığa yakın bir piliç (toplam her gruptan 6 piliç) kesilerek; sıcak karkas ağırlığı, bazı iç organ ağırlıkları, villus gelişimi hem göğüs hem de but eti kalitesi, bazı kemik özellikleri tespit edilmiştir. Ayrıca denemenin 1, 6 ve 10. haftasında kanda IgG ve Ca düzeyleri ile deri yanıkları belirlenmiştir. Hızlı büyüyen piliçlerde canlı ağırlık artış hızının en fazla olduğu dönem 6 haftalık yaşa kadar iken yavaş büyüyen piliçlerde bu dönem 7 haftalık yaşa kadar sürmüştür. Her iki genotipte de canlı ağırlıktaki artış hızı ve yem tüketimi 9 haftalık yaştan itibaren hızla azalmaya başlamıştır. Hem 42 günlük besi boyunca hem de 70 günlük besi boyunca hızlı büyüyen piliçlerin en iyi yemden yararlanma kabiliyetine sahip olduğu belirlenmiştir. Yemden yararlanma kabiliyeti bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık 4. haftalık yaştan sonra ortaya çıkmış olup bu farklılık 9 haftalık yaşa kadar devam etmiştir. Bir haftalık yaştan itibaren hızlı büyüyen piliçlerde jejunum bölgesindeki villus uzunluğu ve kript derinliğinin yavaş büyüyen piliçlere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Karkas randımanı bakımından yavaş ve hızlı büyüyen piliçler arasındaki farkın 5 haftalık yaşta en yüksek seviyede olduğu ve bu farklılığın 10 haftalık yaşa kadar devam ettiği belirlenmiştir. Hızlı büyüyen piliçlerde incelenen tüm organ yüzdelерinin yavaş büyüyen piliçlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Hızlı büyüyen genotipte hem göğüs hemde but etinde su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, pH ve L* değerleri daha yüksek tespit edilmiştir. Su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı göğüs etinde tüm haftalarda hızlı büyüyenlerde yüksek iken but etinde pişirme kaybı besinin 6. haftasından itibaren, su tutma kuvvetinin ise besinin son iki haftasında yüksek olduğu belirlenmiştir. Hem göğüs hem but etinde kuru madde oranı yavaş büyüyenlerde daha yüksek bulunmuştur. Göğüs etindeki yağ oranı ise besinin 6. haftasından sonra genotipler arasında önemsizdir. Kül oranı göğüs ve but etinde bazı haftalarda hızlı büyüyenlerde yüksek çıkmıştır. Kemik oranları sternum hariç yavaş büyüyen genotipte yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ross-308 piliçlerinde Hubbard-Isa Red piliçlerine göre tibia dayanıklılık indeks değerinin daha düşük ve Sedoor indeks değerinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre Ross-308 piliçlerinde tibia kemiğinde kalite değerlerinin daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Hızlı büyüyen piliçlerde dermatitlerin görülme sıklığının arttığı gözlenmiştir. Genotipin IgG düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etçi piliç, Genotip, Et kalitesi, Cinsiyet, Performans.

SUMMARY

Determination of fattening performance, meat quality, some bone and blood parameters in broilers with different growth rates

This study was aimed to determine the fattening performance, meat quality, some bone and blood parameters according to the gender in slow and fast growing broilers. In this study, 168 slow growing (Hubbard-Isa Red JA; 84 male, 84 female) and 168 fast growing (Ross-308; 84 male, 84 female) male and female chicks were used as animal material. In the research, beside of evaluation of the fattening performance, one broiler close to the average body weight from each pen (6 broilers in the group) has been slaughtered each week and hot carcass weight, some internal organ weights, villus development, both breast and thigh meat quality and some bone characteristics were determined. Additionally, IgG and Ca levels in the blood and dermatitis were determined at the 1st, 6th and 10th weeks of the experiment. While the period in which the body weight gain rate was highest in the fast growing broilers was up to 6 week of age, this period lasted until the 7 week of age in the slow growing broilers. In both genotypes, the rate of increase in body weight and feed consumption started to decrease rapidly from 9 weeks of age. It has been determined that fast growing broilers have the best feed efficiency ability during both 42 days of fattening period and 70 days of fattening period. The difference between the gender in terms of the feed efficiency appeared after the age of 4 weeks and this difference continued until the age of 9 weeks. It was determined that villus length and crypt depth in the jejunum region were higher in fast growing broilers from the age of one week than in slow growing broilers. It was determined that the difference between slow and fast growing broilers in terms of carcass yield was at the highest level at 5 weeks and this difference continued until the age of 10 weeks. It was determined that the percentages of all organs examined in fast growing broilers were lower than slow growing broilers. Water holding capacity, cooking loss, pH and L* values were found to be higher in both breast and thigh meat in fast growing genotype. It was determined that water holding capacity and cooking loss in breast meat were higher in fast growing broilers in all weeks, while cooking loss in thigh meat was high from the 6th week and water holding capacity was higher in the last two weeks of the fattening. Dry matter ratio in both breast and thigh meat was higher in slow growing genotype. The fat ratio in breast meat is insignificant among genotypes after the 6th week of fattening. Ash rate was higher in breast and thigh meat in fast growing genotype in some weeks. Bone ratios were found to be higher in slow growing genotype, except sternum. It was determined that the tibia strength index value was lower and the Sedoor index value was higher in Ross-308 broilers compared to Hubbard-Isa Red broilers. Accordingly, it was revealed that Ross-308 broilers had better tibia bone quality values. It was observed that the incidence of dermatitis increased in the fast growing broilers. It has been determined that the genotype is effective at the IgG level.

Key Words: Broiler, Genotype, Meat quality, Sex, Performance

KAYNAKLAR

- ABASHT B, MUTRYN MF, MICHALEK RD, LEE WR (2016). Oxidative stress and metabolic perturbations in wooden breast disorder in chickens. *PloS one*, **11**(4): 1-16.
- ABDOURHAMANE IM (2019). Serbest dolaşımli (Free range) barındırma sistemi ve yavaş gelişen etlik piliç genotiplerinin büyüme performansı, hayvan refahı ve davranışları ile ayak sağlığı ve ekonomik verimlilik üzerine etkileri. (Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- ABDULLAH AY, AL-BEITAWI NA, RJOUP MM, QUDSIEH RI, ISHMAIS MAA (2009). Growth performance, carcass and meat quality characteristics of different commercial crosses of broiler strains of chicken. *The Journal of Poultry Science*, 0912030018-0912030018.
- ABDULLAH AY, MATARNEH SK (2010). Broiler performance and the effects of carcass weight, broiler sex, and postchill carcass aging duration on breast fillet quality characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, **19**(1): 46-58.
- ABERLE ED, FORREST JC, GERRARD DE, MILLS EW (2001). *Principles of Meat Science*, 4. sayı Kendall/Hunt Publishing Company.
- AGGREY SE, KARNUAH AB, SEBASTIAN B, ANTHONY NB (2010). Genetic properties of feed efficiency parameters in meat-type chickens. *Genetics Selection Evolution*, **42**(1): 1-5.
- AKIBA Y (1995). Partitioning of energy and protein during early growth of broiler chicks and contribution of vitteline residue. In *Proceedings of 10th Symposium on Poultry Nutrition*, 44-52.
- ALMASI A, SUTO Z, BUDAI Z, DONKO T, MILISITS G, HORN P (2012): August. Effect of age, sex and strain on growth, body composition and carcass characteristics of dual purpose type chicken. In *World Poultry Congress*, 285-288.
- ALMEIDA PAZ, BRUNO LDG (2006). Bone mineral density. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **8**: 69-73.

