



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**İTHAL SİMENTAL, ŞAROLE VE BELÇİKA MAVİSİ X
HOLŞTAYN F₁ TOSUNLARDA FARKLI KESİM
AĞIRLIKLARINDA BESİ PERFORMANSI, KESİM,
KARKAS VE BAZI ET KALİTESİ ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Mustafa POLAT

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Necmettin ÜNAL**

**ANKARA
2022**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İTHAL SİMENTAL, ŞAROLE VE BELÇİKA MAVİSİ X
HOLŞTAYN F₁ TOSUNLARDA FARKLI KESİM
AĞIRLIKLARINDA BESİ PERFORMANSI, KESİM, KARKAS VE
BAZI ET KALİTESİ ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mustafa POLAT

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Necmettin ÜNAL**

**ANKARA
2022**

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “İthal Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ Tosunlarda Farklı Kesim Ağırlıklarında Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Bazı Et Kalitesi Özelliklerinin Araştırılması” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir ve 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: Mustafa POLAT

Tarih: 17.05.2022

İmza:

Kabul Ve Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı'nda Mustafa Polat tarafından hazırlanan “İthal Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunlarda Farklı Kesim Ağırlıklarında Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Bazı Et Kalitesi Özelliklerinin Araştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OYBİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:23.06.2022

İmza

Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. Necmettin ÜNAL

Ankara Üniversitesi

Üye

İmza

Prof. Dr. Adnan ŞEHU

Ankara Üniversitesi

Üye

İmza

Prof. Dr. Serkan ERAT

Kırıkkale Üniversitesi

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Bora ÖZARSLAN

Kırıkkale 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
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	ix
Çizelgeler	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Türkiye'de Kasaplık ve Besilik Sığır İthalatı	2
1.3. Simental, Şarole ve Belçika Mavisi Irkları	9
1.4. Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Et Kalitesi Özellikleri	13
1.4.1. Besi Performansı	13
1.4.2. Kesim Özellikleri	20
1.4.3. Karkas Özellikleri	24
1.4.4. Et Kalitesi Özellikleri	27
2. GEREÇ VE YÖNTEM	35
2.1. Gereç	35
2.2. Yöntem	37
2.2.1. Hayvanların Beslenmesi	38
2.2.2. Verilerin Elde edilmesi	39
2.2.2.1. Besi Performansı	40
2.2.2.2. Kesim Özellikleri	40
2.2.2.3. Karkas Özellikleri	40
2.2.2.4. Et Kalitesi Özellikleri	41
2.2.2.5. İstatistik Analizler	43
3. BULGULAR	44

3.1. Besi Performansı	44
3.1.1. Canlı Ağırlık ve Günlük Canlı Ağırlık Artışı	44
3.1.2. Yemden Yararlanma	45
3.2. Kesim Özellikleri	51
3.3. Karkas Özellikleri	52
3.4. Et Kalitesi Özellikleri	59
4. TARTIŞMA	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
ÖZET	76
SUMMARY	77
KAYNAKLAR	78
EKLER	83
Ek 1. Etik Kurul Kararı	83
Ek 2. Araştırma ile ilgili Bazı Resimler	84
ÖZGEÇMİŞ	86

ÖNSÖZ

Türkiye’de kırmızı et üretimindeki yetersizlik uzun yıllardır devam eden bir sorundur. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak başvurulmuş yollardan biri besilik ve kasaplık hayvan ithalatıdır. Bu bağlamda bazı Avrupa ve Amerika ülkelerinden çeşitli etçi ve kombine ırklar ve etçi x sütçü melez genotiplerden çok sayıda besilik sığır ithal edilmektedir. Besi amacıyla ithal edilen çeşitli genotiplerden tosunlar 200-300 kg canlı ağırlıkta Türkiye’ye getirilmekte, 6-8 ay süreyle entansif besiye tabi tutulmakta ve 600-750 kg civarında kesim ağırlığına ulaştırılarak kasaplık olarak değerlendirilmektedir.

Şarole, Angus, Simental, Limuzin, Belçika Mavisi ve bunların melezleri en fazla ithal edilen genotipler arasındadır. Avrupa kökenli ve besi materyali olarak ithal edilen çeşitli etçi ve kombine genotiplerin Türkiye koşullarında besi performansı, kesim, karkas ve et kalitesi özellikleriyle ilgili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Oysa son yıllarda ithal edilen kasaplık ve besilik tosun sayısı dikkate alındığında bu konuda çok sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu açıktır. Bu araştırmada besi materyali olarak ithal edilen ve entansif besi uygulanan Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunlarda besi performansı, kesim, karkas ve bazı et kalitesi özellikleri incelenmiştir.

Projenin planlanması, yürütülmesi ve yazılmasında her türlü yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerini paylaşan tez danışman hocam Prof. Dr. Necmettin ÜNAL’a çok teşekkür ederim. Projenin yürütülmesinde her türlü destek ve yardımda bulunan Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ’a teşekkürlerimi sunarım. Araştırmanın yürütülmesinde yardımcı olan Dr. Öğretim Üyesi Ömer Faruk GÜNGÖR ile Zootečni Anabilim Dalı akademik ve idari personeline çok teşekkür ederim.

Projenin işletmelerinde yürütülmesine izin veren Hilmi Bey Gıda Hayvancılık Sanayi ve Dış Ticaret Anonim Şirketi sahibi Ayhan TAŞOĞLU, Besi işletmesi Müdürü Orhan ÜNAL, İşletme Veteriner Hekimi Ömer KUZUCU ve çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni sürekli destekleyen ve yalnız bırakmayan Annem ve Babama bana sağladıkları destek ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca, sevgili eşime, oğluma ve kızıma çok teşekkür ederim.



SİMGELER VE KISALTMALAR

BM x H F ₁	Belçika Mavisi x Holştayn F ₁
CAA	Canlı ağırlık artışı
DAK	Doğu Anadolu Kırmızısı
GCAA	Günlük canlı ağırlık artışı
CA	Canlı Ağırlık
cm	Santimetre
GTKYM	Günlük tüketilen kesif yem miktarı
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu
kg	Kilogram
KM	Kuru madde
MLD	Musculus Longissimus Dorsi
MSM	Musculus Semimembranosus
n	Gruplardaki hayvan/karkas sayısı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
X	Ortalama
Sx	Standart Hata
P	Önemlilik derecesi
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Besideki Simental tosunlar	36
Şekil 2.2. Besideki Şarole tosunlar	37
Şekil 2.3. Besideki BMxH F ₁ tosunlar	37
Şekil 2.4. Araştırmanın yürütüldüğü besi ahırının dıştan görünümü	38
Şekil 2.5. Araştırmanın yürütüldüğü besi ahırının içten görünümü	38
Şekil 3.1. Genotiplerde besi sırasında yaşa göre canlı ağırlık ortalamaları	49
Şekil 3.2. Genotiplerde besi sırasında ortalama günlük canlı ağırlık artışı	49
Şekil 3.3. Genotiplerde sıcak ve soğuk karkas randımanları	53
Şekil 3.4. Genotiplerde değerli etlerin karkasta ve toplam etteki oranları	58
Şekil 3.5. Genotiplerde değerli etlerin toplam değerli et içindeki payları	58

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Dünyada en fazla kasaplık ve besilik sığır ithal eden ülkeler	4
Çizelge 1.2a. Türkiye'ye 2008-2013 yılları arasında ithal edilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarla ilgili bilgiler	5
Çizelge 1.2b. Türkiye'ye 2014-2019 yılları arasında ithal edilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarla ilgili bilgiler	6
Çizelge 1.3. Türkiye'ye 2008-2019 yılları arasında ithal edilen işlenmemiş kırmızı et ile ilgili bilgiler	7
Çizelge 1.4. Büyükbaş hayvan ithalatı yapan ülkeler	8
Çizelge 1.5. Çeşitli Avrupa ülkelerinde Simental tosunların 1 yaşına kadar test İstasyonlarında beside ortalama günlük canlı ağırlık artış değerleri	15
Çizelge 2.1. Beside tosunlara verilen yemin bileşimi	39
Çizelge 2.2. Beside kullanılan kesif yemin hammadde oranları	40
Çizelge 2.3. Beside kullanılan yem hammaddelerine ait besin içerikleri	40
Çizelge 3.1. Simental, Şarole ve Belçika Mavisi x Holştayn F ₁ tosunlarda çeşitli yaşlarda canlı ağırlıklar	47
Çizelge 3.2. Genotiplerde çeşitli yaş dönemlerinde ortalama günlük canlı ağırlıklar	48
Çizelge 3.3. Genotiplerde çeşitli yaş dönemlerinde yemden yararlanma değerleri	50
Çizelge 3.4. Genotiplerde beside iki aylık yaş dönemlerinde yemden yararlanma değerleri	51
Çizelge 3.5. Genotiplerde bazı kesim özellikleri	52
Çizelge 3.6. Karkasın sağ yarımında değerler ve diğer etlerin ağırlıkları	54
Çizelge 3.7. Değerli ve diğer etlerin karkastaki oranları	55
Çizelge 3.8. Değerli ve diğer etlerin karkastaki toplam ete oranları	56
Çizelge 3.9. Değerli ve diğer etlerin kendi içinde oranları	57
Çizelge 3.10. Karkasın sağ yarımında bazı kemiklerin ağırlıkları ve karkasa oranları	59
Çizelge 3.11. Genotiplerde bazı et kalitesi özellikleri	61

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Çiftlik hayvanları yetiştiriciliği, çeşitli verimler elde edilerek insanların hayvansal besin ihtiyaçlarının karşılanması için yapılır. Hayvan yetiştiriciliği tüm ülkelerde önemli ve vazgeçilmez bir üretim alanıdır. Hayvan yetiştiriciliğinin genel olarak ekonomiye katkısı ve bu toplam katkıda çeşitli türlerin payı bakımından ülkeler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan hayvan türlerinin ve ırklarının sayıları ile bunlardan elde edilen verim düzeylerinin farklı olması, ülkeler arasındaki bu farklılıkların temel nedenidir. Ayrıca bu farklılıkta iklim ve mera koşulları ile hayvancılığın yapısı ve toplumların sosyo-kültürel özellikleri de etkili olmaktadır.

FAO 2019 yılı verilerine göre (Anonim, 2021c) dünya kırmızı et üretimi 198,89 milyon tondur. Bu üretimde en yüksek paya sahip olan tür domuz (%55,36) olup bunu sırasıyla sığır (%34,35), koyun (%4,99), keçi (%3,14) ve manda (%2,16) takip etmektedir. FAO 2019 yılı verilerine göre (Anonim, 2021c) Türkiye kırmızı et üretimi ise 1,54 milyon tondur. Bu üretimde en yüksek paya sahip olan tür sığır (%69,97) olup bunu sırasıyla koyun (%25,33), keçi (%4,69) ve manda (%0,005) izlemektedir.

Hayvanların evcilleştirilmesi ve bitki yetiştiriciliğinin başlamasıyla insanlar yerleşik hayata geçmişlerdir. Böylece bilimin ve medeniyetlerin temelleri atılmaya başlamış, köyler ve şehirler kurulmuştur. Hayvanların evcilleştirilerek insanların kontrolünde yetiştirilmeye başlanması ile et ve süt başta olmak üzere hayvansal ürünlere daha kolay ulaşılmıştır (Akçapınar ve Özbeyaz, 2021).

Geçmişten günümüze insanların et ve süt ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olarak hayvan yetiştiriciliğinde çok sayıda araştırma yapılmış ve günümüzde de yapılmaya devam etmektedir. Tüketicilerin refah ve bilinç düzeyinin artması,

hayvansal gıdalara olan talebi, kalite özelliklerini ve bu ürünlerin çiftlikten sofraya kadar olan üretim süreciyle ilgili ilgiyi artırmaktadır.

Etin içerdiği protein ve proteinlerin yapısını oluşturan amino asitler özellikle esansiyel amino asitler insanların beslenmesinde çok önem taşımaktadırlar. Yetişkin bir bireyin günlük 75-80 g protein tüketmesi ve bu proteinin yarısının hayvansal kökenli olması gerekmektedir. Türkiye’de kırmızı et tüketimi yeterli değildir. Nitekim kişi başı kırmızı et tüketimi 2017 yılında ABD’de 98,3 kg olurken Türkiye’de 32,4 kg olarak bildirilmiştir (Anonim, 2018b).

1.2.Türkiye Kasaplık ve Besilik Sığır İthalatı

Türkiye’de kırmızı et üretimindeki yetersizlik uzun yıllardır devam eden önemli bir sorundur. Nüfusun artması hayvansal ürünlere olan talebi artırmaktadır. Besilik ve kasaplık hayvan ithal edilmesi, kırmızı et üretimindeki yetersizliğin çözümüne yönelik olarak başvurulmuş yollardan biri olarak ön plana çıkmaktadır. Türkiye’de damızlık etçi sığır yetiştiriciliğinin çok az olması ve Holştayn ve İsviçre Esmeri gibi sütçü ve sütçü-etçi kombine kültür ırklarının yaygın olarak yetiştirilmesi besi materyali ihtiyacının karşılanmasında yetersizliğe neden olabilmektedir. Besi amacıyla ithal edilen çeşitli etçi ve kombine genotiplerden tosunlar 200-300 kg canlı ağırlıkta Türkiye’ye getirilmekte, 6-8 ay süreyle entansif besiyeye tabi tutulmakta ve 600-750 kg civarında kesim ağırlığına ulaştırılarak kasaplık olarak değerlendirilmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü tarafından ithal edilecek besi materyali sığırlar için teknik kriterler belirlenmiştir (Anonim, 2021a). Bu kriterler özet olarak;

- Sığırların genel kondisyonu iyi ve sağlıklı bir görünüme sahip olmalı,
- Hayvanlar bireysel tanımlanmış olmalı,
- Hayvanların yaşı 12 aydan küçük ve ağırlığı 350 kg dan az olmalı,
- Gelişime yetersizliği, kaşeksi, fiziksel ve ortopedik kusurlar ile patolojik oluşumlar olmamalı,

- Sığırlar kendi ırk özelliklerini taşımalı,
- İthal edilecek sığırlar ihracatçı ülkelerde veya ithalata izin verilen ülkelerde doğmuş ve büyümüş olmalı
- AB ve diğer Avrupa ülkelerinden ithal edilecek sığırlar (etçi ırklar: Şarole, Limuzin, Hereford, Angus, Belçika Mavisi, Piedmentosa, Gasconne, Salers, BlondeD'aquitane, Obrak (Aubrac); kombine ırklar: Simental (Fleckvieh) ve Shorthorn) ile AB ve diğer Avrupa ülkeleri dışındaki ülkelere ithal edilen sığırlar (etçi ırklar: Şarole, Limuzin, Angus, Hereford, Belçika Mavisi, Gasconne, Salers, BlondeD'Aquitane, Piedmentosa, Aubrac (Obrak), Senepol, Braford ve Brangus, Bos taurus indicus ırkları veya melezleri hariç; kombine ırklar: Simental (Fleckvieh) ve Shorthorn) saf veya kendi aralarındaki melez erkekleri olmalıdır.

Besi materyali olarak ithal edilen çeşitli etçi ve kombine genotiplerin Türkiye koşullarında besi performansı, kesim, karkas ve et kalitesi özellikleriyle ilgili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Oysa son yıllarda ithal edilen kasaplık ve besilik tosun sayısı dikkate alındığında ithal sığırların Türkiye'de çeşitli koşullarda performanslarıyla ilgili çok sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu açıktır. Nitekim her yıl çeşitli genotiplerden saf veya melez onlarca hayvan ithal edilerek besiyeye alınmakta ve halkın tüketimine sunulmaktadır. Bunlar arasında Simental ve Şarole ile etçi ırk x sütçü ırk (örneğin Belçika Mavisi x Holştayn) melezleri de bulunmaktadır.

Şarole, Angus, Simental, Limuzin, Hereford, Simental, Belçika Mavisi ve bunların melezleri en fazla ithal edilen genotipler arasındadır (Anonim, 2015 ve Anonim, 2019).

Türkiye'ye canlı hayvan olarak genellikle sığır ithal edilmektedir. ABD Tarım Bakanlığı verilerine göre Türkiye en fazla sığır ithal eden ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'de ithal sığırların çeşitli durumlarıyla ilgili araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Çizelge 1.1. Dünyada en fazla kasaplık ve besilik sığır ithal eden ülkeler (x1000 baş) (Anonim, 2021d).

Ülkeler	Yıllar						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ABD	2 283	2 033	2 358	1 984	1 750	1 750	1 885
Türkiye	472	193	49	203	400	490	1 200
Mısır	95	100	200	120	300	300	250
Çin	117	98	230	129	150	160	135
Rusya	143	97	74	144	65	90	90
Kanada	56	48	45	36	25	25	180
Meksika	10	30	28	23	25	25	30

Et ve Süt Kurumu tarafından yayınlanan sektör analizleri raporlarında (Anonim, 2015 ve Anonim, 2019) hayvan ithalatıyla ilgili bilgiler de yer almaktadır. 2008-2019 yılları arasında büyükbaş ve küçükbaş ithalatıyla ilgili özet bilgiler Çizelge 1.2a ve Çizelge 1.2b’de verilmiştir. 2010 yılından itibaren kasaplık ve besilik büyükbaş ithalatı yoğun olarak yapılmaya başlanmış ve 2010 yılı hariç ithal besilik büyükbaş hayvan sayısı kasaplık sayısından daha fazla olmuştur. 2018 yılında besilik materyal sayısı yaklaşık 1,21 milyon başla en yüksek sayıya ulaşmıştır. Diğer taraftan Türkiye’ye 2010-2019 yılları arasında işlenmemiş kırmızı et de (karkas, kemikli et ve kemiksiz et) ithal edilmiştir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.2a. Türkiye’ye 2008-2013 yılları arasında ithal edilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar ilgili bilgiler (Anonim, 2015 ve Anonim, 2019).

CANLI İTHALAT		Büyükbaş				Küçükbaş		
		Besilik	Damızlık	Kasaplık	TOPLAM	Damızlık	Diğer	TOPLAM
2008	Miktar (Kg)	0	2 275 614	0	2 275 614	0	0	0
	Sayı (Baş)	0	5 393	0	5 393	0	0	0
	ABD Doları (x1000)	0	16 418	0	16 418	0	0	0
2009	Miktar (Kg)	0	1 919 200	0	1 919 200	4 800	0	4 800
	Sayı (Baş)	0	4 010	0	4 010	55	0	55
	ABD Doları (x1000)	0	13 307	0	13 307	123	0	123
2010	Miktar (Kg)	363 215	9 150 941	54 122 956	63 637 112	10700	9 959 970	9 970 670
	Sayı (Baş)	1 443	19 928	118 578	139 949	275	234 699	234 974
	ABD Doları (x1000)	1 861	65 545	206 349	273 755	178	26 742	26 920
2011	Miktar (Kg)	53 295 583	40 230 146	82 839 341	176 365 070	60 704	48 913 990	48 974 694
	Sayı (Baş)	227 871	78 565	164 360	470 796	1 191	1 446 573	1 447 764
	ABD Doları (x1000)	252 581	292 953	303 202	848 736	541	147 475	148 016
2012	Miktar (Kg)	48 188 627	25 301 428	107 320 970	180 811 025	612 830	14 294 822	14 907 652
	Sayı (Baş)	228 421	48 702	194 448	471 571	10 663	394 963	405 626
	ABD Doları (x1000)	252 629	163 825	358 960	775 413	3 415	39 190	42 605
2013	Miktar (Kg)	29 869 248	16 695 953	14 558 347	61 123 548	1 677 725	2 953 987	4 631 712
	Sayı (Baş)	130 897	31 873	28 869	191 639	30 050	65 720	95 770
	ABD Doları (x1000)	151 263	102183	44 365	297 810	9 037	6 651	915 687

Çizelge 1.2b. Türkiye’ye 2014-2019 yılları arasında ithal edilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarla ilgili bilgiler (Anonim, 2015 ve Anonim, 2019).

CANLI İTHALAT		Büyükbaş				Küçükbaş		
		Besilik	Damızlık	Kasaplık	TOPLAM	Damızlık	Diğer	TOPLAM
2014	Miktar (Kg)	5 774 767	11 995 427	368 284	18 138 478	751 606	56 360	807 966
	Sayı (Baş)	23 604	24 034	792	48 430	13 155	2 496	15 651
	ABD Doları (x1000)	32 770	73 496	1 827	108 093	3 511	234	3 745
2015	Miktar (Kg)	39 909 446	26 725 848	0	66 635 294	144 702	0	144 702
	Sayı (Baş)	154 194	48 913	0	203 107	3 077	0	3 077
	ABD Doları (x1000)	164 434	134 425	0	298 858	958 541	0	958 541
2016	Miktar (Kg)	105 536 717	33 910 654	10 805 501	150 252 872	229 761	1 320	231 081
	Sayı (Baş)	407 888	64 126	22 292	494 306	5 266	33	5 299
	ABD Doları (x1000)	388 519	169 121	29 880	587 520	971	5	976
2017	Miktar (Kg)	182 080 944	50 996 411	53 740 932	286 818 287	1 969 744	8 846 267	10 816 011
	Sayı (Baş)	666 802	113 566	108 939	889 307	41 459	239 210	280 669
	ABD Doları (x1000)	723 282	254 794	171 119	1 149 195	5 270	32 044	37 313
2018	Miktar (Kg)	324 462 979	45 271 710	70 592 005	440 326 694	8 639 201	9 562 307	18 201 508
	Sayı (Baş)	1 211 719	116 000	132 844	1 460 563	185 610	239 897	425 507
	ABD Doları (x1000)	1 234 717	225 910	231 367	1 691 993	28 505	34 034	62 539
2019	Miktar (Kg)	184 369 330	6 490 378	3 043 310	193 903 018	4 635 044	0	4 635 044
	Sayı (Baş)	664 612	16 426	6 863	687 901	77 867	0	77 867
	ABD Doları (x1000)	629 236	28 760	12 720	670 716	12 932	0	12 932

Çizelge 1.3. Türkiye’ye 2008-2019 yılları arasında ithal edilen işlenmemiş kırmızı etle ilgili bilgiler (Anonim, 2015 ve Anonim, 2019).

KIRMIZI ET İTHALATI		Büyükbaş				Toplam	GENEL
		Karkas	Kemikli	Kemiksiz	TOPLAM	Küçükbaş	TOPLAM
2008	Miktar (Kg)	0	0	0	0	0	0
	ABD Doları (x1000)	0	0	0	0	0	0
2009	Miktar (Kg)	0	0	0	0	0	0
	ABD Doları (x1000)	0	0	0	0	0	0
2010	Miktar (Kg)	308 577	50 348 937	0	50 657 514	0	50 657 514
	ABD Doları (x1000)	1 732	247 525	0	249 257	0	249 527
2011	Miktar (Kg)	552 375	110 178 976	0	110 731 351	0	110 731 351
	ABD Doları (x1000)	2 960	508 908	0	511 868	0	511 868
2012	Miktar (Kg)	0	25 435 604	1 200	25 436 804	0	25 436 804
	ABD Doları (x1000)	0	95 979	13	95 992	0	95 992
2013	Miktar (Kg)	0	6 140 581	0	6 140 581	0	6 140 581
	ABD Doları (x1000)	0	24 272	0	24 272	0	24 272
2014	Miktar (Kg)	0	119 883	520 160	640 043	0	640 043
	ABD Doları (x1000)	0	586	4 671	5 258	0	5 258
2015	Miktar (Kg)	0	11 206 222	6 367 603	17 573 825	0	17 573 825
	ABD Doları (x1000)	0	52 580	52 328	104 908	0	104 908
2016	Miktar (Kg)	0	20 565	5 638 161	5 658 726	0	5 658 726
	ABD Doları (x1000)	0	85	41 103	41 188	0	41 188
2017	Miktar (Kg)	0	18 517 790	339 858	18 857 648	0	18 857 648
	ABD Doları (x1000)	0	82 949	2 241	85 190	0	85 191
2018	Miktar (Kg)	0	43 556 145	12 196 347	55 752 492	0	55 752 492
	ABD Doları (x1000)	0	182 199	77909	260 108	0	260 108
2019	Miktar (Kg)	0	852 370	4 184 223	5 036 593	0	5 036 593
	ABD Doları (x1000)	0	3 655	22 899	26 555	0	26 555

Çizelge 1.4. Büyükbaş hayvan ithalatı yapılan ülkeler (2018 yılı) (Anonim, 2018a).

Ülkeler	Canlı büyükbaş ithalatı (Baş)				%
	Besilik	Damızlık	Kasaplık	Toplam	
Brezilya	572 647		43 249	615 896	42,17
Uruguay	413 548	9 049	3 846	426 443	29,20
Macaristan	48 147	11 331	16 088	75 566	5,17
Avustralya	36 489			36 489	2,50
Romanya	30 296	18 044	2 939	51 279	3,51
Çekya	23 154	5 279	5 651	34 084	2,33
Slovakya	18 567	7 167	1 860	27 594	1,89
İrlanda	15 676	2 535	6 669	24 880	1,70
İspanya	4 936	451	46 420	51 807	3,55
Almanya	1 802	24 495		26 297	1,80
Avusturya	428	15 932		16 360	1,12
Çek Cumhuriyeti	28 206	8 136	4 639	40 981	2,83
Diğerleri	17 823	13 581	1 483	31 577	2,22
Genel Toplam	1 211 719	116 000	132 844	1 460 563	100

Türkiye canlı hayvan ithalatlarının çoğunluğunu büyükbaş oluşturmaktadır. Kasaplık ve besi materyali etçi sığırlar Avrupa Birliği, Uruguay, Brezilya, Avustralya gibi ülkelerden Tarım ve Orman Bakanlığının kontrolü altında ithal edilmektedir. 2018 yılında Büyükbaş hayvan ithalatının %42'si Brezilya, %29'u Uruguay ve %5'i Macaristan'dan gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1.4). Damızlık sığır ithalatının %21'i Almanya, %15'i Romanya ve %14'ü Avusturya'dan; kasaplık sığır ithalatının %67'si Brezilya ve İspanya'dan yapılmıştır (Anonim, 2018a).

2019 yılında gerçekleşen büyükbaş ithalatının çoğunluğu besi materyalidir. Büyükbaş sığırların %33, 27 ve 11'i sırasıyla Uruguay, Brezilya ve Çekya'dan ithal edilmiştir. Kasaplık sığırların %49'si Uruguay, %40'ı Brezilya ve %11'i Fransa; damızlık sığırların ise %32, 18 ve 14'ü Almanya, Avusturya ve Çekya'dan ithal edilmiştir. 2019 yılında ithal edilen damızlık küçükbaş hayvanların %87'si üç ülkeden (Macaristan, Bulgaristan ve Ukrayna) gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2019).

Türkiye’de 1990’lı yıllardan sonra kırmızı et piyasasında arz talep dengesizliği belirgin hale gelmeye başlamıştır. Bu durumun sonucu olarak kırmızı et fiyatında artışlar meydana gelmiştir. Özellikle 2010 yılından itibaren gümrük vergileri düşürülerek kırmızı et, kasaplık ve besilik hayvan ithalatı yoğun bir şekilde yapılmıştır. 2010-2019 yılları arasında kırmızı et ve hayvan ithalatının yurt içi kırmızı et fiyatlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Aktaş, 2020) uzun dönemde toplam kırmızı et ithalatı ile et fiyatı arasında negatif ancak sınırlı bir korelasyon olduğu; ithal edilen et miktarında %1 düzeyinde bir artışın kırmızı et fiyatında %0,28 düzeyinde bir azalmaya neden olduğu; ithalat yolu ile arzın arttırılması, ülke içi fiyatları tam olarak regüle edemediği bildirilmiştir.

Damızlık, besilik ve kasaplık hayvan ithalatı sadece Türkiye’ye özgü değildir. Çok sayıda ülkenin zaman zaman başvurduğu yollardan biridir. Örneğin 2000-2014 yılları arasında Rusya Federasyonu’na 218 283 baş damızlık etçi sığır ithal edilmiştir. İthal edilen etçi sığırlar içinde en yüksek pay Aberdeen Angus (%87) olmuş, bunu Hereford (%8) ve Şarole (%3) izlemiştir. Bu ithalatlar ABD, Avustralya, Fransa ve Kanada’dan yapılmıştır. Rusya Federasyonu’nda damızlık işletmelerde Aberdeen Angus çok tercih edilmektedir. Diğer taraftan 2014 yılında Rusya Federasyonu’na 43 580 doz etçi ırk sperma ithal edilmiştir (Sharkaeva ve Sharkaev, 2016).

1.3. Simental, Şarole ve Belçika Mavisi Irkları

Simental ırkının tarihi Orta Çağ’a kadar uzanmaktadır. Irkla ilgili ilk kayıtlar, Simental sığırlarının iri yapılı Alman Sığırları ile küçük yapılı İsviçre yerli sığırları arasındaki melezlemelerle elde edildiğini göstermektedir. Simental ırkı adını, sığırların ilk yetiştirildiği bölge olan İsviçre Berner Oberland’da bulunan Simme Vadisi’nden almıştır. Avrupa’da Simental adı kapsamında birçok ırk bulunmaktadır. Simental ismi özellikle İsviçre kökenlilere verilirken, Almanya ve Avusturya’da Fleckvieh, Fransa’da Pie Rouge ve İtalya’da Pezzata Rosa d’Oropa olarak bilinir. Fransa’da Pie Rouge ırkında üç ayrı genotip (Montbeliard, Abondance ve Pie Rouge de l’Est) için soykütüğü kaydı tutulmaktadır (Anonim, 2021b).

İrkin kökeni İsviçre'dir. Bütün kıtalara yayılmıştır. Dünyadaki toplam Simental sayısı 40-60 milyon arasında olduğu ve bunun yarısının da Avrupa'da yetiştirildiği tahmin edilmektedir. İrkin Avrupa'da seleksiyonu başlangıçta süt, et ve yük-çekim yönünde yapılmış; daha sonra et ve süt verimi yönünde devam etmiştir (Anonim, 2021b ve Ünal ve ark., 2001).

İsviçre'de ırka ait ilk soykütüğü kayıtları 1806 yılında tutulmaya başlamıştır. Ancak bu tarihten daha önce bu sığırın İsviçrede yetiştirildiği ile ilgili birçok kayıt bulunmaktadır. Bu sığırlar hızlı büyüme gelişme, yüksek süt verimi, sütün tereyağı ve peynir yapımına uygunluğu ile iş verimi bakımından bilinen ve aranan hayvanlar olduğu belirtilmektedir. 1785 de İsviçre Parlamentosu, kendi ihtiyaçlarını karşılayacak sığır sıkıntısı nedeniyle ihracatı sınırlandırmıştır. İsviçre'de "Kırmızı ve Beyaz Alaca Simental Sığır Birliği" 1890'da kurulmuştur (Anonim, 2021b).

Simental ırkı etçi – sütçü kombine verimli bir ırktır. İrkin adaptasyon yeteneği oldukça iyidir. Hırvatistan, Macaristan, Polonya gibi Doğu Avrupa ülkelerinde sayısal olarak en fazla bulunan ırktır. Morfolojik olarak sarı-kırmızı alacaktır. Sarı ve kırmızı renkler açık koyu tonlar arasında değişmektedir. İneklerde süt verimi yaklaşık %4 yağlı 5000-7000 kg arasındadır. Simentaller çok hızlı büyüme kabiliyetine sahiptirler. Besi çalışmalarında 1250-1400 g günlük canlı ağırlık artışı göstermektedirler. Entansif beside karkas randımanı %65 düzeyindedir (Özbeyaz, 2012). Dünyada ve Türkiye'de et üretiminde yaygın olarak kullanılan ırlardan biridir. Canlı ağırlık ırkın kullanım yönüne göre değişmekte; ineklerde 700-900 kg ve boğalarda 1300 kg olabilmektedir. Cidago yüksekliği ineklerde 135-150 cm ve boğalarda 150-160 cm civarındadır (Anonim, 2021b).

Şarole ırkı Fransa kökenli etçi bir ırktır. Kökeni tam olarak bilinmemekle birlikte Fransa'nın Charolles and Nievre bölgelerinde geçmişten beri beyaz renkli sığırlar yetiştirildiği ve Şarole sığırların 16. ve 17. Yüzyıllarda Fransa'da oldukça popüler bir ırk olarak ün yaptığı belirtilmektedir. İrk 18. Yüzyılda bir süre Nivernais sığırı olarak da bilinmiştir. İrkin Fransa'da 1864 ve 1882 yıllarında iki farklı bölgede

soykütüğü kayıtları tutulmaya başlanmış; bu kayıtlar 1919 da birleştirilerek tek soykütüğü olarak tutulmaya devam edilmiştir (Anonim, 2020c). Fransa’da Holştayn ırkından sonra sayısal en fazla bulunan ırktır. Fransa’da 2014 yılında 1.56 milyonu inek olmak üzere toplam 4.22 milyon baş Şarole sığırı bulunmaktadır. Şarole dünya çapında yaygın bir ırk olduğu 68 ülkede yetiştirildiği bildirilmektedir (Anonim, 2020d).

İrkin Avrupa’da seleksiyonu başlangıçta yük-çekim, süt ve et yönünde yapılmış; daha sonra irilik ve kaslaşma göz önünde bulundurularak et verimi yönünde devam edilmiştir (Anonim, 2020c).

Şarole et üretimi amacıyla saf olarak yetiştirilebildiği gibi Angus ve Hereford başta olmak üzere bir çok ırkla melezlenerek de yetiştirilmektedir (Anonim, 2020d).

Morfolojik olarak kıllar beyaz ve açık krem renğinde ve boynuzludurlar. Burun pembedir. Hızlı büyürler. Entansif beside günlük ortalama 1400 g canlı ağırlık artışı gösterebilirler (Özbeyaz, 2012). Canlı ağırlık boğalarda 1000-1650 kg ve inekler 700-1200 kg; cidago yüksekliği boğalarda 145 ve ineklerde 125 cm civarındadır (Anonim, 2020d).

Belçika Mavisi sığır ırkı Belçika kökenlidir. Belçika Mavi-Beyaz, Belçika Beyaz-Mavi, Belçika Beyaz-Mavi Alaca ırkı olarak da bilinir. Belçikanın orta ve yukarı bölgelerinde geliştirilmiştir. İrkin elde edilmesinde 1850-1890 yılları arasında yerli kırmızı alaca ve siyah alaca sığırların İngiltereden ithal edilen Shorthorn ırkıyla; 19. Yüzyıl boyunca Şarole ırkıyla melezlemeleri etkili olmuştur. 20. Yüzyılın başlangıcında ırk et ve süt verimi iki ayrı tip olarak ıslah çalışmaları yapılmış, ancak daha sonra et verimi yönünde ıslaha devam edilmiştir (Anonim, 2020a ve Anonim, 2020b).

Belçika Mavisi “Çift Kaslaşma” adı verilen fenotipik özelliği ile tanınır. Çift kaslaşma kas liflerindeki büyümeden (hipertrofi) ziyade kas liflerinin sayısındaki artışa (hiperplazi) bağlı olarak ortaya çıkan kalıtsal bir özelliktir. Çift kaslaşma,

miyostatin proteinini kodlayan miyostatin genindeki doğal bir mutasyon sonucu ortaya çıkmıştır. Bu mutasyon aynı zamanda kaslarda yağ birikimini azaltarak, yağsız et miktarını da artırmaktadır. Miyostatin geninin etkisi, erken fetal dönemde ortaya çıkmakta; bu mutasyona sahip bir buzağıda doğumda kas lifi sayısı bu mutasyona sahip olmayan buzağıdan iki kat daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bu buzağılarda et verimi diğerlerinden ortalama %20 daha fazla olmaktadır. Belçika Mavisi ırkında kemik yapısı diğer etçi ırklara benzer olduğundan et/kemik oranı diğer ırklara göre daha yüksektir (Kambadur ve ark., 1997).

Miyostatin geninin kaslarda yağ miktarını azaltması, ette mermerleşmenin azalması ve buna bağlı olarak ette gevrekliğin düşmesine neden olabileceği, ancak fazla sayıda bulunan kas liflerinin daha küçük olması nedeniyle gevrekliğin diğer ırklara benzediği vurgulanmıştır (Anonim, 2020b). Diğer taraftan Belçika Mavisi ırkında doğum güçlüğü daha fazla görülmekte ve bu da yetiştiricilikte sezeryan operasyon oranını artırmaktadır (Anonim, 2020b).

Belçika mavisinde renk tipik mavi-gri beneklidir. Ancak beyazdan siyaha kadar farklı renklerde de olabilir. Canlı ağırlık erkeklerde ve dişilerde 1 yaşında 475 ve 370 kg, 2 yaşında 775 ve 500 kg civarında bildirilmektedir (Anonim, 2020a).

Sütçü ırklar, temel olarak süt verimi amacıyla yetiştirilirler. İri yapılı sütçü ırkların erkeklerinden et verimi yönünde de yararlanılabilmektedir. Holştayn ırkı sütçü ırk olup iri yapılı ve büyüme kabiliyeti de iyi düzeydedir. Ancak et kalitesi yeterli değildir. Etçi ırklarla Holştayn ırkı arasında birleştirmeler yapılarak kullanma melezlemesine uygun materyal elde edilmektedir. Kullanma melezlemesi amacıyla Holştayn ırkı en fazla yararlanılan sütçü ırktır. Baba hattı olarak Angus, Hereford, Şarole, Limuzin, Belçika Mavisi, Piedmont, Chianina gibi ırklardan yararlanılmaktadır (Özbeyaz, 2012).

1.4. Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Et Kalitesi Özellikleri

Sığır besiciliğinde besi, kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi önemlidir. Besi sonunda elde edilen karkas randımanı, etin çeşitli özellikleri ile rengi ve yağlılık durumu hem karlılığı hem de pazarlanmayı doğrudan etkilemektedir. Besisi tamamlanan sığırlardan elde edilen bütün veya parçalara ayrılmış karkasın rengi ve yağlılığı tüketicileri olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Etçi ve kombine sığır ırklarında besi performansı, kesim, karkas, et verimi ve kalitesi ile bu özellikler bakımından ırkların karşılaştırılmasıyla ilgili çok sayıda araştırma yayınlanmaktadır. Irklar arası karşılaştırmalar çoğunlukla yaş, besi süresi, ağırlık veya yağlanma derecesi esas alınarak yapılmaktadır. Ancak farklı yaş, besi süresi ve ağırlıklarda kas içi yağlanma bakımından ırklar arasında önemli farklılıklar vardır. Bu nedenle belli bir kas içi yağlanma derecesi esas alınarak ırklar arasında et kalitesi özellikleri bakımından karşılaştırmalar da yapılabilir (Chambaz ve ark., 2003).

1.4.1. Besi Performansı

Besi sırasında ortalama günlük canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma kabiliyeti besi performansı kapsamındadır. Hayvanların belli bir süredeki ağırlık artışı, gün olarak süreye bölünerek belli bir dönem için günlük canlı ağırlık artışı hesaplanabilmektedir. Besi sırasında 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yemin miktarı veya kuru maddenin miktarı ise yemden yararlanma kabiliyetidir. Farklı besi uygulamalarında hayvanların tükettikleri yemi et verime çevirebilme kabiliyeti çok önemlidir. Besi sırasında hayvanlar tükettikleri yemi hem vücut fonksiyonlarını yerine getirerek yaşamlarını sürdürürler (yaşama payı) hem de et verimine (verim payı) dönüştürürler.

Çeşitli Avrupa ülkelerinde Simental tosunların 1 yaşına kadar test istasyonlarında beside ortalama günlük canlı ağırlık artışıyla (GCAA) ilgili bilgiler Çizelge 1.5. de verilmiştir (Perisic ve ark., 2009). Simental tosunlarda çeşitli

lkelerde test istasyonu koşullarında 12 aylık yaşta GCAA 1103 – 1614 g arasında değiştiği bildirilmiştir.

İrlanda'dan ithal edilen Angus, şarole, Limuzin ve Simental tosunlara Çorum'da özel bir işletmede benzer bakım ve besleme koşulları sağlanarak yarı açık-serbest dolaşımlı bir barınakta entansif besi uygulanmış; besi performansı ile bazı kesim ve karkas özellikleri araştırılmıştır (şenyüz ve ark., 2020). Ortalama 8 aylık yaşta ve genotip sırasına göre 404,42; 418,70; 389,00 ve 430,56 kg ile besiye başlanmış, 181,42; 181,30; 186,15 ve 194,78 gün besi uygulanmış ve tosunlar 616,78; 625,64; 636,00 ve 631,97 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. Genotiplerde besi boyunca ortalama GCAA 1,17; 1,23; 1,23 ve 1,16 kg ($P=0,600$) hesaplanmıştır. Bütün guruplarda tosunlara eşit miktarda yem verilmiş ve günlük ortalama kuru madde tüketimi ortalama 11,43 kg belirlenmiştir.

Çizelge 1.5. Çeşitli Avrupa lkelerinde Simental tosunların 1 yaşına kadar test istasyonlarında beside ortalama günlük canlı ağırlık artışı değerleri (Perisic ve ark., 2009).

lkeler	Yıl	Doğum Ağırlığı (kg)	200. Günde Canlı Ağırlık (kg)	365. Günde Canlı Ağırlık (kg)	Ortalama GCAA (g)
Çek Cumhuriyeti	2006	39	284	531	1 348
Slovenya	2006	45	276	-	-
Slovakya	2004	32	202	-	-
Sırbistan	2004	45	251	508	1 254
İsviçre	2006	43	311	536	1 469
İsveç	2006	48	342	610	1 470
Avusturya	2006	44	285	445	1 103
Norveç	2004	44	340	568	1 492
İrlanda	2004	40	400	-	-
İngiltere	2004	41	422	600	1 530
Almanya	2006	41	286	525	1 326
Danimarka	2006	47	355	636	1 614

GCAA: Günlük Canlı Ağırlık Artışı.

Avrupa'dan ithal edilen Simental erkek danalar yaşlarına göre dört gruba (Grup I: 4 aylık, Grup II: 6 aylık, Grup III: 8 aylık ve Grup IV: 10 aylık) ayrılmış ve Bursa'da özel bir işletmede yarı açık barınak koşullarında 12 ay süreyle entansif besi

uygulanmıştır. Gruplarda (besi başı ağırlığı sırasıyla 168,44; 188,23; 197,21 ve 192,00 kg; besi sonu ağırlığı 595,72; 593,66; 602,42 ve 600,21 kg) ortalama GCAA sırasıyla 1,19; 1,14; 1,19 ve 1,19 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam kuru madde 4,92; 4,99; 5,29 ve 5,01 kg saptanmıştır (Üstüner ve ark., 2020).