- AN JY, ZHENG JX, LI JY, ZENG D, QU LJ, XU GY, YANG N (2010). Effect of myofiber characteristics and thickness of perimysium and endomysium on meat tenderness of chickens. *Poultry Science*, **89**(8): 1750-1754.
- AOAC (2000). Official Methods of Analysis of AOAC International. 7. Sayi, Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA.
- APPLEGATE TJ, LILBURN MS (2002). Growth of the femur and tibia of a commercial broiler line. *Poultry Science*, **81**(9): 1289-1294.
- AZAHAN EE, MARINI AM, NORAZIAH M (2007). Evaluation on the effects of sex on growth and carcass characteristics of broilers. *Malaysian Journal Tropical Agricultural*, **35**: 313-318.
- BALDI G, SOGLIA F, PETRACCI M (2020). Current status of poultry meat abnormalities. *Meat and Muscle Biology*, **4**(2): 1-7.
- BARACHO MS, CAMARGO GA, LIMA AMC, MENTEM JF, MOURA DJ, MOREIRA J, NÄÄS IA (2006). Variables impacting poultry meat quality from production to pre-slaughter: a review. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **8**(4): 201-212.
- BARBUT S, SOSNICKI AA, LONERGAN SM, KNAPP T, CIOBANU DC, GATCLIFFE LJ, HUFF-LONERGAN E, WILSON EW (2008). Progress in reducing the pale, soft and exudative (PSE) problem in pork and poultry meat. *Meat Science*, **79**: 46-63.
- BARTON-GADE PA, DEMEYER D, HONIKEL KO, JOSEPH RL, PUOLANNE E, SEVERINI M, TORNBERG E (1994). Final version (I) of reference methods for water holding capacity in meat and meat products: Procedures recommended by an OECD working group and prepresented at the 39th ICOMST in 1993. In Proc. 40th ICoMST, Den Haag, Netherlands.
- BASSLER, A. CISZUK, P., (2002). Pilot studies in organic broiler production—management and cross-breeds. *Ekologiskt lantbruk*, **34** :3-4.
- BEAUCLERCQ S, NADAL-DESBARATS L, HENNEQUET-ANTIER C, COLLIN A, TESSERAUD S, BOURIN M, LE BIHAN-DUVAL E., BERRI C (2016). Serum and muscle metabolomics for the prediction of ultimate pH, a key factor for chicken-meat quality. *Journal of proteome research*, **15**(4): 1168-1178.
- BEAUMONT C, PROTAIS J, GUILLOT JF, COLIN P, PROUX K, MILLET N, PARDON P (1999). Genetic resistance to mortality of day-old chicks and carrier-state of hens after inoculation with *Salmonella enteritidis*. *Avian Pathology*, **28**(2): 131-135.

- BERRI C, WACRENIER N, MILLET N, BIHAN-DUVAL E (2001). Effect of Selection for Improved Body Composition on Muscle and Meat Characteristics of Broilers from Experimental and Commercial Lines. *Poultry Science*, **80**: 833-838.
- BERRI C, DEBUT M, SANTE-LHOUTELLIER V, ARNOULD C, BOUTTEN B, SELLIER N, BAÉZA E, JEHL N, JÉGO Y, DUCLOS MJ, LE BIHAN-DUVAL E (2005). Variations in chicken breast meat quality: implications of struggle and muscle glycogen content at death. *British poultry science*, **46**(5): 572-579.
- BESD-BİR (2022). Beyaz et sanayicileri ve damızlıkçıları birliği derneği. Erişim: [<https://besd-bir.org/tr/statistikler>]. Erişim tarihi: 25/02/2022.
- BESSEI W (2006). Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*, **62**(3): 455-466.
- BIANCHI M, PETRACCI M, CAVANI C (2006). The influence of genotype, market live weight, transportation, and holding conditions prior to slaughter on broiler breast meat color. *Poultry Science*, **85**(1): 123-128.
- BİLGİLİ SF, HESS JB, BLAKE JP, MACKLIN KS, SAENMAHAYA KB, SIBLEY JL (2009). Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, **18**(3): 583-589.
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC S, KURCUBIC V, PETROVIC MD, RADOVIC V (2006). The effect of sex and the rearing system on carcass composition and cut yields of broiler chickens. *Czech Journal of Animal Science*, **51**(1): 31.
- BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ S, PAVLOVSKI Z, PETROVIĆ MD, DOSKOVIĆ V, RAKONJAC S (2010). Broiler meat quality: Proteins and lipids of muscle tissue. *African Journal of Biotechnology*, **9**(54): 9177-9182.
- BOSKEY AL, WRIGHT TM, BLANK RD (1999). Collagen and bone strength. *Journal of Bone and Mineral Research*, **14**: 330–335.
- BOWKER B (2017). Developments in our understanding of water-holding capacity. In Woodhead Publishing, *Poultry quality evaluation*: 77-113.
- BOWKER B, ZHUANG H (2015). Relationship between water-holding capacity and protein denaturation in broiler breast meat. *Poultry science*, **94**(7): 1657-1664.

- BOZKURT M (2006). *Kuluçkadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin barsak mukozası üzerinde histolojik çalışmalar* (Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi).
- BRAMELD JM, PARR T (2016). Improving efficiency in meat production. *Proceedings of the Nutrition Society*, **75**(3): 242-246.
- BREUGELMANS S, MUYLLE S, CORNILLIE P, SAUNDERS J, SIMOENS P (2007). Age determination of poultry: a challenge for customs. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, **76**(6): 423-430.
- BREWER VB, KUTTAPPAN VA, EMMERT JL, MEULLENET JF, OWENS CM (2012). Big-bird programs: Effect of strain, sex, and debone time on meat quality of broilers. *Poultry Science*, **91**(1): 248-254.
- CANOĞULLARI S, BAYLAN M, BULANCAK A, AYAŞAN T (2019). Differences in performance, carcass characteristics and meat quality between fast-and slow-growing broiler genotypes. *Progress in Nutrition*, **21**(3): 558-565.
- CASTELLINI C, MUGNAI C, DAL BOSCO A (2002). Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. *Italian Journal Food Science*, **14**(4):411-2.
- CASTELLINI C, DAL BOSCO A, MUGNAI C, PEDRAZZOLI M (2006). Comparison of two chicken genotypes organically reared: oxidative stability and other qualitative traits of the meat. *Italian Journal of Animal Science*, **5**(1): 29-42.
- CASTELLINI C, BERRI C, LE BIHAN-DUVAL E, MARTINO G (2008). Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. *World's Poultry Science Journal*, **64**(4): 500-512.
- CHAMBERS J.R., (1990). Genetics of growth and meat production in chicken. *Poultry breeding and genetics*.
- CHEN Y, QIAO Y, XIAO Y, CHEN H, ZHAO L, HUANG M, ZHOU G (2016). Differences in physicochemical and nutritional properties of breast and thigh meat from crossbred chickens, commercial broilers, and spent hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **29**(6): 855.
- CHOE J, KIM HY (2019). Quality characteristics of reduced fat emulsion-type chicken sausages using chicken skin and wheat fiber mixture as fat replacer. *Poultry science*, **98**(6): 2662-2669.