İthal edilen, 10-12 aylık yaştaki erkek danalarda (Limuzin, Şarole, Angus ve Hereford) 24 hafta süreyle Konya’da özel bir işletmede açık barınak koşullarında entansif besi uygulanarak (ırklarda besi başı ağırlığı sırasıyla 349,4; 329,2; 340,3 ve 341,5 kg; besi sonu ağırlığı 561,5; 590,7; 570,5 ve 588,2 kg) besi performansı incelenmiştir. Irklarda ortalama GCAA sırasıyla 1,318; 1,492; 1,371 ve 1,477 kg; günlük tüketilen toplam karışım rasyon (TMR) miktarı ortalama 15,29; 15,39; 15,73 ve 16,49 kg; günlük kuru madde tüketimi 9,94; 10,01; 10,22 ve 10,72 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam kuru madde miktarı 7,93; 6,90; 7,78 ve 7,42 kg bildirilmiştir. Besi için Şarole ve Herefordların ithal edilmesinin daha uygun olduğu belirtilmiştir (Kayar ve İnal, 2019).

Uruguay ve Fransa’dan ithalatı yapılan Simental, Aberdeen Angus, Hereford, Limuzin ve Şarole ırkı tosunların (10-12 aylık yaşı) Konya’da özel bir işletmede 7-9 ay devam eden entansif besi koşullarında besi performansı ve karkas özellikleri incelenmiştir (Duru ve Sak, 2017). Besi başı ağırlığı ırk sırasına göre 261,6; 267,3; 276,7; 264,1 ve 276,7 kg; besi sonu canlı ağırlığı 523,4; 543,3; 563,1; 545,5 ve 589,7 kg; beside ortalama GCAA ile ilgili en küçük kareler ortalamaları 1362,9; 1275,9; 1214,2; 1266,9 ve 1101,1 g ($P>0,05$) saptanmıştır.

Polonya’dan ithal edilen Holştayn erkek danaların besi performansının incelendiği bir çalışmada (Başpınar ve ark., 1999), danalar 11–13 aylık yaşta entansif besiye alınmış ve 237 gün besi uygulanmıştır. Beside günlük canlı ağırlık artışı 1172 g ve 1 kg CAA için tüketilen kaba ve kesif yem toplam kuru madde miktarı 8,68 kg hesaplanmıştır.

Doğu Anadolu bölgesi kökenli Esmer ve Antalya civarından temin edilen Holştayn ırkı tosunların karkaslarında yüksek bölge ve silaj etkisine bağlı olarak

ortaya çıkan koyu rengin önlenmesi için rasyona pamuk tohumu küspesi (PTK) ve E vitamininin katılmasının etkisinin incelenmesiyle amacıyla Antalya’da yapılan bir araştırmada (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010) her ırktan tosunlar dört farklı rasyonla (I. Grup: Temel Rasyon + ATK + Vit-E; II. Grup: Temel Rasyon + PTK; III. Grup: Temel Rasyon + ATK; IV. Grup: Temel Rasyon + PTK + Vit-E) 270 gün süreyle entansif koşullarda beslenmişlerdir. Esmer ırk danalarda besi başı ve besi sonu canlı ağırlıkları gruplarda sırasıyla 164,33; 169,32; 168,50 ve 170,00 kg ve 427,52; 418,34; 430,55 ve 436,69 kg; Holstayn ırkı danalarda ise aynı sırayla 189,17; 184,67; 185,58 ve 184,66 kg ve 453,04; 440,08; 456,70 ve 485,52 kg olmuştur. Besi süresince ortalama GCAA Esmer danalarda 975, 926, 971 ve 947 g ($P<0,05$), Holstayn danalarda 977, 946, 1004 ve 1009 g ($P>0,05$); 1 kg CAA tüketilen toplam kuru madde miktarı Esmer danalarda 8,44; 8,63; 8,37 ve 8,40 kg, Holstayn danalarda 8,43; 7,94; 8,33 ve 8,77 kg hesaplanmıştır.

Besi başı yaşı ve canlı ağırlığı farklı olan Simental ırkı tosunların optimum besi sonu ağırlıklarının tespit edilmesi amacıyla yapılan bir araştırmada (Altuntaş ve Arpacık, 2004) kapalı-sabit duraklı ahırda yapılan entansif beside 3 grup (I, II ve III. gruplarda ortalama yaş sırasıyla 290,5; 175,0 ve 134,9 gün ve besi başı ağırlığı 230,5; 134,1 ve 118,0 kg) oluşturulmuştur. Kâr analizine göre gruplarda birim zamanda en yüksek kârın elde edildiği besi sonu canlı ağırlıkları 505,7; 505,9 ve 504,8 kg ve besi süreleri 224, 308 ve 364 gün belirlenmiştir. Gruplarda besi 304, 381 ve 382 gün sürmüş ve tosunlar 581,6; 562,6 ve 507,9 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. Ortalama GCAA sırasıyla 1228, 1207 ve 1062 g ($P<0,01$); 1 kg CAA için tüketilen toplam yem miktarı 18,7; 14,9 ve 15,4 kg, toplam kuru madde miktarı ise 9,3; 7,4 ve 7,7 kg hesaplanmıştır. Simental erkek danalarda optimum besi sonu ağırlığı 500 kg, besi başlangıç yaşı 6 ay ve besi başlangıç ağırlığının 135 kg civarında olması gerektiği bildirilmiştir.

Erzurum’da farklı yaş (8-10, 12-14 ve 15-17 aylık) ve besi başı ağırlığında (200,0 kg, 302,1 kg ve 353,8 kg), kapalı ve serbest dolaşımli ahırda 258 gün süreyle entansif koşullarda (rasyonun %65’i kesif yem + %35’i kaba yem) beslenen 3 grup Holstayn tosunun besisi 481,0; 561,5 ve 600,0 kg canlı ağırlıkta tamamlanmıştır.

Gruplarda ortalama GCAA sırasıyla 1,09; 1,01 ve 0,95 kg; 1 kg CAA için tüketilen kaba yem kuru madde miktarı 3,46; 4,10 ve 4,48 kg; kesif yem kuru madde miktarı 4,57; 4,98 ve 5,40 kg; toplam kuru madde miktarı ise 8,03; 9,07 ve 9,89 kg bildirilmiştir (Özdemir ve Yanar, 2019).

Holştayn, Esmer ve Simental tosunlarda yapılan bir çalışmada (Çatıkkaş ve Koç, 2017) hayvanlar iki gruba ayrılmış (I. Grup Holştayn ve Esmer, besi süresi 5 ay, besi başı ağırlığı 347,17 ve 319,80 kg, besi sonu ağırlığı 549,20 ve 512,62 kg; II. Grup Holştayn ve Simental, besi süresi 6 ay, besi başı ağırlığı 307,24 ve 292,36 kg, besi sonu ağırlığı 579,14 ve 562,00 kg) ve entansif olarak toplam karışım rasyon ile beslenmişlerdir. Besi boyunca ortalama GCAA I. Gruptakilerde 1,34 ve 1,35 kg, II. gruptakilerde 1,57 ve 1,62 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam kuru madde miktarı I. gruptakiler için 7,37 ve 7,35 kg; II. gruptakiler için 6,15 ve 6,21 kg bildirilmiştir.

Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey melezleriyle yapılan bir araştırmada (Özbeyaz ve ark., 1997) danalar 5 aylık yaşta besiye alınmış; 22 aylık yaşa kadar canlı ağırlığın %2,5-3,0'ü düzeyinde kuru madde sağlanarak entansif besi uygulanmış; besi performansı, kesim ve karkas özellikleri incelenmiştir. Beside (510 gün) ortalama GCAA genotip sırasıyla erkeklerde 643, 591 ve 548 g ($P<0,05$); dişilerde ise 532, 539 ve 535 g ($P>0,05$) olarak hesaplanmıştır.

Chianina x Jersey, Belçika Mavisi x Jersey ve Jersey erkeklerde ve dişilerde kapalı-sabit duraklı ahırda entansif besi koşullarında (canlı ağırlıklarına göre kesif yem + *ad libitum* kaba yem) besi performansı, kesim ve karkas özellikleri araştırılmıştır (Arpacık ve ark., 1993). Ortalama 325 gün beslenen, genotip sırasına göre besi başı canlı ağırlığı 110,7; 123,4 ve 89,0 kg ($P<0,01$) ve besi sonu ağırlığı 402,6; 393,9 ve 335,4 kg ($P<0,01$) olan erkeklerde ortalama GCAA 0,903; 0,844 ve 0,748 kg ($P<0,01$) ve 1 kg CAA için tüketilen kesif yem miktarı 4,789; 5,139 ve 5,656 kg ($P<0,01$) hesaplanmıştır. Diğer taraftan ortalama 320 gün beslenen, besi başı canlı ağırlığı 104,2 ve 107,5 kg ($P>0,05$) ve besi sonu ağırlığı 340,1 ve 326,1 kg ($P>0,05$) olan Chianina x Jersey ve Belçika Mavisi x Jersey dişilerde GCAA 0,733

ve 0,683 kg ($P<0,05$) ve 1 kg CAA için tüketilen kesif yem miktarı 5,744 ve 6,315 kg ($P<0,05$) bildirilmiştir.

Yapılan bir araştırmada Şarole x DAK, Simental x DAK ve DAK erkek tosunlarla 9-10 aylık yaşta entansif besiyeye başlanmış ve besi 154 gün sürmüştür. Genotiplerde besi başı ağırlığı 205,96; 211,97 ve 141,42 kg, besi sonu ağırlığı 365,68; 364,22 ve 253,02 kg, ortalama GCAA 1037,2; 988,6 ve 724,7 g; 1 kg CAA için kuru madde tüketimi 6,51; 7,44 ve 7,22 kg belirlenmiştir (Özlütürk ve ark., 2004).

Yarı açık koşullarda ve 9-12 aylık yaşta besiyeye başlanan Holştayn x Yerli Kara F₁ erkek danalar iki gruba ayrılarak (I. Grup: 293 gün besi süresi ve 506 kg kesim ağırlığı; II. Grup: 340 gün besi süresi ve 552 kg kesim ağırlığı) besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ele alınmıştır (Başpınar, 1991). I. ve II. Gruplarda günlük canlı ağırlık artışı 865 ve 873 g; 1 kg CAA için kesif yem tüketimi 5,59 ve 5,90 kg, kaba yem tüketimi ise 2,98 ve 2,90 kg olarak tespit edilmiştir.

Kastre edilmiş Angus, Simental, Şarole ve Limuzinler benzer yaşlarda (ortalama 238±25 gün) besiyeye alınmışlar (Chambaz ve ark., 2003); beside kaba yem ağırlıklı bir rasyonla (1 kg kuru maddede 520 g mısır silajı + 260 g çayır silajı + 220 g konsantre yem) beslenmişlerdir. Kesim için *M. longissimus dorsi*'de ultrasonla belirlenen intramusküler yağ içeriği (ortalama %3,25) esas alınmış ve bu düzeye ulaşıldığında hayvanlar kesilerek besi, karkas ve et kalitesi karşılaştırılmıştır. Irkların %3,25 yağ düzeyine ulaşma süreleri ve karkas özellikleri farklı olmuş; Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde besi süresi sırasıyla 141, 267, 281 ve 346 gün ($P<0,001$); beside ortalama GCAA 1,30; 1,18, 1,22 ve 1,03 kg ($P<0,001$) gerçekleşmiştir. Böylece beside GCAA Angus, Simental ve Şarole ırklarında benzer olurken, Limuzin ırkında daha düşük gerçekleşmiştir (Chambaz ve ark., 2003).

İspanya'da iki farklı besleme sistemi (1. Grup besleme: konsantre yem + buğday samanı; 2. Grup: aynı konsantre yem + mısır silajı + buğday samanından oluşan Toplam Karışım Rasyon -TMR) ile beslenen Limuzin tosunlarda gruplarda

besi başı ağırlığı 249,8 ve 250,6 kg, besi sonu ağırlığı 533,1 ve 518,0 kg, besi süresince ortalama GCAA 1,69 ve 1,50 kg tespit edilmiştir (Aviles ve ark., 2015).

Macaristan’da yapılan bir çalışmada (Hollo ve ark., 2008) Simental tosunlar 3 gruba ayrılarak, silaj ve konsantre yem oranları farklı rasyonlarla beslenmişlerdir. Gruplarda (besi başlangıç ağırlığı sırasıyla 303,30; 298,50 ve 298,40 kg, besi süresi 250,70; 269,30 ve 256,90 gün; besi sonu ağırlığı 625,00; 616,90 ve 617,20 kg) ortalama GCAA 1,18; 1,09 ve 1,12 kg; hayvan başına günlük kuru madde tüketimi 10,14; 10,03 ve 10,15 kg; 1 kg CAA için kuru madde tüketimi ise 7,78; 8,38 ve 8,01 kg saptanmıştır.

Çek Cumhuriyeti’nde, ortalama 8 aylık yaşta Aberdeen Angus, Şarole, Simental ve Hereford erkek danalar entansif besiye alınmışlar (besi başlangıç ağırlığı sırasıyla 391,3; 297,5; 320,7 ve 285,0 kg; besi sonu ağırlığı 562,3; 620,7; 632,4 ve 540,1 kg; kesim sonu ağırlığı belirlenirken büyüme ve gelişmesini erken tamamlayan Angus ve Hereford ırkları için 550 kg, geç tamamlayan Şarole ve Simental ırkları için 630 kg civarında olması hedeflenmiş) ve ırklarda besi boyunca ortalama GCAA 1,170; 1,428; 1,419 ve 1,315 kg belirlenmiştir. Ortalama GCAA büyüme ve gelişmesini geç tamamlayan ırklarda daha fazla olmuştur (Barton ve ark., 2006).

Et üretimi amacıyla Hereford, Limuzin ve Şarole ırklarından boğalar ile sütçü ırklardan inekler arasında birleştirmeler en fazla yararlanılan kullanma melezlemesi uygulamalarından biridir. Polonya’da Hereford x Holştayn, Limuzin x Holştayn ve Şarole x Holştayn melezlemesiyle elde edilen erkek ve dişilerde entansif beslenme uygulanmıştır. Tosunlarda ve düvelerde genotip sırasına göre besi başlangıç ağırlıkları 305 ve 300 kg, 297 ve 297 kg, 291 ve 300 kg; besi sonu ağırlığı 597 ve 580 kg, 569 ve 543 kg, 554 ve 554 kg; ortalama GCAA 1170 ve 1121 g, 1087 ve 982 g, 1052 ve 1015 g; 1 kg CAA için tüketilen silaj KM miktarı 4,3 ve 50 kg, 4,4 ve 5,6 kg, 4,6 ve 5,0 kg; 1 kg CAA için tüketilen konsantre yem KM miktarı 3,0 ve 3,0 kg, 3,0 ve 3,4 kg, 3,1 ve 3,3 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam KM miktarı 7,3 ve 8,0 kg, 7,4 ve 9,0 kg, 7,7 ve 8,2 kg bildirilmiştir (Purwin ve ark., 2016).

1.4.2. Kesim Özellikleri

İrlanda'dan ithal edilen ve ortalama 8 aylık yaştaki Angus, Şarole, Limuzin ve Simental tosunlar, Çorum'da özel bir işletmede benzer bakım ve besleme koşulları sağlanarak yarı açık-serbest dolaşımli bir barınakta uygulanan entansif besi sonrasında (kesim ağırlıkları sırasıyla 616,78; 625,64; 636,00 ve 631,97 kg) kesilmişler ve genotiplerde sıcak karkas randımanı sırasıyla %57,47±0,95; 58,09±0,58; 60,64±0,54 ve 58,48±1,12 (P=0,005) olarak tespit edilmiştir. Sıcak karkas randımanı bakımından en iyi performansı Limuzin tosunlar göstermişlerdir (Şenyüz ve ark., 2020).

Avrupa'dan ithal edilen Simental erkek danalar yaşlarına göre dört gruba (Grup I: 4 aylık, Grup II: 6 aylık, Grup III: 8 aylık ve Grup IV: 10 aylık) ayrılarak yarı açık barınak koşullarında 12 ay süreyle uygulanan entansif besi sonrasında (besi sonu ağırlığı 595,72; 593,66; 602,42 ve 600,21 kg) gruplarda sıcak karkas randımanı sırasıyla %53,75; 54,59; 54,89 ve 55,58; soğuk karkas randımanı %52,66; 54,63; 53,19 ve 55,12 olarak hesaplanmıştır (Üstüner ve ark., 2020).

Uruguay ve Fransa'dan ithalatı yapılan 10-12 aylık yaştaki Simmental, Aberdeen Angus, Hereford, Limousin ve Şarole ırkı sığırlarda Konya'da özel bir işletmede 7-9 ay uygulanan entansif besi sonrasında kesilen (besi sonu ağırlığı ırk sırasına göre 523,4; 543,3; 563,1; 545,5 ve 589,7 kg) tosunlarda sıcak karkas randımanı sırasıyla %58,1; 58,5; 58,9; 58,6 ve 59,5; deri oranı %7,1; 7,1; 7,0; 6,9 ve 6,8; baş oranı %1,1; 1,1; 1,1; 1,1 ve 1,1 olmuştur (Duru ve Sak, 2017).

Polonya'dan ithal edilen, 11–13 aylık yaşta besiye başlanan ve 237 gün besi uygulanan Holştayn erkek danalarda (ortalama kesim ağırlığı 552,90 ve sıcak karkas ağırlığı 313,07 kg) sıcak ve soğuk karkas randımanları %56,62 ve 55,23; deri oranı %8,81; baş oranı %3,38; ayaklar oranı %1,68 tespit edilmiştir. Holştayn tosunların 550 kg canlı ağırlıkta kesilebileceği ve Türkiye koşulları için uygun bir besi materyali olduğu bildirilmiştir (Başpınar ve ark., 1999).

Esmer ve Holştayn karkaslarında yüksek bölge ve silaja bağlı olarak ortaya çıkan koyu rengin önlenmesi için rasyona pamuk tohumu küspesi ve E vitamininin katılmasının etkisinin incelenmesiyle amacıyla Antalya’da yapılan bir araştırmada iki ırktan tosunlar dört farklı rasyonla 270 gün süreyle entansif koşullarda beslenmişler; Esmer ırk danalar gruplarda sırasıyla 466,55; 429,24; 459,10 ve 464,62 kg ve Holştayn ırkı danalar ise aynı sırayla 488,64; 445,00; 461,20 ve 515,10 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. Esmer danalarda sıcak karkas randımanı gruplarda sırasıyla %56,50; 56,93; 56,87 ve 55,85; deri oranı %8,81; 9,20; 9,07 ve 9,43; baş oranı %3,56; 3,81; 3,94 ve 3,60; ayaklar oranı %1,58; 1,49; 1,52 ve 1,61 ve karaciğer oranı %1,13; 1,21; 1,20 ve 1,18 belirlenmiştir. Holştayn danalarda ise sıcak karkas randımanı sırasıyla 54,97; 54,91; 53,15 ve 54,94; deri oranı %9,27; 8,94; 8,50 ve 9,61; baş oranı %3,51; 3,68; 3,61 ve 3,62; ayaklar oranı %1,74; 1,73; 1,76 ve 1,79 ve karaciğer oranı %1,29; 1,24; 1,22 ve 1,28 olarak bildirilmiştir (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010).

Farklı yaş ve canlı ağırlıklarda kapalı-sabit duraklı ahırda entansif besiyeye alınan 3 grup Simental ırkı tosunlarda (I, II ve III. Gruplar; ortalama besi başı ağırlıkları sırasıyla 230,5; 134,1 ve 118,0 kg; ortalama besi başı yaşı 290,5; 175,0 ve 134,9 gün ve kesim ağırlıkları 581,6; 562,6 ve 507,9 kg) (Altuntaş ve Arpacık, 2004) sıcak karkas randımanı gruplarda sırasıyla %62,02; 61,97 ve 59,75; soğuk karkas randımanı %60,57; 61,34 ve 59,33; baş oranı %3,4; 3,8 ve 3,4; deri oranı %9,7; 11,1 ve 11,1; ayaklar oranı %1,7; 1,9 ve 1,8 bulunmuştur.

Erzurum’da Holştayn tosunlar 3 farklı grupta (gruplarda besi başı yaşı sırasıyla 8-10, 12-14 ve 15-17 ay; besi başı ağırlığı 200,0 kg, 302,1 kg ve 353,8 kg; kesim ağırlığı 471,3; 550,0 ve 587,4 kg) entansif koşullarda besi uygulanmıştır. Gruplarda sıcak karkas randımanı %53,7; 54,2 ve 55,3; soğuk karkas randımanı %52,9; 53,4 ve 54,5; deri oranı %7,92; 7,75 ve 7,31; baş oranı %3,72; 3,59 ve 3,56; ayakların oranı %1,95; 1,99 ve 1,98; böbrek yağı oranı %0,12; 0,10 ve 0,10; iç yağı oranı %0,99; 0,69 ve 0,76 olarak belirlenmiştir (Özdemir ve Yanar, 2019).

Holştayn, Esmer ve Simental tosunlar iki gruba ayrılarak (I. Grup Holştayn ve Esmer, besi sonu ağırlığı 549,20 ve 512,62 kg; II. Grup Holştayn ve Simental,

besi sonu ağırlığı 579,14 ve 562,00 kg) entansif koşullarda toplam karışım rasyon ile beslenerek kesilmişler; sıcak karkas randımanı I. gruptakilerde %52,51 ve 54,40; II. gruptakilerde %53,47 ve 54,29; soğuk karkas randımanı I. gruptakilerde %50,75 ve 52,57; II. gruptakilerde %51,77 ve 52,59 hesaplanmıştır (Çatıkkaş ve Koç, 2017).

Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey melezleriyle yapılan bir araştırmada (Özbeyaz ve ark., 1997) erkek ve dişi danalar 5 aylık yaşta entansif besiye alınmış, 22 aylık yaşta besi tamamlanarak kesim yapılmış ve kesim özellikleri tespit edilmiştir. Erkekler genotip sırasıyla ortalama 457,5; 436,8 ve 450,7 kg ağırlıkta kesilmişler; sıcak karkas ağırlığı 256,5; 238,0 ve 253,5 kg; sıcak karkas randımanı %58,0; 56,1 ve 58,2; soğuk karkas randımanı %56,7; 55,1 ve 57,2; yaş deri ağırlığı 36,5; 37,8 ve 39,3 kg; deri oranı %8,3; 8,9 ve 9,0; baş ağırlığı 14,7; 15,2 ve 16,6 kg ve baş oranı %3,2; 3,48 ve 3,68 tespit edilmiştir. Dişiler genotip sırasıyla ortalama 377,0; 400,7 ve 360,7 kg canlı ağırlıkta kesilmişler; sıcak karkas ağırlığı 215,1; 218,2 ve 204,3 kg; sıcak karkas randımanı %57,1; 55,4 ve 56,7; soğuk karkas randımanı %55,6; 51,4 ve 55,6; yaş deri ağırlığı 30,0; 28,8 ve 29,0 kg; deri oranı %8,3; 7,3 ve 8,0; baş ağırlığı 12,1; 13,0 ve 13,1 kg ve baş oranı %3,21; 3,24 ve 3,63 tespit edilmiştir.

Entansif besi koşullarında (canlı ağırlıklarına göre kesif yem + ad libitum kaba yem), kapalı-sabit duraklı ahırda ortalama 325 gün beslenen ve 402,6; 393,9 ve 335,4 kg canlı ağırlıkta kesilen Chianina x Jersey, Belçika Mavis x Jersey ve Jersey tosunlarda sıcak karkas randımanı %54,5; 56,4 ve 53,1; soğuk karkas randımanı %53,2; 54,6 ve 50,8; baş oranı %3,1; 3,4 ve 3,4; ayaklar oranı %1,7; 1,6 ve 1,5; deri oranı %8,3; 7,9 ve 8,5 olarak bildirilmiştir (Arpacık ve ark., 1993).

Şarole x DAK, Simental x DAK ve DAK erkek tosunlar 154 gün süren (genotiplerde besi başı ağırlığı 205,96; 211,97 ve 141,42 kg, besi sonu ağırlığı 365,68; 364,22 ve 253,02 kg) entansif besi sonrası kesilmişler ve genotiplerde sıcak karkas randımanı %57,81; 56,95 ve 55,27; baş oranı %3,25; 3,55 ve 3,67; ayaklar oranı %1,73; 1,77 ve 1,80 ve deri oranı %7,09; 7,55 ve 7,67 olarak tespit edilmiştir (Özlütürk ve ark., 2004).

Yarı açık koşullarda, 9-12 aylık yaşta ve 2 grup (I. Grup: 293 gün besi süresi ve 506 kg kesim ağırlığı; II. Grup: 340 gün besi süresi ve 552 kg kesim ağırlığı) olarak uygulanan besi çalışması sonunda kesilen Holştayn x Yerli Kara F₁ tosunlarda (Başpınar, 1991), I. ve II. gruplarda sırasıyla sıcak karkas ağırlığı 283,90 ve 316,00 kg; sıcak karkas randımanı %56,10 ve 57,30; soğuk karkas ağırlığı 277,30 ve 307,60 kg ve soğuk karkas randımanı %54,80 ve 55,80; deri oranı %8,44 ve 8,68; baş oranı %3,60 ve 5,53; ayakların oranı %1,83 ve 1,68; Rumen, Reticulum, Omasum ve Abomasumun oranı dolu olarak %13,24 ve 11,05; boş olarak 2,74 ve 2,77 olarak belirlenmiştir.

Kastre edilmiş Angus, Simental, şarole ve Limuzinler benzer yaşlarda (ortalama 238±25 gün) besiye alınarak kaba yem ağırlıklı bir rasyonla (11.2 MJ metabolize enerji /kg KM; 135 g ham protein/kg KM) beslenmiş ve M. longissimus dorsi'de ultrasonla belirlenen intramuskuler yağ içeriği ortalama %3,25 olunca kesilmişlerdir. Genotiplerde sıcak karkas ağırlığı sırasıyla 275, 339, 395 ve 405 kg (P<0,001) ve sıcak karkas randımanı %54,3; 54,1; 57,9 ve 61,5 (P<0,001) hesaplanmıştır (Chambaz ve ark., 2003).

Macaristan'da silaj ve konsantre yem oranları farklı 3 rasyonla beslenen Simental tosunlarda (gruplarda kesim öncesi canlı ağırlık sırasıyla 584,70; 581,40 ve 576,80 kg) sıcak karkas randımanı %58,62; 58,82 ve 58,93; soğuk karkas randımanı %57,59; 57,92 ve 57,89; baş oranı %2,64; 2,70 2,63; deri oranı %8,98; 8,94 ve 8,96; ayaklar oranı %2,06; 2,06 ve 2,06; böbrek yağı oranı %1,28; 1,23 ve 1,32 hesaplanmıştır (Hollo ve ark., 2008).

ek Cumhuriyeti'nde, Aberdeen Angus, şarole, Simental ve Hereford erkek danalarda yapılan entansif besi (besi sonu ağırlığı 562,3; 620,7; 632,4 ve 540,1 kg) sonrasında kesimler yapılmış; ırklarda sıcak karkas randımanı sırasıyla %58,0; 58,3; 57,5 ve 56,0; karkas konformasyon derecesi (1-6 skalasına göre) 3,83; 3,27; 3,77 ve 3,91; karkas yağlılık derecesi (1-5 skalasına göre) 2,58; 2,27; 2,22 ve 2,50; kesim ağırlığına göre rumen yağı oranı %0,79; 0,59; 0,72 ve 0,84; böbrek yağı oranı %1,41;

1,17; 1,40 ve 1,32; toplam iç yağ oranı %2,20; 1,77; 2,12 ve 2,16 belirlenmiştir (Barton ve ark., 2006).

Çek Cumhuriyeti'nde Aberdeen Angus, Şarole, Simental ve Hereford tosunlarda yapılan bir araştırmada (Bures ve ark., 2006), hayvanlar 8 aylık yaşta sütten kesilmişler; kesif yem ağırlıklı bir rasyonla beslenmişler, büyüme ve gelişmesini daha erken tamamlayan Angus ve Herefordlar 550 kg, geç tamamlayan Şarole ve Simentaller 630 kg civarında olacak şekilde kesilmişlerdir. Aberdeen Angus, Şarole, Simental ve Hereford tosunlarda (sırasıyla kesim ağırlığı 562,9; 620,9; 632,8 ve 539,3 kg; sıcak karkas ağırlığı 326,8; 361,8; 364,0 ve 302,3 kg) ve sıcak karkas randımanı sırasıyla %58,1; 58,3; 57,5 ve 56,1 olmuştur.

1.4.3. Karkas Özellikleri

Sığırlarda karkas kompozisyonu ve etin lezzetini genotip, kesim canlı ağırlığı, yaş, rasyon gibi faktörler etkilemektedir.

Polonya'dan ithal, 11–13 aylık yaşta besiye başlanan, 237 gün besi uygulanan ve 552,90 kg'da kesilen Holştayn erkek danalarda karkastaki kemik, değerli etler ve toplam etin oranları sırasıyla %17,18; 20,68 ve 76,69 tespit edilmiştir (Başpınar ve ark., 1999).

Farklı yaş (290,5; 175,0 ve 134,9 gün) ve canlı ağırlıklarda (230,5; 134,1 ve 118,0 kg) kapalı-sabit duraklı ahırda entansif besiye alınan ve 581,6; 562,6 ve 507,9 kg canlı ağırlıklarda kesilen 3 grup Simental tosununda (I, II ve III. Gruplar) karkasta kemik oranı sırasıyla %15,46; 14,90 ve 15,16; karkasta bonfile oranı %1,33; 1,30 ve 1,31; pirzola oranı %3,10; 3,43 ve 3,46; kontrfile oranı %2,20; 2,24 ve 2,02; yumurta oranı 3,05; 3,67 ve 3,74; rosto oranı %3,68; 2,79 ve 2,86; nuar oranı %1,63; 1,67 ve 1,71; tranç oranı %5,62; 5,15 ve 5,43; sokum oranı %4,63; 3,00 ve 3,42; diğer etlerin oranı %52,5; 56,5 ve 56,46; böbrek oranı %0,33; 0,31 ve 0,33; böbrek yağları oranı %2,83; 2,42 ve 2,11 hesaplanmıştır (Altuntaş ve Arpacık, 2004).

Holştayn, Esmer ve Simental tosunlar iki gruba ayrılarak (I. Grup Holştayn ve Esmer, besi sonu ağırlığı 549,20 ve 512,62 kg; II. Grup Holştayn ve Simental, besi sonu ağırlığı 579,14 ve 562,00 kg) entansif koşullarda toplam karışım rasyon ile beslenerek kesilmişler; MLD alanı I. gruptakilerde 66,82 ve 82,46 cm²; II. gruptakilerde 69,50 ve 76,50 cm² hesaplanmıştır (Çatıkkaş ve Koç, 2017).

Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey melezleriyle yapılan bir araştırmada (Özbeyaz ve ark., 1997) erkek ve dişi danalar 5 aylık yaşta entansif besiye alınmış, 22 aylık yaşta besi tamamlanarak kesim yapılmış ve karkas özellikleri incelenmiştir. Genotip sırasıyla ortalama olarak 457,5; 436,8 ve 450,7 kg canlı ağırlıkta kesilen erkeklerde arka yarı oranı %46,4; 46,0 ve 46,3; karkasta kemik oranı %16,0; 16,2 ve 15,9; MLD kesit alanı 86,3; 96,4 ve 95,6 cm² belirlenmiştir. Genotip sırasıyla ortalama 377,0; 400,7 ve 360,7 kg canlı ağırlıkta kesilen dişilerde ise arka yarı oranı %46,4; 46,7 ve 47,5; karkasta kemik oranı %15,7; 15,3 ve 15,4; MLD kesit alanı 75,1; 81,7 ve 97,3 cm² bildirilmiştir.

Entansif besi koşullarında (canlı ağırlıklarına göre kesif yem + ad libitum kaba yem), kapalı-sabit duraklı ahırda ortalama 325 gün beslenen ve 402,6; 393,9 ve 335,4 kg canlı ağırlıkta kesilen Chianina x Jersey, Belçika Mavisi x Jersey ve Jersey tosunlarda karkasta arka yarı oranı sırasıyla %46,7; 46,1 ve 43,7; kemik oranı %17,8; 15,38 ve 17,30; MLD alanı 89,3; 93,1 ve 76,56 cm² bulunmuştur (Arpacık ve ark., 1993).

Şarole x DAK, Simental x DAK ve DAK erkek tosunlar (genotiplerde besi sonu ağırlığı 365,68; 364,22 ve 253,02 kg) entansif besi sonrası kesilmişler ve karkasta sırt yağ kalınlığı genotip sırasına göre 5,60; 6,42 ve 5,58 mm, MLD alanı 76,32; 64,37 ve 40,29 cm² ve mermerleşme derecesi 13,46; 14,21 ve 13,23 hesaplanmıştır (Özlütürk ve ark., 2004).

Yarı açık koşullarda, 9-12 aylık yaşta ve 2 grup (I. Grup: 293 gün besi süresi ve 506 kg kesim ağırlığı; II. Grup: 340 gün besi süresi ve 552 kg kesim ağırlığı) olarak uygulanan besi çalışması sonunda kesilen Holştayn x Yerli Kara F₁ tosunlarda

(Başpınar, 1991), I. ve II. gruplarda kemik oranı %16,0 ve 15,8 hesaplanmıştır. Değerli etlerin miktarı ve soğuk karkasa oranları I. ve II. gruplarda sırasıyla bonfile için 3,6 ve 4,2 kg ile %1,30 ve 1,37; pirzola için 8,3 ve 10,5 kg ile %2,99 ve 3,41; kontrfile için 5,4 ve 5,6 kg ile %1,95 ve 1,82; yumurta için 8,3 ve 9,3 kg ile %2,99 ve 3,02; rosto için 7,6 ve 9,8 kg ile %2,74 ve 3,19; nuar için 4,6 ve 5,0 kg ile %1,66 ve 1,63; tranç için 10,1 ve 11,0 kg ile %3,6 ve 3,58 ve sokum için 5,3 ve 6,1 kg ile %1,91 ve 1,98 olarak belirlenmiştir. Gruplarda soğuk karkasta toplam değerli etlerin oranı ise %19,18 ve 19,90 hesaplanmıştır.

Benzer yaşlarda besiye alınarak kaba yem ağırlıklı bir rasyonla beslenen ve *M. longissimus dorsi*'de ultrasonla belirlenen intramusküler yağ içeriği ortalama %3,25 olunca kesilen kastre Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde karkas konformasyon derecesi 3,5; 3,7; 4,7 ve 5,0 ($P<0,001$); yağlanma derecesi 4,6; 4,1; 3,9 ve 4,1 ($P<0,01$) olmuştur. Beside günlük canlı ağırlık artışı bakımından Limuzinler en düşük ortalamaya sahip olurken en ağır karkas ağırlığına ve en iyi karkas konformasyonuna sahip olmuşlardır. Anguslar ise en düşük karkas ağırlığı ve en yüksek yağlılık derecesi göstermişlerdir (Chambaz ve ark., 2003).

İspanya'da iki farklı besleme sistemi (1. Grup besleme: konsantre yem + buğday samanı; 2. Grup: aynı konsantre yem + mısır silajı + buğday samanından oluşan Toplam Karışım Rasyon -TMR) ile beslenen iki grup Limuzin tosununda (besi besi sonu ağırlığı 533,1 ve 518,0 kg) karkasta yağlılık derecesi (1-5 skala) 2,68 ve 2,87; karkasta ön kol oranı %38,36 ve 38,43; but oranı %32,75 ve 32,70; sırt ve bel oranı %14,47 ve 14,30 düzeylerinde belirlenmiştir. 10-12. Sırt vertebralarında intramusküler yağ oranı %1,73 ve 1,83; subkutan yağ oranı %6,35 ve 9,52; intermusküler yağ oranı %10,24 ve 8,92; toplam yağ oranı %16,59 ve 18,43; yağsız et oranı %67,31 ve 66,44; kemik oranı %15,84 ve 14,64 olarak bildirilmiştir (Aviles ve ark., 2015).

Macaristan'da silaj ve konsantre yem oranları farklı 3 ayrı rasyonla beslenen Simental tosunlarda (gruplarda kesim öncesi canlı ağırlık sırasıyla 584,70; 581,40 ve 576,80 kg) karkasta et oranı %71,68; 71,85 ve 71,81; karkasta kemik oranı %18,65;

18,41 ve 17,91; karkasta yağ oranı %8,58; 8,65 ve 9,23 bildirilmiştir (Hollo ve ark., 2008).

Çek Cumhuriyeti'nde, Aberdeen Angus, Şarole, Simental ve Hereford erkek danalarda yapılan entansif besi (besi sonu ağırlığı 562,3; 620,7; 632,4 ve 540,1 kg) sonrasında kesimler yapılmış; en küçük kareler ortalamaları karkasta et oranı için sırasıyla %81,18; 80,60; 81,57 ve 80,00; kemik ve tendonların oranı için %17,10; 17,73; 16,86 ve 16,38; karkasta yağ oranı için %2,54; 2,25; 2,47 ve 3,25; sırt-bel-sağrıdan elde edilen değerli etlerin oranı için %39,19; 41,04; 40,25 ve 38,76; 8.-9. Torasik vertebralar hizasında subkutan yağ kalınlığı için 10,4; 6,5; 7,2 ve 11,2 mm bildirilmiştir. Büyüme ve gelişmesini geç tamamlayan ırkların karkasları daha az yağ ve daha fazla ete sahip olmuşlardır (Barton ve ark., 2006).

Hereford ve Simentallerde kastrasyon ve ırkın karkas özellikleri ve et kalitesine etkilerinin incelendiği bir araştırmada kastrelerde, tosunlarda, Herefordlarda ve Simentallerde en küçük kareler ortalamaları karkasta yağsız et oranı için sırasıyla %60,5; 52,9; 53,9 ve 59,5; yağ oranı için %17,5; 26,6; 24,5 ve 19,4 ve kemik oranı için %21,3; 20,0; 20,9 ve 20,6 bulunmuştur (Mandell ve ark., 1997).

1.4.4. Et Kalitesi Özellikleri

Sığırlarda et kalitesini hayvana ve çevreye ait faktörler etkilemektedir. Etin kalitesi çok sayıda ölçütle belirlenebilmektedir. Etin kalitesi kapsamında, besin madde içeriği, hijyenik durumu, tüketicinin damak tadına uygunluğu, et ürünleri teknolojisine uygunluğu gibi birçok temel özellik yer almaktadır. Et kalitesi kapsamındaki özellikler, hayvanın türü, ırkı veya genotipi, yaşı, cinsiyeti (erkek, dişi, kastre), uygulanan yetiştiricilik sistemi, beslemede kullanılan yemin içeriği, besleme sistemi, kesim öncesi hayvanların içinde bulunduğu veya maruz kaldığı koşullar, kesim sonrası kaslarda oluşan biyokimyasal reaksiyonlar, kesim sonrası karkasın muhafaza koşulları, karkasın et, yağ, kemik oranları, etteki doymuş veya doymamış

yağ asitlerinin durumu ile genetik faktörler gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir.

Intramusküler yağlanmanın görsel görünümü mermerleşme olarak adlandırılır. Mermerleşme özelliği, ABD ve Kanada'da sığır karkaslarının kalite bakımından derecelendirilmesinde temel kriter olarak kullanılmaktadır. Tüketiciler tarafından mermerleşme ile etin lezzeti arasında yüksek ilişki olduğu kabul edilmekte ve bu durum etin pazarlanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Chambaz ve ark., 2003).

Tüketicilerin ete olan taleplerini çeşitli faktörler etkilemektedir. Bu faktörler arasında tüketicilerin sağlık anlayışı, demografik yapı, istenilen ete ulaşabilme durumu ve etin fiyatı sayılabilir. Tüketiciler genellikle etin gevrek, lezzetli ve az yağlı olmasını tercih ederler (Resurreccion, 2004).

Etin kimyasal yapısını su, protein, yağ ve inorganik maddeler oluşturur. Ayrıca etin içeriğinde karbonhidratlar, organik asitler, vitaminler ve enzimler de vardır. Et fiziksel olarak renk, parlaklık ve yağlılık; damak tadına uygunluk olarak gevreklik, tat, lezzet, koku, içerdiği bağdoku ve çiğneme sırasında ağızdaki yağ salınım düzeyi ile incelenmektedir. Etlerin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri çeşitli nesnel ve öznel yöntemler kullanılarak belirlenmektedir (Erol ve Ünal, 2015).

Etlerin kalitesinin incelenmesinde fiziksel kalite özellikleri (pH, renk (L*, a*, b*, C*, H*), su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, gevreklik (Warner-Bratzler kesme kuvveti)), kimyasal kompozisyon (ham protein, ham yağ, nem, kuru madde, kül) ve besleyicilik özellikleri (kolesterol, doymuş ve doymamış yağ asitleri) incelenmektedir. Sunulan bu çalışmada etin kalitesinin incelenmesinde yararlanılan fiziksel kalite özelliklerinden pH, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve renk hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

pH: Ette pH seviyesi, etin kalitesini ve raf ömrünü etkileyen faktörlerdendir. Canlı hayvanlarda etin pH'sı 7,3 düzeyindeyken, kesimden hemen sonra kanın

akmasıyla pH 7,0 seviyesine düşmektedir. Kesimden sonra ortamda oksijen tükendiği için anaerobik glikoliz sonucu laktik asit birikmeye başlar ve kesimden sonra ilk 1 saatte etin pH'sı 5,6 – 6,2 seviyesine düşer. Bu durum etin sulu ve gevrek olmasına neden olur (Öztan, 2005).