- CISNEROS F, ELLIS M, MCKEITH FK, MCCAWE J, FERNANDO RL (1996). Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. *Journal of Animal Science*, **74**: 925–933.
- COETZEE GJM, HOFFMAN LC (2001). Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *South African Journal of Animal Science*, **31**(3): 158-173.
- CONEGLIAN JLB, VIEIRA SL, BERRES J, FREITAS DMD (2010). Responses of fast and slow growth broilers fed all vegetable diets with variable ideal protein profiles. *Revista Brasileira de Zootecnia*, **39**(2): 327-334.
- CORZO A, SCHILLING MW, LOAR II RE, JACKSON V, KIN S, RADHAKRISHNAN V (2009). The effects of feeding distillers dried grains with solubles on broiler meat quality. *Poultry science*, **88**(2): 432-439.
- CULIOLI J, BERRI C, MOUROT J (2003). Muscle foods: consumption, composition and quality. *Sciences des aliments*, **23**(1): 13-36.
- ÇELİK L, AÇIKGÖZ Z (2006). Kanatlı hayvanlarda sindirim sisteminin gelişimi ve besleme ile sindirim sisteminin gelişimi arasındaki ilişki. *Hayvansal Üretim*, **47**:2.
- ÇÜREK, D. İ. (2010). *Genotip, yetiştirme sistemi ve mevsimin Antalya koşullarında etlik piliç refahına etkilerinin araştırılması* (Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi).
- DA SILVA DCF, DE ARRUDA AMV, GONÇALVES AA (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. *Journal of food science and technology*, **54**(7): 1818-1826.
- DADGAR S, LEE ES, LEER TLV, CROWE TG., CLASSEN HL, SHAND PJ (2011). Effect of acute cold exposure, age, sex, and lairage on broiler breast meat quality. *Poultry Science*, **90**(2): 444-457.
- DALLE ZOTTE A, RICCI R, CULLERE M, SERVA L, TENTI S, MARCHESINI G (2020). Research Note: Effect of chicken genotype and white striping–wooden breast condition on breast meat proximate composition and amino acid profile. *Poultry Science*, **99**(3): 1797-1803.
- DAWSON B (2001). Probability & related topics for making inferences about data. Dawson B. ve Trapp RG (Eds.) *Basic&Clinical Biostatistics*.

- DE JONG I, BERG C, BUTTERWORTH A, ESTEVÉZ I (2012). Scientific report updating the EFSA opinions on the welfare of broilers and broiler breeders. *EFSA Supporting Publications*, **9**(6): 295.
- DEBUT M, BERRI C, BAÉZA E, SELLIER N, ARNOULD C, GUEMENE D, JEHL N, BOUTTEN B, JEGO Y, BEAUMONT C, LE BIHAN-DUVAL E. (2003). Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and preslaughter stress conditions. *Poultry Science*, **82**(12): 1829-1838.
- DEVATKAL SK, NAVEENA BM, KOTAIAH T (2019). Quality, composition, and consumer evaluation of meat from slow-growing broilers relative to commercial broilers. *Poultry Science*, **98**(11): 6177-6186.
- DİKER S (2005). İmmun sistem organları. *İmmunoloji*, 2. Sayı s: 31-39.
- DOU TC, SHI SR, SUN HJ, WANG KH, SUN HJ, WANG KH (2009). Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken grown according to three raising systems. *Animal Science Papers and Reports*, **27**(4): 361-369.
- DUCLOS MJ, BERRI C, LE BIHAN-DUVAL E (2007). Muscle growth and meat quality. *Journal Applied Poultry Research*, **16**: 107-112.
- FANATICO AC, CAVITT LC, PILLAI PB, EMMERT JL OWENS CM (2005a). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: meat quality. *Poultry science*, **84**(11): 1785-1790.
- FANATICO AC, PILLAI PB, CAVITT LC, OWENS CM, EMMERT JL (2005b). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Growth performance and carcass yield. *Poultry Science*, **84**(8): 1321-1327.
- FANATICO AC, PILLAI PB, EMMERT JL, GBUR EE, MEULLENET JF, OWENS CM (2007). Sensory attributes of slow-and fast-growing chicken genotypes raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, **86**(11): 2441-2449.
- FANATICO AC, PILLAI PB, HESTER PY, FALCONE C, MENCH JA, OWENS M, EMMERT JL (2008). Performance, livability, and carcass yield of slow-and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, **87**(6): 1012-1021.
- FARIA PB, BRESSAN MC, SOUZA XRD, RODRIGUES ÉC, CARDOSO GP, GAMA LTD, (2009). Physical-chemical characteristics of meat in chickens of the Paraíso Pedrês and Label Rouge lines. *Revista Brasileira de Zootecnia*, **38**(12): 2455-2464.

- FERNANDES JIM, BORTOLUZZI C, TRIQUES G, GARCEZ NETO AF, PEITER D (2013). Effect of strain, sex and age on carcass parameters of broilers. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, **35**(1): 99-105.
- FLETCHER DL (2002). Poultry meat quality. *World's Poultry Science Journal*, **58**(2): 131-145.
- GALOBART J, MORAN JR ET (2004). Freeze-thaw and cooking effects on broiler breast fillets with extreme initial L* values. *Poultry Science*, **83**(12): 2093-2097.
- GEYRA A, UNI Z, SKLAN D (2001). The effect of fasting at different ages on growth and tissue dynamics in the small intestine of the young chick. *British Journal of Nutrition*, **86**(1): 53-61.
- GONZALES E, KONDO N, SALDANHA E, LODDY MM, CAREGHI C, DECUYPERE E (2003). Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. *Poultry Science*, **82**(8): 1250-1256.
- GRASHORN MA, SERINI CATIA (2006): Quality of chicken meat from conventional and organic production. In *Proceedings of the XII. European Poultry Conference* : 10-14.
- HAVENSTEIN GB, FERKET PR, QURESHI MA (2003). Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, **82**(10): 1500-1508.
- HENRY MH, BURKE WH (1998). Sexual dimorphism in broiler chick embryos and embryonic muscle development in late incubation. *Poultry Science*, **77**(5):728-736.
- HOLT P (1984). Cellular effects of aging-the intestinal villus epithelial-cell as a model. *Age*, **7** (4): 139-140.
- HONIKEL KO (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, **49**(4): 447-457.
- HOSSEINI-VASHAN SJ, JAFARI-SAYADI AR, GOLIAN A, MOTAGHINIA GH, NAMVARI M, HAMED M (2010). Comparison of growth performance and carcass characteristics of broiler chickens fed diets with various energy and constant energy-to-protein ratio. *Agricultural Journal*, **5**(4): 253-258.

- HUMER E, ROHRER E, WINDISCH W, WETSCHEREK W, SCHWARZ C, JUNGBAUER L, SCHEDLE K (2015). Gender-specific effects of a phytogenic feed additive on performance, intestinal physiology and morphology in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **99**(4): 788-800.
- HUSAK RL, SEBRANEK JG, BREGENDAHL K (2008). A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. *Poultry Science*, **87**(11): 2367-2376.
- IJI PA, SAKI A, TIVEY DR (2001). Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. 1. Intestinal weight and mucosal development. *British Poultry Science*, **42**(4): 505-513.
- JANSS LLG, BOLDER NM (2000). Heritabilities of and genetic relationships between salmonella resistance traits in broilers. *Journal of Animal Science*, **78**(9): 2287-2291.
- JASPAL MH, ALI S, RAJPUT N, NAEEM M, TALPUR FN, REHMAN I (2020). 7. Fatty acid profiling and comparative evaluation of carcass cut up yield, meat quality traits of Cobb Sasso, commercial broiler and native aseel chicken. *Pure and Applied Biology (PAB)*: **9**(1): 56-65.
- JUNG S, KIM HJ, LEE HJ, SEO DW, LEE JH, PARK HB, JO C, NAM KC (2015). Comparison of pH, water holding capacity and color among meats from Korean native chickens. *Korean Journal of Poultry Science*, **42**(2): 101-108.
- KARA ME (2002). *Ratlarda gelişme döneminde sigara inhalasyonunun iskelet sistemi üzerine etkisinin morfometrik yöntemlerle belirlenmesi*. (Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi).
- KIRKPINAR FI, ÜNLÜ HB, SERDAROĞLU M, TURP GY (2014). Effects of dietary oregano and garlic essential oils on carcass characteristics, meat composition, colour, pH and sensory quality of broiler meat. *British Poultry Science*, **55**(2): 157-166.
- KOCABAĞLI N (2001). The effect of dietary phytase supplementation at different levels on tibial bone characteristics and strength in broilers. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **25**:797-802.
- KOKOSZYŃSKI D, BERNACKI Z (2008). Comparison of slaughter yield and carcass tissue composition in broiler chickens of various origin. *Journal of Central European Agriculture*, **9**(1): 11-16.