Kesim sonrası karkaslarda ölüm sertliğinin oluşmasında kesim öncesi stres, yaş, cinsiyet, kesim yöntemi ve karkasın saklama koşulları etkili olmaktadır. Ölüm sertliği normal oluşursa kaslarda laktik asit birikir. Kaslardaki laktik asit miktarı ile glikojenoliz arasında bir ilişki vardır. Kesimden sonra fermentasyonun etkisi ile glikojenden laktik asit oluşumu devam eder. Bu durum kasta 7,4 olan pH değerinin kesimden sonra 5,6'ya kadar düşmesine neden olur. Bu değişim kesimden sonra 24 saat içerisinde meydana gelir. Ancak stres nedeniyle kas glikojeni kesimden önce tükenirse pH düşüşü yavaş olur ve pH daha yüksek seviyede gerçekleşir. Eğer pH 6,2 - 6,5 arasında olursa etin rengi normal olmaz ve etin bozulma riski artar. Etin pH'sı 6,0'dan yüksek olduğu durumlarda et koyu renk alır. pH 6,5 ve üzerinde olduğunda ise et aşırı derecede koyulaşır ve pazarlanması çok zordur (İnal, 1995 ve Warris, 1990).

Renk: Ette renk, etin pazarlanması ve tüketicilerin satın alması sırasında oldukça etkili bir görsel özelliktir. Etin rengini tür, ırk veya genotip, yaş, kesim ağırlığı, cinsiyet (erkek, dişi, kastre), beslenme, etin karkastaki yeri, gibi faktörler etkilemektedir. Etin rengi myoglobinin ve kanda bulunan hemoglobinden kaynaklanır. Kesim sonrası kanı akıtılmış ette toplam renk pigmentlerinin %80-90 myoglobindir. Kesim ağırlığı yüksek ve yaşlı hayvanların kaslarında daha fazla myoglobin bulunduğu için kesim ağırlığı düşük ve genç hayvanlara göre etleri daha koyu renkte olmaktadır.

Sığır eti endüstrisi gül pembe renkte, et randımanı yüksek, ette yağ oranı kabul edilebilir sınırlar içinde olan karkasları tercih etmektedir. Etin kalitesi ve lezzetini etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Karkasın renk ve görünümü, kesim olgunluğuna gelen sığırlarda karkasın ticari değer ve kullanım yönünü belirleyen faktörler arasında yer almaktadır. Et renginin gül pembe olması gerek et satış reyonlarında ve gerekse restoran benzeri işletmelerde istenilen özelliklerin

başında gelmektedir. Etin bu rengi, pazarlanması sırasında reyonda tüketici için albeni oluşturmaları, raf ömrünün uzun olması, döner ve kebab gibi ürünlerde pişirme sonrası kararma ve su kayıplarının az olmasında önemli göstergeler olarak dikkate alınmaktadır. Bu yüzden tedarikçiler bu özelliklere sahip karkasları tercih etmekte ve bu tip ürünler daha yüksek fiyattan satılmaktadır.

Kesim sonrasındaki et mor-kırmızı veya mor-pembe renktedir. Daha sonra miyoglobinin oksijen ile okside olduğundan etin rengi parlak kiraz kırmızısına dönüşür. Dolayısıyla kastaki miyoglobinin miktarı et renginin koyulaşmasında önemli rol oynamaktadır.

Ette renk ölçümü kolorimetre cihazı kullanılarak L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık), C* (Chroma) ve H* (hue) koordinatları ile rakamsal olarak belirlenmektedir. L* (parlaklık) değerinde ölçüm aralığı 0-100 arasında olup 0 değeri siyahı 100 değeri beyazı göstermektedir. a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerlerinde ölçüm aralığı -60 ile +60 arasındadır. Kırmızı renk indeksinde düşük değerler koyu yeşili yüksek değerler kırmızıyı ifade ederken; sarı renk indeksinde düşük değerler koyu maviyi yüksek değerler ise sarıyı göstermektedir (CIE, 1986). C* (Chroma) değeri renk doygunluğu veya canlılığı demektir. C* değerinin azalması pigmetasyonun arttığını ve etin koyu bir renk aldığı anlamına gelmektedir. C* değeri, kırmızılık ve sarılık değerlerinden hesaplanır. H* (Hue) değeri renk tonu demektir. Kırmızılık ve sarılık değerlerinin arctanjantı hesaplanarak elde edilir ve H* değerleri kırmızılık ve sarılık değerlerinin değişimine uygunluk gösterir (Wyszecki ve Stiles, 1982).

Su Tutma Kapasitesi: Et proteinlerince suyun bağlı tutulmasıdır. Canlı kas dokusunda suyun önemli kısmı myofibrillerde bulunurken, bir kısmı ise bağlı, hapsedilmiş ve serbest formda olmak üzere kas demetleri arasında bulunur. Kas dokusundaki suyun çok önemli kısmı (%80 civarında) hapsedilmiş formda olup kesimden sonra kas dokularında meydana gelen kasılmalar, proteolysis ve ekstraselüler boşluklardaki suyun mobilizasyonu nedeniyle bir miktar su açığa çıkabilmektedir (Öztaş, 2005). Kesimden sonra proteinlerde yapısal değişiklik olmadığında etin su tutma özelliği, canlı hayvanlardaki kasların fonksiyonlarına

benzer şekilde devam etmektedir. Kesimden sonra pH'nın düşmesiyle proteinlerde denatürasyona bağlı olarak su tutma kapasitesi düşmektedir (Huff-Lonergan ve Lonergan, 2005).

Piştirme Kaybı: Piştirme, etin tüketimini ve mikrobiyolojik yükü azaltarak korunmasını kolaylaştırmak amacıyla sıcaklık uygulanmasıdır. Sıcaklık, etin yapısını oluşturan proteinlerin hücre yapısının bozulmasına, kas liflerini kasarak sıkılaşmasına, sarkoplazmik proteinlerin toplanmasına ve bağdokunun kasılmasına neden olur. Etin merkez sıcaklığının 70-75 °C'ye çıkması protein yapılarının bozulmasına neden olmaktadır. Sıcaklık uygulamasında önce hücreler arası ve hücre içi sıvı, daha sonra proteinlere bağlı suyun önemli bir kısmı serbest hale gelmektedir (Honikel, 1998).

Yüksek bölge ve silaj etkisiyle Esmer ve Holştayn ırk karkaslarında oluşan koyuluğun önlenmesi amacıyla rasyona pamuk tohumu küspesi ve E vitamininin katılmasının etkisinin incelenmesi için yapılan bir araştırmada her ırktan tosunlar dört farklı rasyonla entansif koşullarda beslenmişler ve Esmer ırk danalar sırasıyla 466,55; 429,24; 459,10 ve 464,62 kg, Holştayn ırk danalar ise 488,64; 445,00; 461,20 ve 515,10 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. 24. Saatte pH değeri Esmer ırk karkaslarda sırasıyla 5,89; 5,97; 5,95 ve 5,87; Holştayn ırkı karkaslarda 5,92; 5,97; 5,98 ve 5,97; ette su tutma kapasitesi Esmer ırkında 24. Saatte %9,015; 7,17; 8,98 ve 9,60; 72. Saatte %8,76; 9,29; 10,42 ve 10,64; aynı değerler Holştayn ırkında %7,36; 9,39; 10,02 ve 5,42; %7,19; 10,76; 1051 ve 5,73; ette piştirme kaybı Esmer ırkında 24. Saatte %30,43; 27,35; 28,56 ve 30,97; 72. Saatte %28,97; 28,37; 28,28 ve 31,87; aynı değerler Holştayn ırkında %28,46; 28,29; 28,19 ve 23,84; %27,28; 28,59; 29,64 ve 24,03 olarak tespit edilmiştir. Esmer ve Holştayn ırklarında 24. Saatte L* değeri gruplarda sırasıyla 32,00, 33,55; 32,38 ve 34,52 ile 32,51; 35,15; 36,97 ve 29,88; a* değeri 21,09; 18,91; 20,34 ve 22,18 ile 21,79; 22,58; 23,79 ve 18,57; b* değeri 10,35; 9,68; 10,46 ve 11,90 ile 11,60; 13,12; 14,34 ve 8,63 olarak belirlenmiştir (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010).

Erzurum’da Holştayn tosunlara 3 farklı grupta (gruplarda besi başı yaşı sırasıyla 8-10, 12-14 ve 15-17 ay; besi başı ağırlığı 200,0 kg, 302,1 kg ve 353,8 kg; kesim ağırlığı 471,3; 550,0 ve 587,4 kg) entansif koşullarda besi uygulanmıştır. Gruplarda MLD alanı 74,4; 77,2 ve 86,4 cm²; Warner Bratzler kesim kuvveti 5,56; 520 ve 6,12 N; pişirme kaybı %30,6; 31,5 ve 28,5 bildirilmiştir (Özdemir ve Yanar, 2019).

Holştayn, Esmer ve Simental tosunlar iki gruba ayrılarak (I. Grup Holştayn ve Esmer, besi sonu ağırlığı 549,20 ve 512,62 kg; II. Grup Holştayn ve Simental, besi sonu ağırlığı 579,14 ve 562,00 kg) entansif koşullarda toplam karışım rasyon ile beslenerek kesilmişler; kesimden hemen sonra pH değeri I. Ve II. gruptakilerde sırasıyla 6,54; 6,60; 6,51 ve 6,50; kesimden sonra 24. Saatte pH 5,92; 5,94; 5,74 ve 5,77; L* değeri 34,57; 33,78; 35,25 ve 34,77; a* değeri 16,24; 14,61; 16,54 ve 15,87; b* değeri 1,33; -0,68; 0,63 ve 0,31; pişirme kaybı %25,10; 25,87; 26,63 ve 27,09; Warner-Bratzler kesim kuvveti 40,21; 53,54; 40,89 ve 60,67 N bildirilmiştir (Çatıkkaş ve Koç, 2017).

Entansif besi uygulanan Şarole x DAK, Simental x DAK ve DAK erkek tosunlarda (genotiplerde besi sonu ağırlığı 365,68; 364,22 ve 253,02 kg) MLD de Warner-Bratzler kesim kuvveti 8,03; 11,05 ve 11,49 N; nem oranı %75,60; 74,95 ve 73,63; yağ oranı %1,66; 1,66 ve 3,38; protein oranı %20,46; 21,24 ve 21,00 olarak tespit edilmiştir (Özlütürk ve ark., 2004).

İki farklı besleme sistemi (1. Grup besleme: konsantre yem + buğday samanı; 2. Grup: aynı konsantre yem + mısır silajı + buğday samanından oluşan Toplam Karışım Rasyon -TMR) ile beslenen iki grup Limuzin tosununda (besi sonu ağırlığı 533,1 ve 518,0 kg) kesimden sonra 45. dakikada MLD thoracis’de pH 6,54 ve 6,62; 24. Saatte 5,63 ve 5,63 olarak ölçülmüştür. Gruplarda L*, a* ve b* değerleri MLD thoracis’de kesimden sonra 45. dakikada 43,88 ve 43,11; 4,02 ve 3,30; 4,51 ve 4,84; 24. Saatte 39,90 ve 38,50; 11,32 ve 10,11; 6,06 ve 8,20 olarak ölçülmüştür. Kesimden sonra 24. Saatte gruplarda Warner-Bratzler kesim kuvveti 10,74 ve 9,65 N ve pişirme kaybı %25,20 ve 23,17 belirlenmiştir (Aviles ve ark., 2015).

Benzer yaşlarda besiye alınarak kaba yem ağırlıklı bir rasyonla beslenen ve *M. longissimus dorsi*'de intramusküler yağ içeriği ortalama %3,25 olunca kesilen (ultrasonla belirlenen) kastre Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde kesimden sonra 48. saatte ette pH sırasıyla 5,54; 5,57; 5,51 ve 5,50 ($P<0,05$); damlama kaybı %2,5; 3,0; 3,6 ve 4,5 ($P>0,05$); pişirme kaybı %20,6; 17,1; 15,8 ve 14,1 ($P<0,05$); parlaklık (L^*) değeri 40,0; 37,3; 39,5 ve 38,1 ($P>0,05$); sarılık (a^*) değeri 14,2; 14,3; 14,2 ve 14,7 ($P>0,05$); kırmızılık (b^*) 4,3; 4,1; 4,7 ve 4,9 ($P>0,05$); Warner-Bratzler kesim kuvveti 29, 33, 32 ve 29 N ($P>0,05$) tespit edilmiştir. Bütün ırklarda mermerleşme benzer olmuş; Angus ve Şarole ırkları, kanda daha az demir konsantrasyonu nedeniyle pembe et rengine sahip olmuşlardır. Angus ve Limuzinlerde ise et daha gevrek olmuştur (Chambaz ve ark., 2003).

Aberdeen Angus, Şarole, Simental ve Hereford tosunlar entansif besi sonrasında yapılan bir araştırmada hayvanlar 8 aylık yaşta sütten kesilmişler (kesim ağırlığı sırasıyla 562,9; 620,9; 632,8 ve 539,3 kg); MLD kasında protein (g/kg) 206,0; 212,0; 212,9 ve 210,6 ($P<0,001$); kolesterol (g/kg) 0,68; 0,63; 0,59 ve 0,65 ($P<0,05$) bulunmuş; lezzet testinde koku 5,83; 5,58; 5,47 ve 5,58 ($P>0,05$); lezzet 5,75; 5,41; 5,28 ve 5,46 ($P>0,05$) ve gevreklik 5,50; 4,81; 4,51 ve 4,66 ($P>0,05$) düzeylerinde belirlenmiştir (Bures ve ark., 2006).

Hereford ve Simentallerde kastrasyon ve ırkın karkas özellikleri ve et kalitesine etkilerinin incelendiği bir araştırmada kastrelerde, tosunlarda, Herefordlarda ve Simentallerde en küçük kareler ortalamaları kesim yaşı için sırasıyla 465, 482, 435 ve 502 gün; sırt yağ kalınlığı için 5,7; 9,3; 8,8 ve 6,4 mm, Warner-Bratzler kesim kuvveti 24,7; 22,8; 24,1 ve 23,5 N; pişirme kaybı %22,2; 17,6; 20,0 ve 19,9 bildirilmiştir (Mandell ve ark., 1997).

İrlanda Sığır Yetiştiricileri Federasyonu Projeni Test Merkezi'nde baba hattı olarak kullanılan 8 etçi sığır ırkının (Aberdeen Angus, Belçika Mavisi, Şarole, Hereford, Limuzin, Parthenaise, Salers ve Simental) kastre edilmiş ve edilmemiş melez yavruları 3 aylık bir besi uygulaması sonrasında kesilmişlerdir (Cafferky ve

ark., 2019). Melezlerde *M. longissimus thoracis et lumborum*'da genotip sırasına göre Warner–Bratzler kesme kuvveti 41,59; 36,96; 42,69; 40,62; 42,57; 44,37; 42,55 ve 40,97 N; intramusküler yağ oranı %2,78; 2,16; 2,13; 2,05; 2,41; 2,13; 1,7 ve 1,12; kesimden sonra 48. Saatte pH değeri 5,55; 5,53; 5,55; 5,54; 5,56; 5,56; 5,6 ve 5,54; pişirme kaybı %30,15; 29,09; 29,09; 29,66; 29,33; 30,59; 29,63 ve 31,07; L* değeri 41,89; 41,68; 42,66; 42,52; 41,75; 42,27; 42,14 ve 42,11; a* değeri 14,37; 14,15; 14,31; 14,56; 14,63; 14,27 ve 13,61; b* değeri 11,15; 10,67; 11,41; 11,6; 11,49; 11,12; 10,82 ve 11,31 ölçülmüştür.

Meksika'da marketlerde satılan, kökeni Meksika (3 farklı bölge) ve ABD'den ithal edilen (kalite etiketi olan etler (USDA-choice) ve kalite etiketi olmayan etler (No Roll US)) etlerde çeşitli kalite özellikleri incelenmiştir. Etlerde pH sırasıyla 5,72; 5,71; 5,73; 5,77 ve 5,70; Warner–Bratzler kesme kuvveti 35,6; 45,3; 46,2; 30,0 ve 44,9 N; pişirme kaybı %24,5; 23,5; 20,9; 25,9 ve 23,2; L* değeri 39,4; 39,1; 38,3; 39,1 ve 41,0; a* değeri 14,3; 17,1; 17,1; 14,1 ve 16,6; b* değeri 7,3; 7,0; 6,4; 7,0 ve 7,4 ölçülmüştür (Delgado ve ark., 2005).

Bu araştırma besi materyali olarak Avrupa'dan ithal edilen ve entansif besi uygulanan Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunlarda besi performansı, kesim, karkas ve bazı et kalitesi özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Araştırmanın hayvan materyalini 13 baş Simental, 14 baş Şarole ve 15 baş Belçika Mavisi x Holştayn F₁ (BMxH F₁) olmak üzere toplam 42 baş tosun oluşturmuştur. Araştırma materyali hayvanlar Nisan 2017’de Macaristan’dan ithal edilmişlerdir. Besiye başlamadan önce tosunlara iç ve dış parazit mücadelesi ile sap aşısı yapılmıştır. İşletmeye hayvanlar 6-7 aylık yaşta getirilmişlerdir. Ancak verilerin alınmasına 3-4 aylık adaptasyon sürecinden sonra başlanmıştır. Simental grubunda besi, diğer gruplardan ortalama 1 ay erken tamamlanmıştır. Böylece besi performansı verileri genotiplerde 11-19 aylık yaşlar arasında tespit edilmiştir. Her tosunun doğum tarihi işletme kayıtlarından temin edilmiştir. Besi materyaliyle ilgili resimler aşağıda (Şekil 2.1., Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.) verilmiştir.



Şekil 2.1. Besideki Simental tosunlar.



Şekil 2.2. Besideki Şarole tosunlar.



Şekil 2.3. Besideki BMxH F₁ tosunlar.

2.2. Yöntem

Araştırma, Ankara – Sincan Organize Hayvancılık Bölgesi'nde bulunan özel bir işletmeye (Hilmi Bey Hayvancılık Ticaret Limited Şirketi) ait kapalı-serbest dolaşimli ve ızgara zeminli besi ahırında yürütülmüştür. İşletme 500 baş kapasiteli olup 2013 yılında kurulmuştur. Her genotipten tosunlar aynı padokta olacak şekilde gruplandırılmışlar ve 3 ayrı padokta barındırılmışlardır. Padokların boyutları 5 x 10 m olup her bir tosun için yeterli alan ve yemlik uzunluğu sağlanmıştır. Araştırma 2017 Temmuz ayında başlamış ve 9 ay sürmüştür. Araştırmanın yapıldığı besi ahırıyla ilgili resimler (Şekil 2.4 ve Şekil 2.5) aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.4. Araştırmanın yürütüldüğü besi ahırının dıştan görünümü.



Şekil 2.5. Araştırmanın yürütüldüğü besi ahırının içten görünümü.

2.2.1. Hayvanların Beslenmesi

Araştırma materyali hayvanların beslenmesinde ticari işletmenin bütün sürüde uyguladığı program uygulanmıştır. Bu kapsamda tosunların beslenmesinde traktör tarafından çekilen unifeed vagonu kullanılarak dağıtımın yapıldığı toplam karışım rasyon (TMR) kullanılmıştır. Yemler sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez yemliklere dağıtılarak her zaman hayvanların önünde yem olması sağlanmıştır. Her genotipin grup olarak tükettiği yem miktarı günlük olarak kaydedilmiştir. Diğer taraftan her genotip grubunda tüketilmeyen yem olduğunda ertesi gün yem dağıtımından önce tartılarak kayıt altına alınmıştır. Padoklarda otomatik suluklar bulunduğundan tosunlara istedikleri zaman temiz suya ulaşma imkânı sağlanmıştır. Besi süresince rasyonda bazı yem maddelerinin oranlarında düşük oranda artırma veya azaltmalar yapılmıştır. Ancak besi boyunca genel olarak dört rasyon kullanılmıştır. Rasyonda pancar posası besinin sadece ilk 2 aylık döneminde; mısır ise besinin ilk 2 aylık dönemi hariç diğer dönemlerde rasyona katılmıştır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Beside tosunlara verilen yemin bileşimi (% Kuru Madde).

Yem maddesi	Besi başlangıcından itibaren rasyonların kullanıldığı besi süreleri			
	60 Gün	65 Gün	65 Gün	70 Gün
Fabrika Yemi	53,59	43,97	28,98	30,19
Arpa	7,76	6,23	6,82	6,34
Mısır	-	10,56	29,53	33,52
Yonca	15,57	15,44	13,32	11,32
Saman	13,14	14,54	12,15	13,18
Mısır Silajı	8,84	9,26	9,20	5,45
Yaş Şeker Pancarı Posası	1,10	-	-	-
TOPLAM	100	100	100	100

Beside kullanılan fabrika yeminin (kesif yemin) hammadde oranları Çizelge 2.2. de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Beside kullanılan kesif yemin hammadde oranları.

Yem hammaddesi	Kuru madde (%)
Mısır	9,28
Mısır DDGS	40,17
Kepek	37,09
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	9,89
Kanola Yağı	1,35
Palmiye Yağı	2,22
TOPLAM	100

DDGS (Distillers Dried Grains with Solubles): Kurutulmuş damıtık tahıl ve çözünür maddeler.

Mısır DDGS: Mısırın kuru işleme yan ürünü (mısırın etenolle fermentasyonundan sonra geriye kalan fraksiyonlarını içeren yüksek enerji ve protein içeren hammadde).

Beside kullanılan yem hammaddelerinin besin içerikleri Çizelge 2.3. de verilmiştir.

Çizelge 2.3. Beside kullanılan fabrika yemi ve yem hammaddelerine ait besin içerikleri.

Yem hammaddesi	Kuru madde (%)	Ham protein (%)	Ham yağ (%)	Ham selüloz (%)	Ham Kül (%)	Metabolik enerji kcal/kg
Fabrika Yemi	90,0	17,0	3,8	8,8	7,5	2700
Arpa	86,8	10,7	1,8	4,6	2,2	3300
Mısır	86,4	8,1	3,7	2,2	1,2	2800
Yonca	91,7	12,1	1,5	30,6	10,6	2200
Saman	90,0	3,5	1,1	37,0	10,7	1350
Mısır Silajı	20,9	3,1	0,7	5,8	2,0	2300
Yaş Şeker Pancarı Posası	11,9	8,1	0,9	17,3	6,8	2390

2.2.2. Verilerin Elde Edilmesi

Besi performansı, kesim özellikleri, karkas özellikleri ve et kalitesi özellikleriyle ilgili verilerin alınması aşağıda açıklanmıştır.

2.2.2.1. Besi Performansı

Besi süresince her genotipten tosunlara ayrı olarak grup yemlemesi uygulanmış ve her grubun tükettiği günlük toplam karışım rasyon (TMR) miktarları tespit edilmiştir. Tosunların canlı ağırlıkları, 30 günlük periyotlarla yapılan bireysel tartımlarla belirlenmiştir. Tartımlar sabah yem verilmeden önce yapılmış; tartımlarda 1500 kg çekerli, 100 g'a hassas elektronik terazi kullanılmıştır. Bu verilerden besinin çeşitli dönemlerindeki ortalama canlı ağırlıklar, günlük canlı ağırlık artışları (GCAA), 1 kg canlı ağırlık artışı (CAA) için tüketilen kaba yem, kesif yem ve toplam yem miktarı, 1 kg CAA için kaba yem kuru madde, kesif yem kuru madde ve toplam kuru madde miktarı hesaplanmıştır. Tosunlarda incelenen çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklar interpolasyonla bulunmuştur.

2.2.2.2. Kesim Özellikleri

Her genotip grubundan rastgele belirlenen 5 tosun kesilerek kesim, karkas ve et kalitesi özellikleri incelenmiştir. Genotiplerde kesim ağırlığının belirlenmesinde hem genotip özellikleri hem de işletmenin uyguladığı rutin dikkate alınmıştır. Kesimler Ankara Kahramankazan'da bulunan özel bir Kesimhanede (Aygüler Dericilik Kazan Et Kombinası) yapılmıştır. Besi işletmesi ile kesimhane arası mesafe 45 km dir. Kesimden önce tosunların canlı ağırlıkları işletmede tartılmıştır. Kesim sonrasında sıcak karkas ağırlığı, baş ve deri ağırlıkları belirlenmiştir. Karkaslar +4 C'de 24 saat bekletildikten sonra tekrar tartılarak soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak karkas, soğuk karkas, baş ve deri ağırlıkları kesim ağırlığına oranlanarak kesim özelliklerine ait oransal değerler hesaplanmıştır.

2.2.2.3. Karkas Özellikleri

Karkaslar vertebraların ortasından elektrikli testere kullanılarak iki yarıma ayrılmıştır. Karkasın sağ yarımındaki kemikler ayrılmış, etler ise değerli etler

(Bonfile, Kontrfile, Antrikot, Nuar, Kontrnuar, Tranç, Yumurta ve Sokum) ve diğer etler (Pençeta, Kol eti, Gerdan eti ve Kostaların eti) olarak ayrı ayrı parçalanmıştır. Değerli ve diğer etlerin hem soğuk karkastaki toplam ete göre hem de kendi içinde yüzde oransal değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca karkasın sağ yarımında kemiklerin ağırlıkları ve karkasa oranları da belirlenmiştir. Kabuk yağı kalınlığı 12-13. kostalar arası kesit üzerindeki dorsal hattan dijital kumpasla belirlenmiştir. Karkas parçaları ve diseksiyon ürünlerinin ağırlıkları 150 kg çekerli, 5 g'a hassas elektronik terazi ile belirlenmiştir.

2.2.2.4. Et Kalitesi Özellikleri

Et kalitesi özellikleri olarak pH, renk, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı incelenmiştir. pH ve renk ölçümleri, kesimden 1 gün sonra soğuk karkasın parçalandığı yerde gerçekleştirilmiştir. Su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı analizleri Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. pH, renk, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı analizleri taze ette yapılmıştır.

pH: Etin pH'sı, kesimden sonra 24. Saatte Musculus Longissimus Dorsi Lumbalis (MLD) (12.-13. kostalar arası) ve Musculus Semimembranosus (MSM) kaslarında cam elektrotlu (Inlab 427) portatif pH metre (Mettler Toledo SG2) kullanılarak tespit edilmiştir.

Renk: Ette renk kesimden sonra 24. Saatte Musculus Longissimus Dorsi Lumbalis (MLD) (12.-13. kostalar arası) ve Musculus Semimembranosus (MSM) kaslarında Konica-Minolta marka renk ölçer cihazı ile L*, a*, b* sistemi kullanılarak doğrudan et yüzeyinden ölçülmüştür. Renk ölçümleri, 3 tekrarlı yapılmış ve bu ölçümlerden elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Renk canlılığını veya doygunluğunu ifade eden C* (chroma) ve renk tonu parametresi olan H* (Hue-angle) değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Wyszecki ve Stiles, 1982).

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$H^* = \arctan \frac{b^*}{a^*}$$

Su tutma Kapasitesi: Su tutma kapasitesi kesimden sonra 24., 48. ve 72. Saatlerde belirlenmiştir. MLD'den alınan ve 0,001 g'a duyarlı elektronik terazi ile tartılan 5 g et örneği 5 parçaya ayrılmıştır. Bu örnekler, ağırlığı önceden bilinen iki süzgeç kâğıdı arasına konulmuş, bu süzgeç kağıtlar iki cam tabaka arasına alınmış ve üzerlerine 5 dakika süreyle 2250 g ağırlık uygulanmıştır. Daha sonra et parçaları iki süzgeç kağıdının arasından çıkarılmış ve süzgeç kâğıtları tekrar tartılmıştır. Süzgeç kağıtlarının ilk ağırlığı ile ikinci ağırlığı arasındaki fark belirlenmiş, bu fark ilk ağırlığa oranlanmış ve elde edilen değerler % olarak ifade edilmiştir (Barton – Gade ve ark., 1993).

Pişirme Kaybı: Pişirme kaybı kesimden sonra 24. ve 48. saatlerde belirlenmiştir. MLD kasından 0,001 g'a duyarlı elektronik terazi ile 50 g et örneği tartılmış ve et örneği havası alınan plastik poşetlere konularak 80 °C'de 1 saat pişirilmiştir. Daha sonra bu örnek, +4 °C'de 12 saat bekletildikten sonra poşetten çıkarılmış, iyice kurulanmış ve tekrar tartılmıştır. Bu iki tartım arasındaki fark alınmış, bu fark ilk ağırlığa oranlanmış ve elde edilen değerler % olarak ifade edilmiştir (Honikel, 1998).

2.2.2.5. İstatistik Analizler

Çeşitli yaşlarda genotipler arası canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından karşılaştırmalar ile kesim, karkas, değerli ve diğer etler ile kemiklere ait yüzde değerler ve et kalitesi bakımından karşılaştırmalarda Tek Yönlü Varyans Analizi ve aralarındaki farklılık önemli ise ikili karşılaştırmalarda Tukey Testi kullanılmıştır. İki grubun karşılaştırılmasında t testinden yararlanılmıştır. Her grup için canlı ağırlık artışı ve günlük tüketilen toplam karışım yem miktarı kayıtlarından yemden yararlanma kriterleri olan 1 kg CAA için tüketilen kaba, kesif ve toplam yem miktarları ile 1 kg CAA için tüketilen kaba yem kuru maddesi, kesif yem kuru maddesi ve toplam yem kuru maddesi değerleri hesaplanmıştır. Grup yemlemesi yapıldığı için yemden yararlanma kriterleri bakımından genotipler arasında istatistik karşılaştırma yapılmamıştır. İstatistik analizler SPSS 14.01 (Lisans no: 9869264) paket programı kullanılarak yapılmıştır (Anonim, 2008).

3. BULGULAR

3.1. Besi Performansı

Gruplarda besi performansı ortalama günlük canlı ağırlık artışı (GCAA) ve 1 kg canlı ağırlık artışı (CAA) için tüketilen yem miktarı dikkate alınarak incelenmiştir.

3.1.1. Canlı Ağırlık ve Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Genotiplerde çeşitli yaşlarda canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 3.1. ve Şekil 3.1’de verilmiştir. Besi çalışması verileri 11-19 aylık yaşlar arasında alınmıştır. Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlarda besi başlangıç ağırlıkları sırasıyla 415,63±10,72, 434,78±15,97 kg ve 405,60±16,83 kg; besi sonu ağırlıkları sırasıyla 648,04±17,54, 742,91±17,50 ve 680,51±15,02 kg olmuştur. Beside 11-15 aylık yaşlar arasında genotipler arasında canlı ağırlıklar bakımından farklılıklar önemsizken, 16-20 aylık yaşlar arasında çeşitli düzeylerde önemli (P<0,05; P<0,01 ve P<0,001) olmuştur.

Gruplarda çeşitli yaşlarda ortalama GCAA aylık ve iki aylık periyotlarda Çizelge 3.2. de ve GCAA eğrileri Şekil 3.2’de sunulmuştur. Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlarda besi boyunca genel olarak ortalama GCAA sırasıyla 0,969±0,053; 1,313±0,076 ve 1,146±0,055 kg (P<0,001) hesaplanmıştır. Gruplar arası aylık karşılaştırmalarda 11-12. ve 13-14. aylar hariç diğer yaşlarda çeşitli düzeylerde önemli (P<0,05; P<0,01 ve P<0,001); iki aylık karşılaştırmalarda ise bütün yaşlarda önemli (P<0,05 ve P<0,001) olmuştur.

3.1.2. Yemden Yararlanma

Genotiplerde çeşitli yaşlarda 1 kg CAA için tüketilen yem ve kuru madde miktarları aylık ve iki aylık periyotlarda Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4 de verilmiştir. Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlarda besi boyunca 1 kg CAA için tüketilen toplam karışım yem miktarı sırasıyla 16,401; 13,090 ve 14,046 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam kuru madde miktarı 12,349; 9,192 ve 10,368 kg olarak tespit edilmiştir.



Çizelge 3.1. Simental, Şarole ve Belçika Mavisi x Holştayn F₁ ve tosunlarda çeşitli yaşlarda canlı ağırlıklar (kg) (X±S_x).

Genotip	n	Yaş (Ay)				
		11	12	13	14	15
Simental	13	415,63±10,72	450,47±12,96	481,04±15,54	517,48±18,11	550,98±17,32
Şarole	14	434,78±15,97	473,71±15,56	513,51±15,74	552,65±15,33	593,75±14,93
BMxH F ₁	15	405,60±16,83	442,08±16,89	484,77±16,26	525,74±15,81	563,25±16,02
P		-	-	-	-	-
Genotip	n	Yaş (Ay)				
		16	17	18	19	20
Simental	13	579,56±16,57a	603,83±16,84a	627,46±17,31a	648,04±17,54a	—
Şarole	14	631,77±12,57b	675,55±12,20b	710,48±12,96b	742,91±17,50b	763,73±16,45
BMxH F ₁	15	597,11±15,15ab	631,49±15,45ab	655,24±15,49ab	680,51±15,02c	698,96±14,53
P		*	**	***	***	***

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁ ; - : P>0,05; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

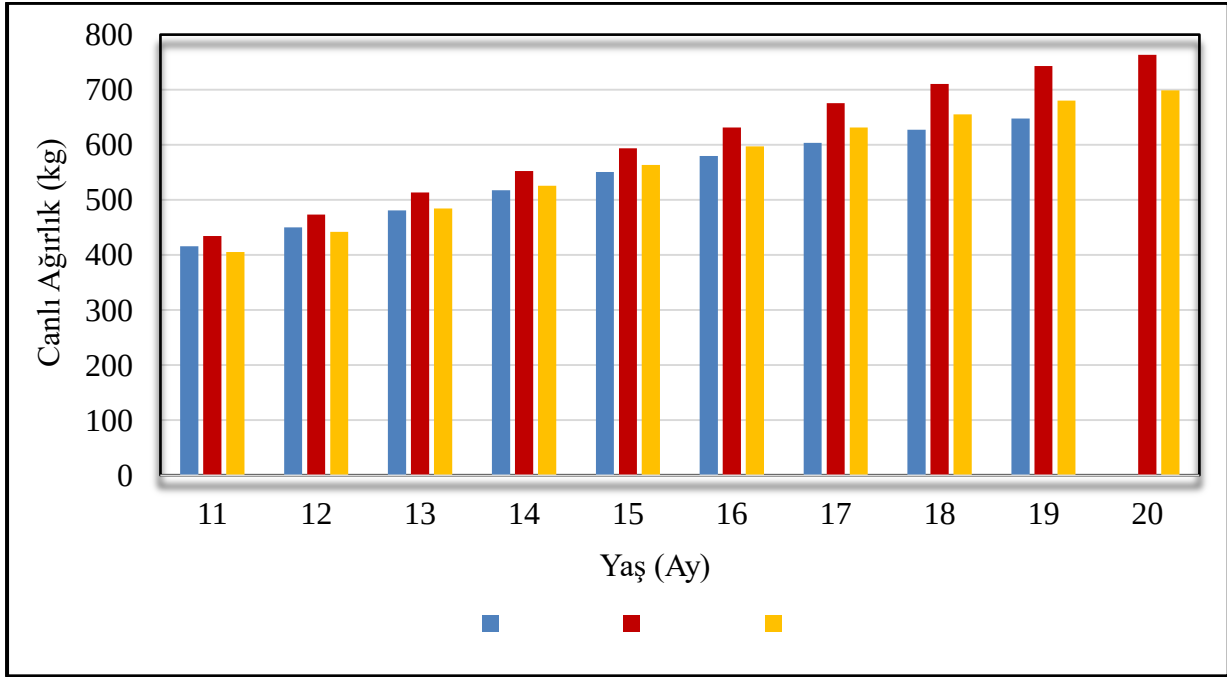
a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.2. Genotiplerde çeşitli yaş dönemlerinde ortalama günlük canlı ağırlık artışları (kg) ($X \pm S_x$).

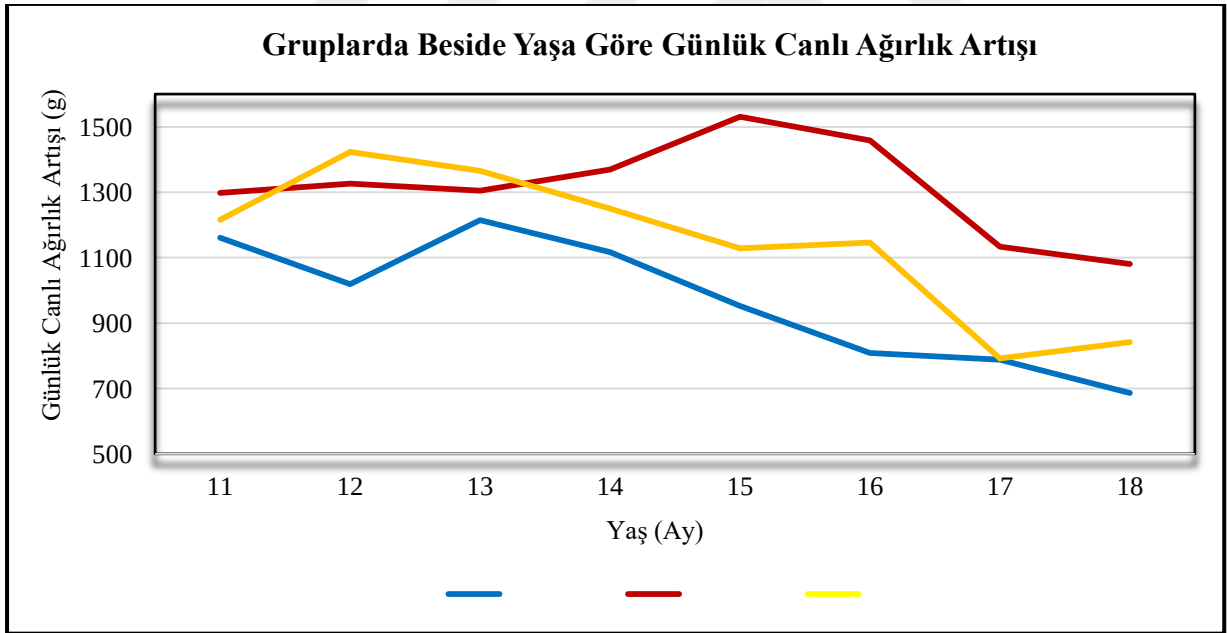
Genotip	Yaş (Gün, Ay)			
	330-360 (11-12)	360-390 (12-13)	390-420 (13-14)	420-450 (14-15)
Simental	1,161±0,103	1,019±0,102a	1,215±0,110	1,117±0,068a
Şarole	1,298±0,064	1,327±0,066b	1,305±0,083	1,370±0,084b
BMxH F ₁	1,216±0,074	1,423±0,058b	1,366±0,060	1,250±0,061b
P	-	*	-	*
Genotip	Yaş (Gün, Ay)			
	450-480 (15-16)	480-510 (16-17)	510-540 (17-18)	540-570 (18-19)
Simental	0,953±0,048a	0,809±0,043a	0,788±0,046a	0,686±0,037a
Şarole	1,531±0,103b	1,459±0,109b	1,134±0,079b	1,081±0,092b
BMxH F ₁	1,129±0,078a	1,146±0,071a	0,792±0,067a	0,842±0,061a
P	***	***	***	**
Genotip	Yaş (Gün, Ay)			
	330-390 (11-13)	390-450 (13-15)	450-510 (15-17)	510-570 (17-19)
Simental	1,090±0,095a	1,166±0,058a	0,881±0,025a	0,737±0,032a
Şarole	1,312±0,058b	1,337±0,073b	1,495±0,102b	1,108±0,071b
BMxH F ₁	1,320±0,051b	1,308±0,056b	1,137±0,069c	0,817±0,045a
P	*	*	***	***
Genotip	Genel			
Simental	0,969±0,053a			
Şarole	1,313±0,076b			
BMxH F ₁	1,146±0,055c			
P	***			

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; - : P>0,05; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).



Şekil 3.1. Genotiplerde besi sırasında yaşı göre canlı ağırlık ortalamaları.



Şekil 3.2. Genotiplerde besi sırasında ortalama günlük canlı ağırlık artışı.

Çizelge 3.3. Genotiplerde çeşitli yaş dönemlerinde yemden yararlanma değerleri.

Genotip	Yemden Yararlanma	Yaş (Gün, Ay)							
		330-360 (11-12)	360-390 (12-13)	390-420 (13-14)	420-450 (14-15)	450-480 (15-16)	480-510 (16-17)	510-540 (17-18)	540-570 (18-19)
Simental	1 kg CAA İçin Tüketilen Yem Miktarı (kg)								
	Kaba Yem	7,235	7,589	7,064	7,610	8,919	8,035	7,572	6,560
	Kesif Yem	6,029	7,246	5,857	6,341	8,395	11,743	11,887	13,120
	Toplam	13,264	14,835	12,922	13,951	17,314	19,778	19,459	19,679
	1 kg CAA İçin Tüketilen Kuru Madde Miktarı (kg)								
	Kaba Yem	3,831	4,352	3,860	4,176	4,895	4,654	4,883	5,940
	Kesif Yem	5,311	6,387	5,160	5,585	7,392	10,340	10,467	11,552
	Toplam	9,142	10,740	9,021	9,761	12,288	14,994	15,349	17,493
Şarole	1 kg CAA İçin Tüketilen Yem Miktarı (kg)								
	Kaba Yem	6,704	6,290	7,050	6,219	5,319	5,415	6,966	7,308
	Kesif Yem	4,910	5,501	5,121	5,925	6,571	6,991	8,995	9,436
	Toplam	11,614	11,791	12,171	12,144	11,890	12,406	15,961	16,744
	1 kg CAA İçin Tüketilen Kuru Madde Miktarı (kg)								
	Kaba Yem	3,223	3,251	4,063	3,424	2,715	2,663	3,426	3,594
	Kesif Yem	4,325	4,856	4,510	5,227	5,804	6,175	7,945	8,335
	Toplam	7,548	8,106	8,572	8,651	8,519	8,838	11,371	11,929
BMxH F ₁	1 kg CAA İçin Tüketilen Yem Miktarı (kg)								
	Kaba Yem	6,634	5,844	5,783	6,947	7,529	6,545	8,207	5,899
	Kesif Yem	5,976	4,825	5,393	5,533	6,791	7,635	11,995	10,827
	Toplam	12,610	10,670	11,176	12,480	14,319	14,180	20,202	16,726
	1 kg CAA İçin Tüketilen Kuru Madde Miktarı (kg)								
	Kaba Yem	3,364	3,250	3,283	3,776	4,132	3,678	4,754	4,754
	Kesif Yem	5,271	4,249	4,755	4,873	5,980	6,723	10,562	9,534
	Toplam	8,635	7,499	8,038	8,649	10,112	10,401	15,316	14,288

CAA: Canlı Ağırlık Artışı; BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁.

Çizelge 3.4. Genotiplerde beside iki aylık yaş dönemlerinde yemden yararlanma değerleri.