- KOKOSZYŃSKI D, BERNACKI Z, SALEH M, STĘCZNY K, BINKOWSKA M (2017). Body conformation and internal organs characteristics of different commercial broiler lines. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **19**: 47-52.
- KORTE M, SGOIFO A, RUESINK W, KWAKERNAAK C, VAN VOORST S, SCHEELE CW, BLOKHUIS HJ (1999). High carbon dioxide tension (PCO₂) and the incidence of cardiac arrhythmias in rapidly growing broiler chickens. *Veterinary Record*, **145**(2): 40-43.
- KRALIK G, DJURKIN I, KRALIK Z, SKRTIC Z, RADISIC Z (2014). Quality indicators of broiler breast meat in relation to colour. *Animal Science Papers and Reports*, **32**(2): 173-178.
- KRYEZIU AJ, MESTANI N, BERISHA S, KAMBERI MA (2018). The European performance indicators of broiler chickens as influenced by stocking density and sex. *Agronomy Research*, **16**(2): 483-491.
- KUTTAPPAN VA, OWENS CM, COON C, HARGIS BM, VAZQUEZ-ANON M (2017). Incidence of broiler breast myopathies at 2 different ages and its impact on selected raw meat quality parameters. *Poultry Science*, **96**(8): 3005-3009.
- KÜÇÜKYILMAZ K, BOZKURT M, ÇATLI AU, HERKEN EN, ÇINAR M, BINTAŞ E (2012). Chemical composition, fatty acid profile and colour of broiler meat as affected by organic and conventional rearing systems. *South African Journal of Animal Science*, **42**(4): 361-368.
- LAWRIE RA (1985). *Meat Science*. 4th ed. Pergamon Press, Oxford, UK.
- LE BIHAN-DUVAL E, MILLET N, RÉMIGNON H (1999). Broiler meat quality: effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poultry Science*, **78**(6): 822-826.
- LEFAUCHEUR L (2006). Myofibre typing and its relationships to growth performance and meat quality. *Archives of Animal Breeding*, **49**: 4-17.
- LEWIS P, PERRY GC, FARMER LJ, PATTERSON RLS (1997). Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and 'Label Rouge' production systems: I. Performance, behaviour and carcass composition. *Meat Science*, **45**(4): 501-516.
- LI H, WEN X, ALPHIN R, ZHU Z, ZHOU Z (2017). Effects of two different broiler flooring systems on production performances, welfare, and environment under commercial production conditions. *Poultry Science*, **96**(5): 1108-1119.

- LICHOVNI'KOVA M, JANDA SEK J, JUZL M, DRACKOVA E (2009). The meat quality of layer males from free-range in comparison with fastgrowing chickens. *Czech Journal of Animal Science*, **54**:490–497.
- LILJA C (1983). A comparative study of postnatal growth and organ development in some species of birds. *Growth*, **47**(4): 317-339.
- LIU Z, TORREY S, NEWBERRY RC, WIDOWSKI T (2020). Play behaviour reduced by environmental enrichment in fast-growing broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, **232**: 105098.
- LONERGAN SM, DEEB N, FEDLER CA, LAMONT SJ (2003). Breast meat quality and composition in unique chicken populations. *Poultry Science*, **82**(12): 1990-1994.
- LOPEZ KP, SCHILLING MW, CORZO A (2011). Broiler genetic strain and sex effects on meat characteristics. *Poultry Science*, **90**(5): 1105-1111.
- MABELEBELE M, NORRIS D, SIWENDU NA, NG'AMBI J, ALABI OJ, MBAJIORGU C (2017). Bone morphometric parameters of the tibia and femur of indigenous and broiler chickens reared intensively. *Applied Ecology and Environmental Research*, **15**(4): 1387-1398
- MADILINDI MA, MOKOBANE A, LETWABA PB, TSHILATE TS, BANGA CB, RAMBAU MD, BHEBHE E, BENYI K (2018). Effects of sex and stocking density on the performance of broiler chickens in a sub-tropical environment. *South African Journal of Animal Science*, **48**(3): 459-468.
- MALLIA JG, BARBUT S, VAILLANCOURT JP, MARTIN SW, MCEWEN SA (2000a). Roaster breast meat condemned for cyanosis: A dark firm dry-like condition. *Poultry Science*, **79**: 908-912.
- MALLIA JG, HUNTER B, VAILLANCOURT JP, IRWIN R, MUCKLE CA, MARTIN SW, MCEWEN SA (2000b). Bacteriological and histological profile of turkeys condemned for cyanosis. *Poultry Science*, **79**: 1194-1199.
- MARCATO SM, SAKOMURA NK, FERNANDEZ JBK, NASCIMENTO DCN, FURLAN RL, PIVA GH (2009). Crescimento e deposição de nutrientes nas penas, músculo, ossos e pele de frangos de corte de duas linhagens comerciais. *Ciência e Agrotecnologia*, **33**: 1159-1168.
- MAZZONI M, PETRACCI M, MELUZZI A, CAVANI C, CLAVENZANI P, SIRRI F (2015). Relationship between pectoralis major muscle histology and quality traits of chicken meat. *Poultry Science*, **94**(1): 123-130.

- MCGARY S, ESTEVEZ I, BAKST M, POLLOCK DL (2002). Phenotypic traits as reliable indicators of fertility in male broiler breeders. *Poultry Science*, **81**(1):102-111.
- MCGEOWN D, DANBURY TC, WATERMAN-PEARSON AE, KESTIN SC (1999). Effect of carprofen on lameness in broiler chickens. *The Veterinary Record*, **144**:668–671.
- MEHAFFEY JM, PRADHAN SP, MEULLENET JF, EMMERT JL, MCKEE SR, OWENS CM (2006). Meat quality evaluation of minimally aged broiler breast fillets from five commercial genetic strains. *Poultry Science*, **85**(5): 902-908.
- MELUZZI A, SIRRI F, CASTELLINI C, RONCARATI A, MELOTTI P, FRANCHINI A (2009). Influence of genotype and feeding on chemical composition of organic chicken meat. *Italian Journal of Animal Science*, **8**(2): 766-768.
- MENCH JA, FALCONE C (2000). Welfare concerns in feedrestricted meat-type poultry parent stocks. In *Proceedings of the 21st World's Poultry Congress, Montreal, Canada*: 20-24.
- MERKLEY JW, WEINLAND BT, MALONE GW, CHALOUPKA GW (1980). Evaluation of Five Commercial Broiler Crosses: 2. Eviscerated Yield and Component Parts. *Poultry Science*, **59**(8): 1755-1760.
- MIR NA, RAFIQ A, KUMAR F, SINGH V, SHUKLA V (2017). Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. *Journal of Food Science and Technology*, **54**(10): 2997-3009.
- MIKULSKI D, CELEJ J, JANKOWSKI J, MAJEWSKA T, MIKULSKA M (2011). Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **24**(10): 1407-1416.
- MILLMAN ST, DUNCAN IJ, WIDOWSKI TM (2000). Male broiler breeder fowl display high levels of aggression toward females. *Poultry Science*, **79**(9): 1233-1241.
- MONTEAGUDO MD, HERNANDEZ ER, SEC C, GONZALEZ-RIOLA J, REVILLA M, VILLA LF, RICO H (1997). Comparison of the bone robusticity index and bone weight/bone length index with the results of bone densitometry and bone histomorphometry in experimental studies. *Cells Tissues Organs*, **160**(3): 195-199.