Genotip	Yemden Yararlanma	Yaş (Gün, Ay)				Genel
		330-390 (11-13)	390-450 (13-15)	450-510 (15-17)	510-570 (17-19)	
Simental	1 kg CAA İçin Tüketilen Yem Miktarı (kg)					
	Kaba Yem	7,412	7,337	8,477	7,066	7,573
	Kesif Yem	6,638	6,099	10,069	12,504	8,828
	Toplam	14,050	13,436	18,546	19,570	16,401
	1 kg CAA İçin Tüketilen Kuru Madde Miktarı (kg)					
	Kaba Yem	4,092	4,018	4,774	5,412	4,574
	Kesif Yem	5,849	5,373	8,866	11,010	7,775
	Toplam	9,941	9,391	13,641	16,421	12,349
Şarole	1 kg CAA İçin Tüketilen Yem Miktarı (kg)					
	Kaba Yem	6,497	6,634	5,367	7,137	6,409
	Kesif Yem	5,205	5,523	6,781	9,216	6,681
	Toplam	11,702	12,157	12,148	16,353	13,090
	1 kg CAA İçin Tüketilen Kuru Madde Miktarı (kg)					
	Kaba Yem	3,237	3,744	2,689	3,510	3,295
	Kesif Yem	4,591	4,869	5,990	8,140	5,898
	Toplam	7,828	8,612	8,679	11,650	9,192
BMxH F ₁	1 kg CAA İçin Tüketilen Yem Miktarı (kg)					
	Kaba Yem	6,239	6,365	7,037	7,053	6,674
	Kesif Yem	5,401	5,463	7,213	11,411	7,372
	Toplam	11,640	11,828	14,250	18,464	14,046
	1 kg CAA İçin Tüketilen Kuru Madde Miktarı (kg)					
	Kaba Yem	3,307	3,5295	3,905	4,754	3,874
	Kesif Yem	4,760	4,814	6,352	10,048	6,494
	Toplam	8,067	8,344	10,257	14,802	10,368

CAA: Canlı Ağırlık Artışı; BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁.

3.2. Kesim Özellikleri

Gruplarda incelenen kesim özelliklerine ait ağırlıklar ve oranlar Çizelge 3.5. de sunulmuştur. Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlar sırasıyla 664,20±25,73; 729,60±27,53 ve 716,60±21,99 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. Deri oranı hariç (P<0,05) incelenen kesim özellikleri bakımından genotipler arasında farklılıklar önemsiz olmuştur. Tosunlarda sıcak karkas randımanı sırasıyla %59,10±1,09; 61,37±0,78 ve 59,54±0,86; soğuk karkas randımanı %57,62±1,11; 60,12±0,77 ve 58,33±0,83; deri oranı %6,72±0,43; 7,24±0,27 ve 6,02±0,13; kabuk yağı kalınlığı 2,50±0,32; 3,10±0,19 ve 2,80±0,41 mm tespit edilmiştir.

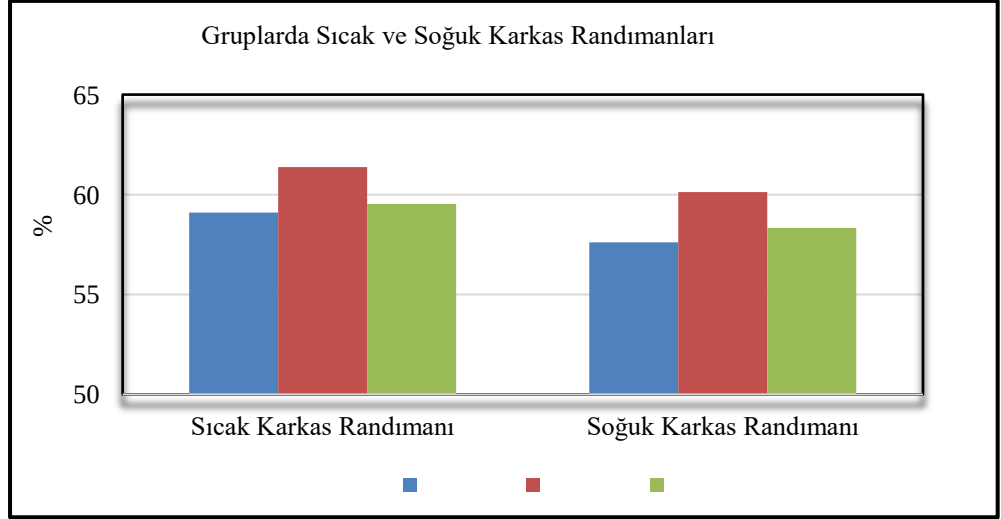
Çizelge 3.5. Genotiplerde bazı kesim özellikleri (X±S_x).

Özellikler	Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)	P
Ağırlıklar (kg)				
Kesim Öncesi Canlı Ağırlık	664,20±25,73	729,60±27,53	716,60±21,99	
Sıcak Karkas Ağırlığı	393,00±19,04	448,36±21,52	427,32±18,94	
Soğuk Karkas Ağırlığı	383,12±18,66	439,27±21,14	418,60±18,32	
Baş Ağırlığı	20,22±1,58	22,72±1,12	23,56±1,21	
Deri Ağırlığı	45,00±4,28	52,60±1,03	43,20±1,80	
Oranlar (%)				
Sıcak Karkas Randımanı	59,10±1,09	61,37±0,78	59,54±0,86	-
Soğuk Karkas Randımanı	57,62±1,11	60,12±0,77	58,33±0,83	-
Soğutma Kaybı	1,48±0,33	1,25±0,04	1,21±0,06	-
Baş Oranı	3,03±0,14	3,12±0,12	3,28±0,08	-
Deri Oranı	6,72±0,43ab	7,24±0,27a	6,02±0,13b	*
Kabuk Yağı Kalınlığı (mm)	2,50±0,32	3,10±0,19	2,80±0,41	-

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; MLD: Musculus Longissimus Dorsi

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

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).



Şekil 3.3. Genotiplerde sıcak ve soğuk karkas randımanları.

3.3. Karkas Özellikleri

Soğuk karkasların sağ yarımında değerli ve diğer etlerin ağırlıkları, bu etlerin karkasa ve karkastaki toplam ete oranları Çizelge 3.6, Çizelge 3.7, Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9 da sunulmuştur. Simental, Şarole ve BMxH F₁ karkaslarında toplam değerli etlerin karkasta oranları sırasıyla %33,85±0,57; 29,97±0,69 ve 33,34±0,47 (P<0,001) olurken genotipler arasında değerli etlerden bonfile (P<0,01), antrikot (P<0,001), tranç (P<0,05) ve sokum (P<0,001) bakımından farklılıklar önemli tespit edilmiştir.

Simental, Şarole ve BMxH F₁'lerde değerli etler içinde bonfile oranı %6,63±0,10; 8,46±0,41 ve 8,18±0,09 (P<0,001), kontrfile oranı %10,63±0,22; 11,61±0,47 ve 10,83±0,27 (P>0,05) ve antrikot oranı %13,22±0,75; 10,06±0,57 ve 12,06±0,66 (P<0,05) düzeylerinde hesaplanmıştır.

Karkasın sağ yarımında bazı kemiklerin ağırlıkları ve karkasa oranları Çizelge 3.10 da verilmiştir. Femur (P<0,05) ve bel kemiğinin (P<0,001) karkastaki oranları bakımından genotipler arası farklılıklar önemli olurken diğer kemikler bakımından farklılıklar önemsiz olmuştur.

Çizelge 3.6. Karkasın sağ yarımında değerli ve diğer etlerin ağırlıkları (kg) ($\bar{X} \pm S_x$).

Özellikler	Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)
Değerli Etler (kg)			
Bonfile	4,29±0,18	5,53±0,19	5,70±0,21
Kontrfile	6,90±0,41	7,64±0,51	7,57±0,47
Antrikot	8,49±0,32	6,57±0,30	8,35±0,29
Kontrfile+Antrikot	15,39±0,44	14,21±0,74	15,92±0,44
Nuar	3,98±0,35	3,92±0,24	4,11±0,34
Kontrnuar	10,29±0,56	11,29±0,61	11,58±0,47
Tranç	13,24±0,76	13,61±0,45	13,67±0,60
Yumurta	7,97±0,57	8,63±0,27	8,61±0,49
Sokum	9,64±0,38	8,45±0,75	10,12±0,44
Diğer Etler (kg)			
Pençeta ¹	13,20±0,41	17,40±1,67	14,45±0,85
Kol eti ²	31,16±1,39	30,75±1,17	30,92±1,35
Gerdan eti	19,65±0,88	26,56±1,77	20,94±2,61
Kostaların eti	22,70±1,17	24,22±1,34	24,26±1,45

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; ¹: Arka incik eti dahil; ²: Ön incik eti dahil.

Çizelge 3.7. Değerli ve diğer etlerin karkastaki oranları (%) ($\bar{X} \pm S_x$).

Özellikler	Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)	P
Değerli etlerin karkasa oranları				
Bonfile	2,25±0,04a	2,53±0,11b	2,73±0,06b	**
Kontrfile	3,60±0,12	3,47±0,10	3,61±0,09	-
Antrikot	4,47±0,24a	3,00±0,14b	4,02±0,23a	***
Kontrfile+Antrikot	8,07±0,19a	6,47±0,17b	7,63±0,19a	***
Nuar	2,07±0,13	1,79±0,09	1,95±0,08	-
Kontrnuar	5,37±0,12	5,16±0,26	5,54±0,08	-
Tranç	6,91±0,22a	6,22±0,16b	6,53±0,09ab	*
Yumurta	4,14±0,12	3,94±0,11	4,12±0,15	-
Sokum	5,04±0,06a	3,85±0,30b	4,84±0,08a	***
Değerli etlerin genel oranı	33,85±0,57a	29,97±0,69b	33,34±0,47a	***
Diğer etlerin karkasa oranları				
Pençeta ¹	6,93±0,24	7,86±0,41	6,93±0,41	-
Kol eti ²	16,30±0,35a	14,05±0,40b	14,80±0,46b	**
Gerdan Eti	10,28±0,20a	12,06±0,33b	9,89±0,77a	*
Kostaların Eti	11,85±0,18	11,03±0,29	11,57±0,22	-
Diğer etlerin genel oranı	45,35±0,54a	45,00±0,41a	43,19±0,71b	*
Toplam etin genel oranı	79,20±0,69a	74,96±0,52b	76,52±0,98ab	**

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; ¹: Arka incik eti dahil; ²: Ön incik eti dahil.

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

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.8. Değerli ve diğer etlerin karkastaki toplam ete oranları (%) ($\bar{X} \pm S_x$).

Özellikler	Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)	P
Değerli etlerin karkastaki toplam ete oranları (%)				
Bonfile	2,83±0,034a	3,38±0,15b	3,57±0,06b	***
Kontrfile	4,55±0,15	4,63±0,12	4,72±0,10	-
Antrikot	5,64±0,27a	4,01±0,20b	5,26±0,32a	**
Kontrfile+Antrikot	10,19±0,18a	8,64±0,24b	9,98±0,26a	***
Nuar	2,62±0,16	2,38±0,10	2,55±0,08	-
Kontrnuar	6,78±0,14	6,88±0,30	7,24±0,16	-
Tranç	8,73±0,25	8,30±0,17	8,54±0,08	-
Yumurta	5,23±0,17	5,26±0,15	5,37±0,14	-
Sokum	6,37±0,05a	5,13±0,39b	6,32±0,06a	**
Değerli etlerin genel oranı	42,74±0,56a	39,96±0,72b	43,57±0,42a	**
Diğer etlerin karkastaki toplam ete oranları (%)				
Pençeta ¹	8,74±0,27b	10,48±0,55a	9,05±0,49ab	*
Kol eti ²	20,58±0,42	18,75±0,56	19,38±0,83	-
Gerdan	12,98±0,25b	16,10±0,50a	12,90±0,87b	**
Kosta	14,96±0,26	14,71±0,37	15,11±0,13	-
Diğer etlerin genel oranı	57,26±0,56b	60,04±0,72a	56,43±0,42b	**

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; ¹: Arka incik eti dahil; ²: Ön incik eti dahil.

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

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

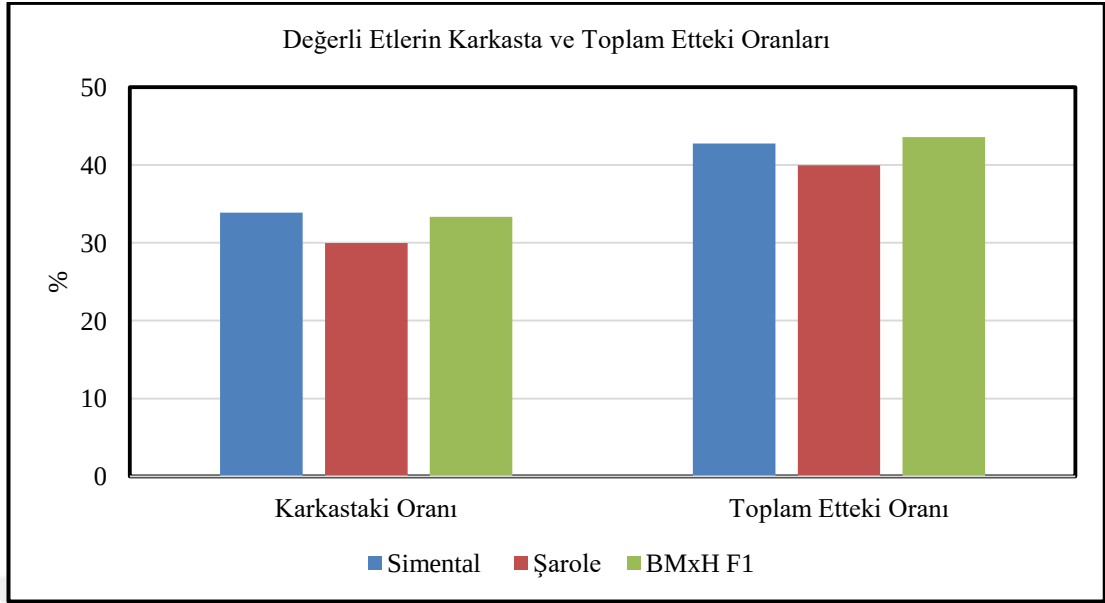
Çizelge 3.9. Değerli ve diğer etlerin kendi içinde oranları (%) ($\bar{X} \pm S_x$).

Özellikler	Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)	P
Değerli etler				
Bonfile	6,63±0,10a	8,46±0,41b	8,18±0,09b	***
Kontrfile	10,63±0,22	11,61±0,47	10,83±0,27	-
Antrikot	13,22±0,75a	10,06±0,57b	12,06±0,66ab	*
Kontrfile+Antrikot	23,85±0,60	21,67±0,88	22,89±0,44	-
Nuar	6,11±0,30	5,97±0,25	5,86±0,24	-
Kontrnuar	15,86±0,16	17,18±0,50	16,62±0,34	-
Tranç	20,40±0,35ab	20,75±0,12a	19,60±0,11b	*
Yumurta	12,24±0,33	13,17±0,24	12,33±0,31	-
Sokum	14,91±0,24a	12,80±0,82b	14,52±0,10ab	*
Toplam	100	100	100	
Diğer etler				
Pençeta ¹	15,27±0,44	17,44±0,80	16,04±0,92	-
Kol eti ²	35,94±0,72a	31,27±1,17b	34,36±1,55ab	*
Gerdan Eti	22,65±0,27a	26,80±0,53b	22,82±1,38a	**
Kostaların Eti	26,14±0,36a	24,49±0,52b	26,78±0,11a	**
Toplam	100	100	100	

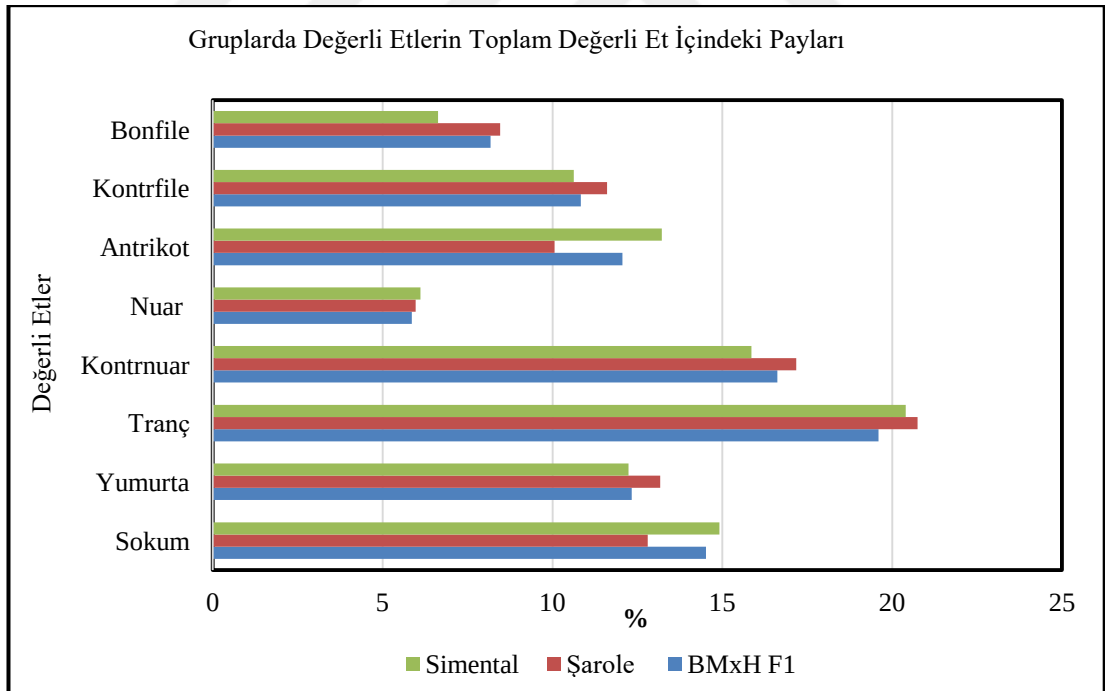
BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; ¹: Arka incik eti dahil; ²: Ön incik eti dahil.

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

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).



Şekil 3.4. Genotiplerde değerli etlerin karkasta ve toplam etteki oranları.



Şekil 3.5. Genotiplerde değerli etlerin toplam değerli et içindeki payları.

Çizelge 3.10. Karkasın sağ yarımında bazı kemiklerin ağırlıkları (kg) ve karkasa oranları (%) ($\bar{X} \pm S_x$).

Kemikler	Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)	P
Sağ yarımında ağırlıklar (kg)				
Coxae	2,89±0,22	3,12±0,16	3,11±0,10	
Femur	3,52±0,17	3,55±0,18	3,32±0,10	
Tibia	3,32±0,24	3,57±0,11	3,43±0,03	
Gerdan kemiği	2,05±0,18	2,76±0,31	2,11±0,10	
Bel kemikleri	3,64±0,32	2,42±0,23	2,96±0,21	
Sırt kemikleri	3,87±0,41	3,43±0,30	3,66±0,34	
Scapula	1,42±0,09	1,45±0,07	1,47±0,04	
Humerus	2,40±0,14	2,58±0,12	2,58±0,06	
Radius-Ulna	2,30±0,14	2,50±0,10	2,53±0,09	
Kostalar	8,27±0,44	8,47±0,51	8,51±0,16	
Karkasa oranları (%)				
Coxae	1,51±0,08	1,44±0,12	1,50±0,09	-
Femur	1,84±0,02a	1,63±0,10b	1,60±0,07b	*
Tibia	1,73±0,08	1,64±0,11	1,65±0,07	-
Gerdan kemiği	1,07±0,08	1,25±0,10	1,02±0,07	-
Bel kemikleri	1,89±0,10a	1,10±0,09b	1,42±0,11c	***
Sırt kemikleri	2,02±0,11a	1,56±0,08b	1,75±0,12c	**
Scapula	0,74±0,02	0,66±0,03	0,71±0,02	-
Humerus	1,25±0,03	1,18±0,05	1,24±0,05	-
Radius-Ulna	1,20±0,03	1,15±0,06	1,21±0,04	-
Kostalar	4,32±0,10	3,89±0,29	4,09±0,13	-
Kemiklerin Genel Oranı	17,57±0,13	15,49±0,72	16,17±0,49	-

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁ ; - : P>0,05; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

3.4. Et Kalitesi Özellikleri

Simental, Şarole ve BMxH F₁'lerde ette kalite özellikleri Çizelge 3.11 de verilmiştir. Genotiplerde MLD kasında kesimden sonra 24. Saatte pH sırasıyla 5,54±0,03; 5,65±0,16 ve 5,59±0,06; L* 41,71±1,14; 37,73±2,22 ve 43,22±1,17 (P<0,05); a* 19,39±0,64; 17,91±1,76 ve 19,40±0,29; b* 11,93±0,33; 10,66±1,38 ve 11,35±0,39; su tutma kapasitesi %16,45±0,40; 13,72±1,08 ve 15,85±0,95 ve pişirme kaybı %23,16±1,85; 26,28±1,16 ve 18,37±0,94 (P<0,01) düzeylerinde tespit edilmiştir.



Çizelge 3.11. Genotiplerde bazı et kalitesi özellikleri ($\bar{X} \pm S_x$).