- MOREIRA J, MENDES AA, GARCIA EA, OLIVEIRA RPD, GARCIA RG, ALMEIDA ICLD (2003). Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, **32**: 1663-1673.
- MUDALAL S, BABINI E, CAVANI C, PETRACCI M (2014). Quantity and functionality of protein fractions in chicken breast fillets affected by white striping. *Poultry science*, **93**(8): 2108-2116.
- MUELLER S, KREUZER M, SIEGRIST M, MANNALE K, MESSIKOMMER RE, GANGNAT I.D (2018). Carcass and meat quality of dual-purpose chickens (Lohmann Dual, Belgian Malines, Schweizerhuhn) in comparison to broiler and layer chicken types. *Poultry Science*, **97**(9): 3325-3336.
- MUSA HH, CHEN GH, CHENG JH, SHUIEP ES, BAO WB (2006). Breed and sex effect on meat quality of chicken. *International Journal of Poultry Science*, **5**(6): 566-568.
- MUTRYN MF, BRANNICK EM, FU W, LEE WR, ABASHT B (2015). Characterization of a novel chicken muscle disorder through differential gene expression and pathway analysis using RNA-sequencing. *BMC genomics*, **16**(1): 1-19.
- NOY Y, GEYRA A, SKLAN D (2001). The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poultry Science*, **80**(7): 912-919.
- NOY Y, SKLAN D (1998). Yolk utilisation in the newly hatched poult. *British Poultry Science*, **39**(3): 446-451.
- OBLAKOVA, M., MINCHEVA, N., HRISTAKIEVA, P., IVANOVA, I., LALEV, M. GEORGIEVA, S., (2017). Carcass traits and meat quality of different slow growing and fast growing broiler chickens. *Agricultural Science and Technology*, **9**(4): .351-357.
- OFFER G, KNIGHT P, LAWRIE R (1988). Developments in meat science. *The Structural Basis of Water Holding in Meat, Elsevier Applied Science, New York*: 89-190.
- OJEDAPO LO, AKINOKUN O, ADEDEJI TA, OLAYENI TB, AMEEN SA, AMAO SR (2008). Effect of strain and sex on carcass characteristics of three commercial broilers reared in deep litter system in the derived savannah area of Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*, **4**(4): 487-491.

- OLAWUMI SO, FAGBUARO SS (2011). Productive performance of three commercial broiler genotypes reared in the derived savannah zone of Nigeria. *International Journal of Agricultural Research*, **6**(11): 798-804.
- OLKOWSKI AA, CLASSEN HL (1997). Malignant ventricular dysrhythmia in broiler chickens dying of sudden death syndrome. *Veterinary Record*, **140**(7): 177-179.
- OLKOWSKI AA, CLASSEN, H.L (1998). High incidence of cardiac arrhythmias in broiler chickens. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, **45**(1-10):83-91.
- OLKOWSKI AA (2007). Pathophysiology of heart failure in broiler chickens: structural, biochemical, and molecular characteristics. *Poultry Science*, **86**(5): 999-1005.
- ÖZBEK M (2021). *Etlik piliçlerde değişik barındırma sistemleri ve genotipin kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi üzerine etkileri*. (Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- PARK SY, BYEON DS, KIM GW, KIM HY (2021). Carcass and retail meat cuts quality properties of broiler chicken meat based on the slaughter age. *Journal of Animal Science and Technology*, **63**(1): 180.
- PARK SY, KIM HY (2021). Effects of Marketing Ages on the Physicochemical Properties and Sensory Aspects of Cured Broiler Chicken Breast Meat. *Foods*, **10**(9): 2152.
- PETRACCI M, BETTI M, BIANCHI M, CAVANI C (2004). Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. *Poultry Science*, **83**: 2086-2092.
- PETRACCI M, CAVANI C (2012). Muscle growth and poultry meat quality issues. *Nutrients*, **4**:1–12.
- PETRACCI M, MUDALAL S, BONFIGLIO A, CAVANI C (2013). OCCURRENCE of white striping under commercial conditions and its impact on breast meat quality in broiler chickens. *Poultry Science*, **92**(6): 1670-1675.
- PETRACCI M, MUDALAL S, BABINI E, CAVANI C (2014). Effect of white striping on chemical composition and nutritional value of chicken breast meat. *Italian Journal of Animal Science*, **13**(1): 179-183.
- PETRACCI M, MUDALAL S, SOGLIA F, CAVANI C (2015). Meat quality in fast-growing broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*, **71**(2): 363-374.

- PETRACCI, M., SOGLIA, F. AND BERRI, C., (2017). Muscle metabolism and meat quality abnormalities. In Woodhead Publishing, *Poultry quality evaluation*: 51-75.
- POŁTOWICZ K (2012). Effect of slaughter age on performance and meat quality of slow-growing broiler chickens. *Annals of Animal Science*, **12**(4): 621-631.
- PURCHAS RW (1991). Effect of sex and castration on growth and composition. *Advances in meat research (USA)*, **7**: 203-254.
- QIAO M, FLETCHER DL, SMITH DP, NORTHCUTT JK (2001). The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry science*, **80**(5): 676-680.
- QUENTIN M, BOUVAREL I, BERRI C, BIHAN-DUVAL E, BAÉZA E, JÉGO Y, PICARD M (2003). Growth, carcass composition and meat quality response to dietary concentrations in fast-, medium-and slow-growing commercial broilers. *Animal Research*, **52**(1): 65-77.
- RATH NC, HUFF GR, HUFF WE, BALOG JM (2000). Factors regulating bone maturity and strength in poultry. *Poultry Science*, **79**:1024–1032.
- REDDISH JM, LILBURN MS (2004). A comparison of growth and development patterns in diverse genotypes of broilers. 2. Pullet growth. *Poultry Science*, **83**(7): 1072-1076.
- RIDDELL C, KING MW, GUNASEKERA KR (1983). Pathology of the skeleton and tendons of broiler chickens reared to roaster weight. II. Normal chicken. *Avian Diseases*, **27**: 980–991.
- RIESENFELD A (1972). Metatarsal robusticity in bipedal rats. *American Journal of Physical Anthropology*, **36**(2): 229-233.
- RONDELLI S, MARTINEZ O, GARCIA PT (2003). Sex effect on productive parameters, carcass and body fat composition of two commercial broilers lines. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **5**(3): 169-173.
- SAFAEIKATOULI M, BOLDAJI F, DASTAR B, HASSANI S (2012). Growth response and tibia bone characteristics in broilers fed diets containing kaolin, bentonite and zeolite. *Journal of Animal and Feed Sciences*, **21**(2): 334-344.
- SALAAM ZK, AKINYEMI MO, OSAMEDE OH (2016). Effect of strain and age on bone integrity of commercial broiler chickens. *Biotechnology in Animal Husbandry*, **32**(2): 195-203.

- SAM IM, AKPA GN, ALPHONSUS CG, IYEGHE-ERAKPOTOBOR I, AGUBOSI OCP (2010). Effect of sex separation on growth performance and carcass characteristics of broilers raised to maturity. *Contin. J. Anim. Vet. Res*, **2**: 35-40.
- SAMANYA M, YAMAUCHI KE (2002). Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. natto. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, **133**(1): 95-104.
- SANDERCOCK DA, BARKER Z, MITCHELL MA, HOCKING PH (2009). Changes in muscle cell cation regulation and meat quality traits are associated with genetic selection for high body weight and meat yield in broiler chickens. *Genetics Selection Evolution*, **41**: 8.
- SANTOS AL, SAKOMURA NK, FREITAS ER, FORTES CMS, CARRILHO ENVM (2005). Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **7**(2): 85-92.
- SARICA M, CEYHAN V, YAMAK U, UCAR A, BOZ MA (2016). Comparison of slow growing synthetic broiler genotypes with commercial broilers in terms of growth, carcass traits and some economic parameters. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **22**(1): 20-31.
- SARICA M, YAMAK U (2010). Yavaş gelişen etlik piliçlerin özellikleri ve geliştirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, **25**(1): 61-67.
- SARICA M, CEYHAN V, YAMAK US, UCAR A, BOZ MA (2016) Comparison of slow growing synthetic broiler genotypes with commercial broilers in terms of growth, carcass traits and some economic parameters. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **22**(1):20-31.
- SARICA M, YAMAK U, BOZ M, ERENDOY K, CILAVDAROGLU E, NOUBANDIGUIM M (2019). Performance of fast, medium and slow growing broilers in indoor and free-range production systems. *South African Journal of Animal Science*, **49**(6): 1127-1138.
- SCHEELE CW (1997). Pathological changes in metabolism of poultry related to increasing production levels. *Veterinary Quarterly*, **19**(3): 127-130.
- SCHILLING MW, RADHAKRISHNAN V, THAXTON YV, CHRISTENSE K, THAXTON JP, JACKSON V (2008). The effects of broiler catching method on breast meat quality. *Meat Science*, **79**(1): 163-171.

- SEEDOR JG, QUARTUCCIO HA, THOMPSON DD (1991). The bisphosphonate alendronate (MK-217) inhibits bone loss due to ovariectomy in rats. *Journal of Bone and Mineral Research*, **6**(4): 339-346.
- SELL JL, ANGEL CR, PIQUER FJ, MALLARINO EG, AL-BATSHAN HA 1991. Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. *Poultry Science*, **70**(5): 1200-1205.
- SHAFEY TM, ALMUFARIJ SI HAMAD AA, (2013). Effect of feeding olive leaves on the performance, intestinal and carcass characteristics of broiler chickens. *International Journal of Agriculture and Biology*, **15**(3): 585-589.
- SHERWOOD DH (1977). Modern broiler feeds and strain: What two decades of improvement have done. *Feedstuffs*, **49**:70.
- SHIM MY, KARNUAH AB, ANTHONY NB, PESTI GM, AGGREY SE (2012). The effects of broiler chicken growth rate on valgus, varus, and tibial dyschondroplasia. *Poultry Science*, **91**(1): 62-65.
- SIEGEL PB, DODGSON JB, ANDERSON L (2006). Progress from chicken genetics to chicken genome. *Poultry Science*, **85**: 2050–2060.
- SIMEONOVÁ J (1999). Technology of Poultry, Eggs and other Minor Animal Products. *MZLU Brno*: 247.
- SIBUT V, LE BIHAN-DUVAL E, TESSERAUD S, GODET E, BORDEAU T, CAILLEAU-AUDOUIN E, CHARTRIN P, DUCLOS MJ BERRI C (2008). Adenosine monophosphate-activated protein kinase involved in variations of muscle glycogen and breast meat quality between lean and fat chickens. *Journal of Animal Science*, **86**(11): 2888-2896.
- SIEGEL PB (2014). Evolution of the modern broiler and feed efficiency. *Annu. Rev. Animal Bioscience*, **2**: 375-385.
- SINGH M, LIM AJ, MUIR WI, GROVES PJ (2021). Comparison of performance and carcass composition of a novel slow-growing crossbred broiler with fast-growing broiler for chicken meat in Australia. *Poultry Science*, **100**(3): 100966.
- SKLAN D (2001). Development of the digestive tract of poultry. *World's Poultry Science Journal*, **57**(4): 415-428.
- SŁAWIŃSKA A, SIWEK M, ŻYLIŃSKA J, BARDOWSKI J, BRZEZIŃSKA J, GULEWICZ KA, NOWAK M, URBANOWSKI M, PŁOWIEC A, BEDNARCZYK M (2014). Influence of synbiotics delivered in ovo on

- immune organs development and structure. *Folia Biologica (Krakow)*: **62**(3): 277-285.
- SMITH DP, LYON CE, LYON BG (2002). The effect of age, dietary carbohydrate source, and feed withdrawal on broiler breast fillet color. *Poultry Science*, **81**(10): 1584-1588.
- SMITH ER, PESTI GM (1998). Influence of broiler strain cross and dietary protein on the performance of broilers. *Poultry Science*, **77**(2): 276-281.
- SOGLIA F, LAGHI L, CANONICO L, CAVANI C, PETRACCI M (2016). Functional property issues in broiler breast meat related to emerging muscle abnormalities. *Food Research International*, **89**: 1071-1076.
- SOGLIA F, MAZZONI M, ZAPPATERRA M, DI NUNZIO M, BABINI E, BORDINI M, SIRRI F, CLAVENZANI P, DAVOLI R, PETRACCI M (2020). Distribution and expression of vimentin and desmin in broiler pectoralis major affected by the growth-related muscular abnormalities. *Frontiers in physiology*, **10** : 1581.
- STOJCIC MD, BESSEI W (2009). The effect of locomotor activity and weight load on bone problems in fast and slow growing chickens. *Archiv für Geflügelkunde*, **73**(4): 242-249.
- SUCHY P, JELINEK P, STRAKOVA E, HUCL J (2002). Chemical composition of muscles of hybrid broiler chickens during prolonged feeding. *Czech Journal Animal Science*, **47**(12): 511-518.
- SULLIVAN TW (1994). Skeletal problems in poultry: estimated annual cost and descriptions. *Poultry Science*, **73**(6): 879-882.
- SÜZER B, TÜFEKÇİ K, ARICAN I, PETEK M, ABDOURHAMANE IM, ÖZBEK M, YILDIZ H (2019). Effects of genotype and housing system on some bone biomechanical characteristics in broiler chickens. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **66**(3): 237-246.
- SWAGGERTY CL, PEVZNER IY, HE H, GENOVESE K, NISBET DJ, KAISER P, KOGUT MH (2009). Selection of broilers with improved innate immune responsiveness to reduce on-farm infection by foodborne pathogens. *Foodborne Pathogens and Disease*, **6**(7): 777-783.
- TALATY PN, KATANBAF MN, HESTER P (2009). Life cycle changes in bone mineralization and bone size traits of commercial broilers. *Poultry Science*, **88**(5): 1070-1077.

- TANG H, GONG YZ, WU CX, JIANG J, WANG Y, LI K (2009). Variation of meat quality traits among five genotypes of chicken. *Poultry science*, **88**(10): 2212-2218.
- THIRUVENKADAN AK, PRABAKARAN R, PANNEERSELVAM S (2011). Broiler breeding strategies over the decades: an overview. *World Poultry Science Journal*, **67**: 309–336.
- THORP BH (1994). Skeletal disorders in the fowl: A review. *Avian Pathology*, **23**: 203–236.
- THORP BH, WADDINGTON D (1997). Relationships between the bone pathologies, ash and mineral content of long bones in 35-day-old broiler chickens. *Research in Veterinary Science*, **62**(1): 67-73.
- TORRES CA, KORVER DR 2018. Influences of trace mineral nutrition and maternal flock age on broiler embryo bone development. *Poultry Science*, **97**(8): 2996-3003.
- TOUGAN PU, DAHOUDA M, SALIFOU CFA, AHOUNOU SGA, KPODEKON MT, MENSAH GA, THEWIS A, KARIM IY (2013). Conversion of chicken muscle to meat and factors affecting chicken meat quality: a review. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, **3**(8): 1-20.
- TSE (1991). Hayvan yemleri-metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara. TSE No: 9610.
- UNI Z, NOY Y, SKLAN D (1999). Posthatch development of small intestinal function in the poult. *Poultry Science*, **78**(2): 215-222.
- VAN LAACK RLJM VE LANE JL (2000). Denaturation of myofibrillar proteins from chickens as affected by pH, temperature, and adenosine triphosphate concentration. *Poultry Science*, **79**(1): 105-109.
- VAN WYHE RC, APPLGATE TJ, LILBURN MS, KARCHER DM (2012). A comparison of long bone development in historical and contemporary ducks. *Poultry Science*, **91**(11): 2858-2865.
- VITOROVIC D, PAVLOVSKI Z, SKRBIC Z, LUKIC M, PETRICEVIC V (2008). Morphometric and biochemical parameters of tibiotarsus in different strains of broilers. *Biotechnology in Animal Husbandry*, **24**(5-6): 53-59.

- WANG S, LI C, XU X, ZHOU G (2013). Effect of fasting on energy metabolism and tenderizing enzymes in chicken breast muscle early postmortem. *Meat science*, **93**(4): 865-872.
- WEN C, YAN W, ZHENG J, JI C (2018). Feed efficiency measures and their relationships with production and meat quality traits in slower growing broilers. *Poultry Science*, **97**(7): 2356-2364.
- WILLIAMS B, SOLOMON S, WADDINGTON D, THORP B, FARQUHARSON C (2000). Skeletal development in the meat-type chicken. *British Poultry Science*, **41**(2): 141-149.
- WILLIAMS B, WADDINGTON D, MURRAY D, FARQUHARSON C (2004). Bone strength during growth: influence of growth rate on cortical porosity and mineralization. *Calcified Tissue International*, **74**(3): 236-245.
- XIAO Y, WU C, LI K, GUİ G, ZHANG G, YANG H (2017). Association of growth rate with hormone levels and myogenic gene expression profile in broilers. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, **8**(1): 1-7.
- YOUNG LL, NORTH CUTT JK, BUHR RJ, LYON CE, WARE GO (2001). Effects of age, sex, and duration of postmortem aging on percentage yield of parts from broiler chicken carcasses. *Poultry Science*, **80**(3): 376-379.
- ZAMBONELLI P, ZAPPATERRA M, SOGLIA F, PETRACCI M, SIRRI F, CAVANI C, DAVOLI R (2016). Detection of differentially expressed genes in broiler pectoralis major muscle affected by White Striping–Wooden Breast myopathies. *Poultry Science*, **95**(12): 2771-2785.
- ZHAO JP, CHEN JL, ZHAO GP, ZHENG MQ, JIANG RR, WEN J (2009). Live performance, carcass composition, and blood metabolite responses to dietary nutrient density in two distinct broiler breeds of male chickens. *Poultry Science*, **88**(12): 2575-2584.
- ZHAO G, CUI H, LIU R, ZHENG M, CHEN J, WEN J (2011). Comparison of breast muscle meat quality in 2 broiler breeds. *Poultry Science*, **90**: 2355-2359.
- ZHAO JP, ZHAO GP, JIANG RR, ZHENG, MQ, CHEN JL, LIU RR, WEN J (2012). Effects of diet-induced differences in growth rate on metabolic, histological, and meat-quality properties of 2 muscles in male chickens of 2 distinct broiler breeds. *Poultry Science*, **91**(1): 237-247.
- ZHUANG H, SAVAGE EM (2013). Comparison of cook loss, shear force, and sensory descriptive profiles of boneless skinless white meat cooked from a frozen or thawed state. *Poultry science*, **92**(11): 3003-3009.

ZIAIE H, BASHTANI M, TORSHIZI MK, NAEIIMPOUR H, FARHANGFAR H, ZEINALI A (2011). Effect of antibiotic and its alternatives on morphometric characteristics, mineral content and bone strength of tibia in Ross broiler chickens. *Global Veterinaria*, 7(4): 315-322.

ŽLENDER B, HOLCMAN A, RAJAR A (1995). The effect of provenance of chickens on dressing percentage and meat composition. *Suplement-Kmetijstvo (Zootehnika)*: 233-239.



EK-1



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARARI

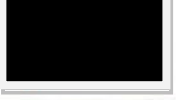
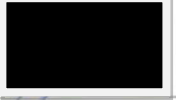
TOPLANTI TARİHİ : 14/03/2018
TOPLANTI NO : 2018-6
DOSYA NO : 2018-39
KARAR NO : 2018-6-44

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Esin Ebru Onbaşlar'ın yaptığı; araştırmacı olarak Vet.Hek.Hilal Çapar Akyüz'ün katıldığı "Farklı Büyüme Hızlarına Sahip Ticari Etçi Piliçlerde Besi Performansı, Et Kalitesi ve Bazı Kemik Özellikleri ile Kan Değerlerinin Belirlenmesi" başlıklı araştırma projesinin içeriği Kurulumuzca incelenmiş olup, söz konusu çalışmanın Üniversite Senatosunun 12/2/2016 tarihli toplantısında 430/3642 sayılı kararı ile kabul edilen ve Hayvan Deneyleri Merkezi Etik Kurulu'nun 19/2/2016 tarih ve 42 sayılı kararı ile onaylanan "Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesi"ne göre aşağıda belirtilen kapsamda yapılmasına; oy birliği ile karar verilmiştir.

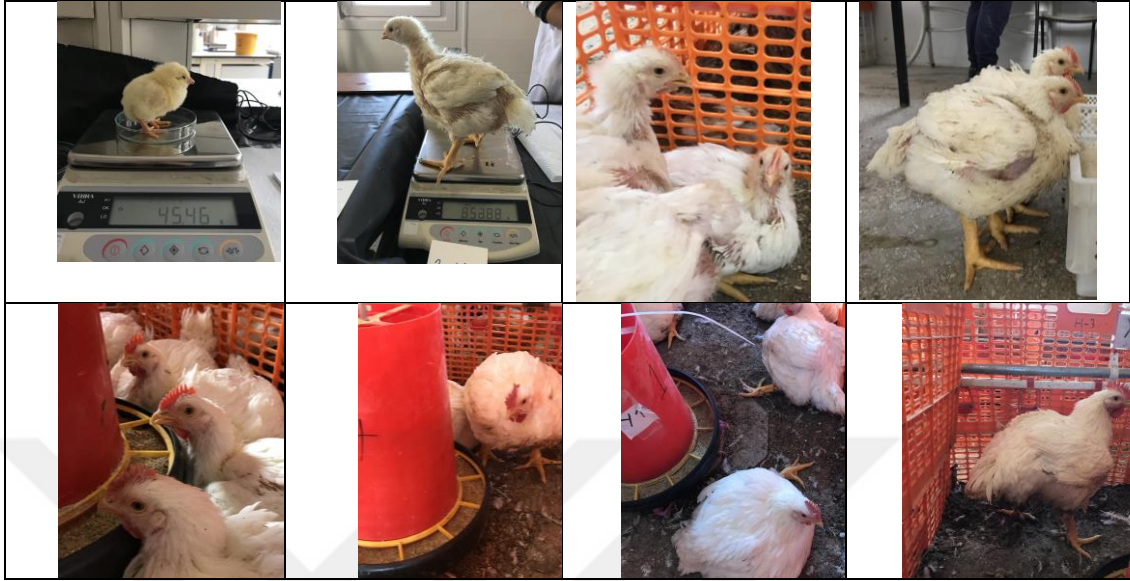
Hayvan Türü : Tavuk
Hayvan Sayısı : 336
Geçerlilik Süresi : 01/09/2018-01/09/2019

ETİK KURUL ÜYELERİ				
Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İmza
Prof.Dr.M.Taner KARAOĞLU (Başkan)	Viroloji Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E	
Prof.Dr.Tanju ÖZÇELİKAY (Başkan Vekili)	Farmakoloji Anabilim Dalı	Eczacılık Fakültesi	E	
Prof.Dr.Nuri YİĞİT (Üye)	Zooloji Anabilim Dalı	Fen Fakültesi	E	
Prof.Dr.Fatin CEDDEN (Üye)	Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı	Ziraat Fakültesi	E	
Prof.Dr.Mine KIRKAĞAÇ (Üye)	Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü	Ziraat Fakültesi	K	
Prof.Dr.Emine DEMİREL YILMAZ (Üye)	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Tıp Fakültesi	K	
Doç.Dr.Gülner GÖLLÜ BAHADIR (Üye)	Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı	Tıp Fakültesi	K	
Yrd.Doç.Dr.Mehmet SAĞLAM (Üye)	Cerrahi Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E	

Adres: Ankara Üniversitesi Rektörlüğü 06100 - Tandoğan/ANKARA Telefon : 0 (312) 212 60 40 / 2101 Faks : 0 (312) 212 60 49

Yrd.Doç.Dr.Atilla ÖZGÜR (Üye)	Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E	
Uzm.Vet.Hek.Atilla İŞGÖREN (Üye)	Deney Hayvanları Yetiştirme ve Araştırma Laboratuvarı	Tıp Fakültesi	E	
Dr.Vet.Hek.Gülbüz ERTÜRK (Üye)	Active Veteriner Sağlık Merkezi	Serbest	E	
Uzm.Vet.Hek.Hüseyin DEDE (Üye)	Veteriner Hekimler Derneği	Serbest	E	
Fatma Aysun COŞKUN (Üye)	İktisat	Serbest	K	

EK-2



Fotoğraf 1. Besi dönemi boyunca Ross-308



Fotoğraf 2. Besi dönemi boyunca Hubbard-Isa Red



Fotoğraf 3. Etçi piliçlerde sıcak karkas ve karkas parçaları



Fotoğraf 4. Göğüs etinden numune alınması



Fotoğraf 5. Su tutma kapasitesinin belirlenmesi



Fotoğraf 6. Pişirme kaybının belirlenmesi



Fotoğraf 7. Bazı kemik özelliklerinin belirlenmesi



Fotoğraf 8. Besinin 6. haftasında karkas parçalarının karşılaştırılması (sırasıyla soldan sağa doğru; Ross-308 ve Hubbard-Isa Red)



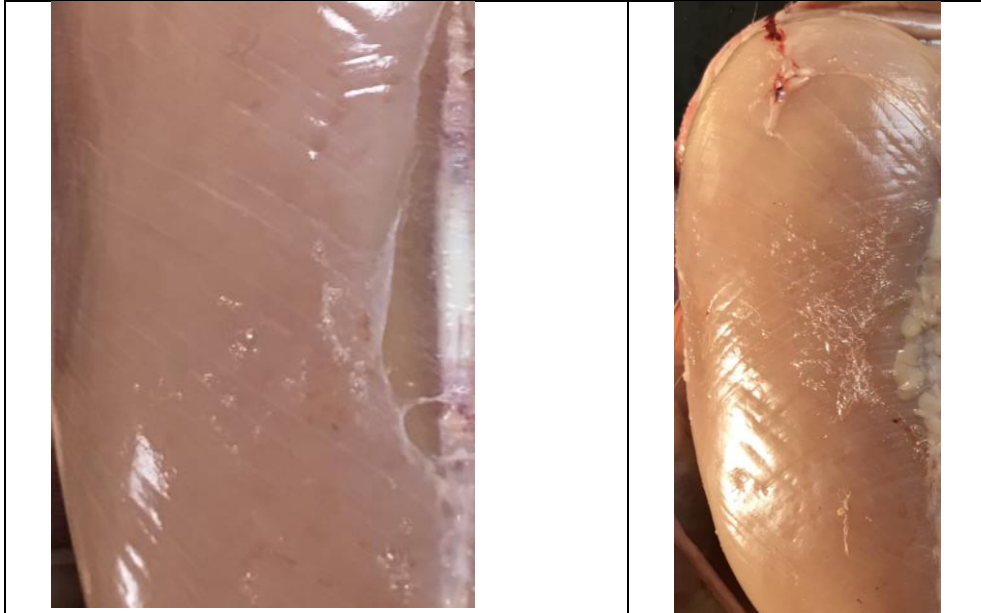
Fotoğraf 9. Hızlı büyüyen piliçlerde besinin 7. haftasında görülen kalple ilgili görülen bozukluk



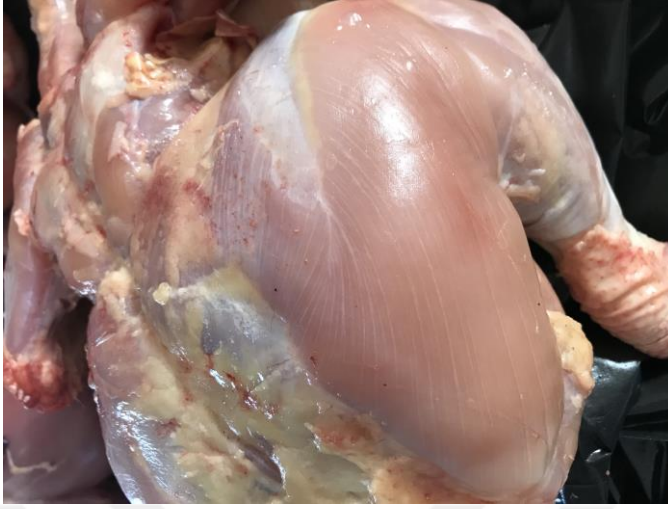
Fotoğraf 10. Hızlı büyüyen piliçlerde besinin 7. haftasında görülen metabolik bozukluk



Fotoğraf 11. Yavaş büyüyen piliçlerde besinin 7. Haftasında görülen abdominal yağlanma



Fotoğraf 12. Hızlı büyüyen piliçlerde besinin 5. haftasında göğüs etinde görülen Beyaz Çizgili et miyopatisi



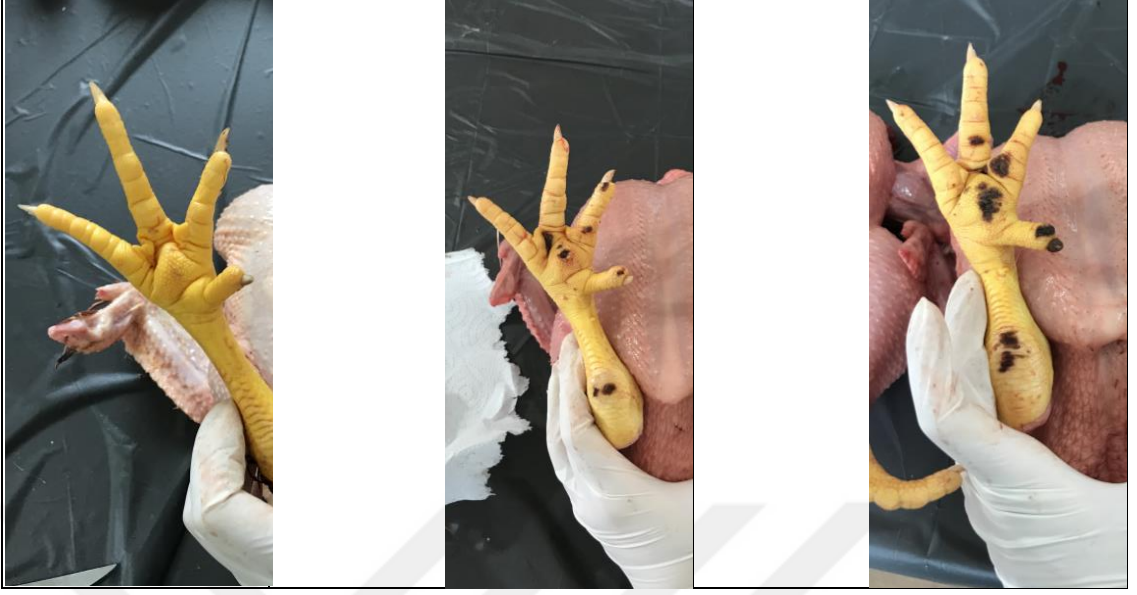
Fotoğraf 13. Hızlı büyüyen piliçlerde besinin 7. haftasında but etinde görülen Beyaz Çizgili et miyopatisi



Fotoğraf 14. Hızlı büyüyen piliçlerde tibia kemik gelişimi



Fotoğraf 15. Yavaş büyüyen piliçlerde tibia kemik gelişimi



Fotoğraf 16. Diz ve ayak tabanında görülen yanık skorları (sırasıyla soldan sağı doğru; 1, 2, 3)