Özellikler	Ölçüm Zamanı		Simental (n=5)	Şarole (n=5)	BMxH F ₁ (n=5)	P
pH (MLD)	24. Saat		5,54±0,03	5,65±0,16	5,59±0,06	-
pH (MSM)	24. Saat		5,60±0,05	5,67±0,11	5,64±0,08	-
Renk (MLD)	24. Saat	L*	41,71±1,14a	37,73±2,22b	43,22±1,17a	*
		a*	19,39±0,64	17,91±1,76	19,40±0,29	-
		b*	11,93±0,33	10,66±1,38	11,35±0,39	-
		C*	22,77±0,70	20,86±2,20	22,48±0,42	-
		H*	31,63±0,47	30,38±1,20	30,31±0,62	-
Renk (MSM)	24. Saat	L*	36,87±0,20a	35,09±1,82a	42,23±1,55b	**
		a*	16,70±0,82	15,70±0,57	15,60±0,31	-
		b*	5,45±0,37	4,50±0,57	4,79±0,28	-
		C*	17,57±0,89	16,35±0,69	16,70±0,37	-
		H*	18,04±0,56	15,77±1,48	16,64±0,65	-
Su Tutma Kapasitesi (%)	24. Saat		16,45±0,40A	13,72±1,08A	15,85±0,95A	-
	48. Saat		18,70±0,91AB	17,46±0,46AB	18,83±0,73B	-
	72. Saat		20,31±0,80B	20,07±0,44B	18,84±0,85B	-
	P		*	*	*	
	Su tutma kapasitesinde azalma (24.-72. saatler arası)		3,86±0,41a	6,35±0,26b	2,99±0,43a	*
Pişirme Kaybı (%)	24. Saat		23,16±1,85a	26,28±1,16a	18,37±0,94b	**
	48. Saat		24,54±1,57a	27,76±1,13b	22,44±2,03ab	*
	t		-	-	*	

BMxH F₁: Belçika Mavisi x Holştayn F₁; MLD: Musculus Longissimus Dorsi; MSM: Musculus Semimembranosus
 - : P>0,05; * P<0,05; ** P<0,01; a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).
 A, B: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

4. TARTIŞMA

Genotiplerde besi performansının değerlendirilmesinde günlük canlı ağırlık artışı ve 1 kg CAA için tüketilen yem ve kuru madde miktarları dikkate alınmıştır.

Genotiplerde besi performansının değerlendirilmesinde GCAA ve 1 kg CAA için tüketilen yem ve kuru madde miktarları dikkate alınmıştır. Üç genotip içinde besi boyunca ortalama GCAA bakımından 12-13. ve 13-14. aylık yaşlar hariç Şarole tosunlar en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Simental tosunlar üç genotip arasında en düşük ortalama GCAA gösterirken; BMxH F₁ tosunlar 12-13. ve 13-14. aylarda en yüksek, diğer yaşlarda ise ikinci sırada yer almışlardır. Simental ırkının etçi-sütçü kombine verim yönlü olması, Şarole ırkının etçi olması nedeniyle bu bulgular beklenen bir durum olarak değerlendirilmiştir. Diğer taraftan BMxH F₁ tosunların 11-12.-14-15. Aylar arasında Şarole tosunlara benzer bir performans göstermesi ve iki genotip arasında GCAA bakımından farklılıkların önemsiz olması heterozis ile açıklanabilir. Nitekim etçi ırk x sütçü ırk melezlemeleriyle elde edilen melezlerde heterozise çok rastlanmakta ve bu melezlemeler et üretimi amacıyla çok başvurulan uygulamalardan biri olarak bildirilmektedir (Özbeyaz, 2012).

Entansif besi koşullarında Simental ve Şarole tosunların beside GCAA bakımından birbirlerine üstünlükleriyle ilgili literatürde farklı bildirimler mevcuttur. Nitekim İrlanda'dan ithal edilen 8 aylık yaştaki Angus, Şarole, Limuzin ve Simental tosunlarla yapılan ortalama 6 aylık entansif beside (Şenyüz ve ark., 2020) ortalama GCAA Şarole ırkında (1,23 kg) Simental ırkından (1,16 kg) daha yüksek olurken; Uruguay ve Fransa'dan ithal edilen 10-12 aylık yaştaki Simental, Aberdeen Angus, Hereford, Limuzin ve Şarole ırkı tosunlarda 7-9 ay devam eden entansif besi koşullarında (Duru ve Sak, 2017) ortalama GCAA Simental tosunlarda (1,36 kg) Şarole tosunlardan (1,10 kg) daha yüksek olmuştur. Diğer taraftan Çek Cumhuriyeti'nde, ortalama 8 aylık yaştaki Aberdeen Angus, Şarole, Simental ve Hereford erkek danalarda yapılan entansif besi sonrasında (Barton ve ark., 2006) 630 kg civarında kesilen Şarole ve Simental tosunlarda ortalama GCAA (sırasıyla 1,43 ve 1,42 kg) benzer olmuştur.

Simental tosunlarda entansif besi koşullarında ortalama GCAA ile ilgili farklı bildirimler mevcuttur. Sunulan bu araştırmada 11-19 aylık yaşlar arasında Simental tosunların göstermiş olduğu ortalama GCAA (11-13 Aylık 1,090; 13-15 Aylık 1,166; 15-17 Aylık 0,881 ve 17-19 Aylık 0,737 kg; besi boyunca 0,969 kg), Avrupa'dan ithal aynı ırk tosunların 14 Aylık (1,16 kg) (Şenyüz ve ark., 2020) ile 16 ve 18 Aylık (1,19 ve 1,14 kg) (Üstüner ve ark., 2020) yaşlardaki performanslarına benzer olurken, ithal aynı ırk tosunların 17 aylık yaştaki performansından (1,26 kg) (Duru ve Sak, 2017) düşük olmuştur. Bu araştırmada Simental tosunlar için elde edilen GCAA değerleri, aynı ırk için 4,5-17,5; 6-18 ve 10-20 aylık yaşlar arasında entansif beside bildirilen ortalamalar (sırasıyla 1062, 1207 ve 1228 g) (Altuntaş ve Arpacık, 2004) ile 6 ay süreyle 292-562 kg arasında beslenen tosunlar için hesaplan ortalama değerden (1,62 kg) (Çatıkkaş ve Koç, 2017) düşük gerçekleşmiştir. Diğer taraftan bu çalışmada Simental tosunlar için hesaplanan GCAA ortalamaları, aynı ırk için çeşitli Avrupa ülkelerinde test istasyonu koşullarında bildirilen değerlerin (1103 – 1614 g) (Perisic ve ark., 2009) alt sınırı ile kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen 8-17 aylık yaşlar arasındaki kastrelerde belirlenen değere (1,18 kg) (Chambaz ve ark., 2003) ve silaj ve konsantre yem oranı farklı, 9-10 – 17-18 aylık yaşlar arasında beslenen 3 grup Simental tosununda (1,18; 1,09 ve 1,12 kg) (Hollo ve ark., 2008) benzer olurken, Çek Cumhuriyeti'nde 8-17 aylık yaşlar arasında bulunan ortalamadan (1,419 kg) (Barton ve ark., 2006) düşük olmuştur.

Şarole tosunlarda entansif besi koşullarında ortalama GCAA ile ilgili olarak literatürde değerler bildirilmiştir. Bu araştırmada 11-19 aylık yaşlar arasında Şarole tosunlardan elde edilen ortalama GCAA (11-13 Aylık 1,312; 13-15 Aylık 1,337; 15-17 Aylık 1,495 ve 17-19 Aylık 1,108 kg; besi boyunca 1,313 kg), Avrupa'dan ithal aynı ırk tosunların 14 Aylık (1,23 kg) (Şenyüz ve ark., 2020) ve yaklaşık 10-12 - 16-18 aylar arası (1,492 kg) (Kayar ve İnal, 2019) yaşlardaki GCAA değerlerine genel olarak benzer olurken, ithal aynı ırk tosunların 10-17 aylık yaştaki performansından (1,10 kg) (Duru ve Sak, 2017) yüksek olmuştur. Sunulan bu araştırmada Şarole tosunlar için hesaplanan GCAA ortalamaları, aynı ırk için kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen 8-17 aylık yaşlar arasındaki kastrelerde belirlenen değerden (1,22 kg) (Chambaz ve ark., 2003) yüksek olurken, Çek Cumhuriyeti'nde 8-17 aylık yaşlar

arasında bulunan ortalamadan (1,428 kg) (Barton ve ark., 2006) biraz düşük olmuştur.

İri yapılı sütçü ırkların erkeklerinden et verimi yönünden yararlanılabilmektedir. Diğer taraftan etçi ırk x sütçü ırk melezlemesiyle elde edilen erkek ve dişiler de et verimi yönünde yararlanılmaktadır. Holştayn ırkı sütçü ırk olup iri yapılı, büyüme kabiliyeti iyi, ancak et verimi ve kalitesi yeterli düzeyde değildir (Özbeyaz, 2012). Etçi ırklarla (Angus, Hereford, Şarole, Limuzin, Belçika Mavisi, Piedmont, Chianina gibi) Holştayn ırkı arasında birleştirmeler oldukça yaygındır. Sunulan bu araştırmada 11-18 aylık yaşlar arasında BMxH F₁ tosunların göstermiş olduğu ortalama GCAA (11-13 Aylık 1,320; 13-15 Aylık 1,308; 15-17 Aylık 1,137 ve 17-19 Aylık 0,817 kg; besi boyunca 1,146 kg), 5-22 aylık yaşlar arasında beslenen Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey tosunların (0,643; 0,591 ve 0,548 kg) (Özbeyaz ve Ark., 1997), 5-11 aylık yaşlar arasında beslenen Chianina x Jersey ve Belçika Mavisi x Jersey tosunların (0,903; 0,844 ve 0,748 kg) (Arpacık ve ark., 1993), 9-14 aylık yaşlar arasındaki Şarole x Doğu Anadolu Kırmızısı ve Simental x Doğu Anadolu Kırmızısı tosunların (1,037 ve 0,989 kg) (Özlütürk ve ark., 2004), 10-19 aylar ile 10-21 aylar arasında besi uygulanan Holştayn x Yerli Kara F₁ tosunların (0,865 ve 0,873 kg) (Başpınar, 1991) performanslarından daha yüksek olurken; ortalama 300-600 kg, 300-570 kg ve 290-550 kg arasında beslenen sırasıyla Hereford x Holştayn, Limuzin x Holştayn ve Şarole x Holştayn erkeklerin (1,170; 1,087 ve 1,052 kg) (Purwin ve ark., 2016) performanslarına benzer olmuştur.

Sunulan bu çalışmada BMxH F₁ tosunlar için hesaplanan GCAA ortalamaları, 12-20 aylık yaşlar arasında besi uygulanan ithal Holştayn erkeklerde (1,172 kg) (Başpınar ve ark., 1999), 6-8 ay – 15-17 aylık yaşlar arası dört farklı rasyonla besi uygulanan Esmer (0,975; 0,926; 0,971 ve 0,947) ve Holştayn (0,977; 0,946; 1,004 ve 1,009 kg) tosunlarda (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), farklı yaşlarda (8-10, 12-14 ve 15-17 aylık) besiye başlanan ve yaklaşık 9 ay beslenen Holştayn tosunlarda (sırasıyla 1,09; 1,01 ve 0,95 kg) (Özdemir ve Yanar, 2019) bildirilen değerlerden yüksek; 5 ay süreyle 347-549 ve 320-513 kg arasında beslenen Holştayn ve Esmer tosunlarda

(1,34 ve 1,35 kg) (Çatıkkaş ve Koç, 2017) hesaplanan ortalama değerlerden düşük olmuştur.

Besi performansının incelenmesinde ele alınana diğer kriter 1 kg CAA için tüketilen yem veya yem kuru maddesidir. Üç genotip içinde besi boyunca ortalama 1 kg CAA için Simental tosunlar en yüksek KM tüketmişler; bunu BMXH F₁ ve Şarole tosunlar takip etmişlerdir. Simental tosunlarda 15-16., BMxF₁ lerde 17-18. aylardan sonra 1 kg CAA için tüketilen kuru madde miktarı artmıştır. Şarole tosunlarda bu artış diğer genotiplere göre daha düşük olmuştur. Kuru madde tüketimindeki artış özellikle Simental tosunlarda daha fazla gerçekleşmiştir. Böylece yemden yararlanma kabiliyeti bakımından en iyi performansı Şarole tosunlar, en düşük performansı Simental tosunlar göstermişlerdir. Simental ırkının etçi-sütçü kombine, Şarole ırkının etçi olması bu duruma neden olmuş olabilir.

Simental tosunlarda entansif besi koşullarında 1 kg CAA için tüketilen toplam KM miktarıyla ilgili literatürde kısıtlı bilgiye rastlanmıştır. Sunulan bu çalışmada 11-19 aylık yaşlar arasında Simental tosunların tükettiği 1 kg CAA için tüketilen ortalama toplam KM miktarı (11-13 Aylık 9,941; 13-15 Aylık 9,391; 15-17 Aylık 13,641 ve 17-19 Aylık 16,421 kg; besi boyunca 12,349 kg), Avrupa'dan ithal Angus, Şarole, Limusin ve Simental tosunların hepsinin 14 Aylık yaştaki (11,43 kg) (Şenyüz ve ark., 2020) performansından daha iyi olmuştur. Bu çalışmada Simental tosunlar için tespit edilen yemden yararlanma kabiliyeti, aynı ırk için 4,5-17,5; 6-18 ve 10-20 aylık yaşlar arasında (sırasıyla 7,7; 7,4 ve 9,3 kg) (Altuntaş ve Arpacık, 2004); 6 ay süreyle 292-562 kg arasında (6,15 kg) (Çatıkkaş ve Koç, 2017) ve silaj - konsantre yem oranı farklı, 9-10 – 17-18 aylık yaşlar arasında beslenen 3 grup tosun (7,78; 8,38 ve 8,01 kg) (Hollo ve ark., 2008) daha düşük gerçekleşmiştir.

Şarole tosunlarda bu çalışmada 11-19 aylık yaşlar arasında belirlenen 1 kg CAA tüketilen KM miktarı (11-13 Aylık 7,828; 13-15 Aylık 8,612; 15-17 Aylık 8,679 ve 17-19 Aylık 11,650 kg; besi boyunca 9,192 kg) bakımından elde edilen yemden yararlanma kabiliyeti, Avrupa'dan ithal Angus, Şarole, Limusin ve Simental tosunların hepsinin 14 Aylık yaştaki (11,43 kg) (Şenyüz ve ark., 2020)

performansından daha iyi olurken aynı ırkın 10-12 - 16-18 aylık (6,90 kg) (Kayar ve İnal, 2019) performansından düşük olmuştur.

BMxH F₁ tosunlarda 11-19 aylık yaşlar arasında belirlenen 1 kg CAA tüketilen KM miktarı (11-13 Aylık 8,067; 13-15 Aylık 8,344; 15-17 Aylık 10,257 ve 17-19 Aylık 14,802 kg; besi boyunca 10,368 kg) bakımından elde edilen yemden yararlanma kabiliyeti, 9-14 aylık yaşlar arasındaki Şarole x Doğu Anadolu Kırmızısı ve Simental x Doğu Anadolu Kırmızısı tosunlar (6,51 ve 7,44 kg) (Özlütürk ve ark., 2004) ile ortalama 300-600 kg, 300-570 kg ve 290-550 kg arasında beslenen sırasıyla Hereford x Holştayn, Limuzin x Holştayn ve Şarole x Holştayn erkeklerin (7,3; 7,4 ve 7,7 kg) (Purwin ve ark., 2016) performanslardan daha düşük olmuştur. Sunulan bu çalışmada BMxH F₁ tosunlar için belirlenen yemden yararlanma kabiliyeti, 12-20 aylık yaşlar arasında besi uygulanan ithal Holştayn erkeklerde (8,68 kg) (Başpınar ve ark., 1999), 6-8 ay – 15-17 aylık yaşlar arası dört farklı rasyonla besi uygulanan Esmer (8,44; 8,63; 8,37 ve 8,40) ve Holştayn (8,43; 7,94; 8,33 ve 8,77 kg) tosunlarda (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), farklı yaşlarda (8-10, 12-14 ve 15-17 aylık) besiye başlanan ve yaklaşık 9 ay beslenen Holştayn tosunlarda (sırasıyla 8,03; 9,07 ve 9,89 kg) (Özdemir ve Yanar, 2019) ve 5 ay süreyle 347-549 ve 320-513 kg arasında beslenen Holştayn ve Esmer tosunlarda (7,37 ve 7,35 kg) (Çatıkkaş ve Koç, 2017) bildirilenlerden düşük olmuştur.

Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlar için bu araştırmada elde edilen GCAA ve yemden yararlanma oranlarının literatür bilgilerine benzer veya farklı olması, genotiple birlikte besi başı ağırlığı, besi sonu ağırlığı, kullanılan rasyon ve besi süresinin farklı olmasının etkili olduğu söylenebilir. Beside GCAA ve 1 kg CAA için tüketilen kesif yem miktarları göz önüne alındığında Simental tosunların 15. Aydan besi performansının oldukça azaldığı, BMXH F₁ tosunların 17. Aydan itibaren performansta azalmanın belirginleştiği; Şarole tosunların ise besi sonunda da yüksek performanslarını kısmen koruduğu görülmüştür.

Araştırmada kesim özellikleri olarak sıcak ve soğuk karkas randımanları, soğutma kaybı, baş ve deri oranları ile kabuk yağı kalınlığı ele alınmıştır. Sıcak ve soğuk karkas randımanları bakımından genotipler arası farklılıklar önemsiz de olsa Şarole tosunlarda en yüksek değerler elde edilmiştir. Deri oranı Şarole ırkında diğerlerinden daha yüksek gerçekleşmiştir. Diğer taraftan kabuk yağı kalınlığı Şarole ırkında diğerlerinden az da olsa daha fazla ölçülmüştür.

Sunulan bu araştırmada ortalama 664 kg canlı ağırlıkta kesilen Simental tosunlarda sıcak ve soğuk karkas randımanları (%59,10 ve 57,62), Avrupa'dan ithal aynı ırk ve 630 kg civarında kesilen tosunlarda sıcak karkas randımanı (%58,48) (Şenyüz ve ark., 2020) ile 520 kg civarında kesilen aynı ırk ithal tosunlardaki sıcak karkas randımanına (%58,1) (Duru ve Sak., 2017) benzer olurken, besi başı yaşı farklı olan ve 600 kg civarında kesilen dört grup aynı ırk ithal tosununda bildirilen sıcak (%53,75-55,58 arası) ve soğuk (%52,66-55,12 arası) karkas randımanları (Üstüner ve ark., 2020) değerlerinden yüksek olmuştur.

Bu araştırmada Simental tosunlar için elde edilen sıcak ve soğuk karkas randımanı değerleri, aynı ırk için 510-580 kg aralığında kesilen tosunlar için bildirilen sıcak (%59,75-62,02) ve soğuk (%59,33-61,34) karkas randımanlarından (Altuntaş ve Arpacık, 2004) kısmen düşük olurken; 575-585 kg aralığında kesilen Simental tosunlardaki sıcak (%58,62-58,93) ve soğuk (%57,59-57,92) karkas randımanları (Hollo ve ark., 2008) ve 630 kg civarında kesilen Simental tosunlardaki sıcak karkas randımanları (%57,5 ve %57,5) (Barton ve ark., 2006 ve Bures ve ark., 2006) değerlerine benzer; 560 kg civarında kesilen tosunlar için hesaplanan sıcak ve soğuk karkas randımanı (%54,29 ve 52,59) (Çatıkkaş ve Koç, 2017) ve 17 aylık yaşta kesilen kastre Simentallerdeki sıcak karkas randımanı (%54,1) (Chambaz ve ark., 2003) değerlerinden daha yüksek olmuştur.

Bu araştırmada ortalama 730 kg ağırlıkta kesilen Şarole tosunlarda sıcak ve soğuk karkas randımanları (%61,37 ve 60,12), Avrupa'dan ithal 630 kg (%58,09 kg) (Şenyüz ve ark., 2020), ithal 520 kg (%59,5) (Duru ve Sak, 2017), 17 aylık (%57,9) (Chambaz ve ark., 2003) ve 620 kg (%58,3 ve %58,3) (Barton ve ark., 2006 ve Bures

ve ark., 2006) civarında kesilen Şarole tosunlardaki sıcak karkas randımanları değerlerinden kısmen yüksek olmuştur.

Sunulan bu araştırmada ortalama 717 kg ağırlıkta kesilen BMxH F₁ tosunlarda sıcak ve soğuk karkas randımanları (%59,54 ve 58,33), 440-460 kg civarında kesilen Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey tosunlardaki sıcak (%56,1-58,2) ve soğuk (%55,1-57,2) (Özbeyaz ve ark., 1997), 400 kg civarında kesilen Chianina x Jersey ve Belçika Mavisi x Jersey tosunlardaki sıcak (%54,5 ve 56,4) ve soğuk (%53,2 ve 54,6) (Arpacık ve ark., 1993), 500 ve 550 kg civarında kesilen Holştayn x Yerli Kara F₁ tosunlarda sıcak (%56,1 ve 57,30) ve soğuk (%54,80 ve 55,80) (Başpınar, 1991), 365 kg civarında kesilen Şarole x DAK ve Simental x DAK tosunlardaki sıcak (%57,81 ve 56,95) (Özlütürk ve ark., 2004), 550 kg da kesilen ithal Holştayn erkeklerde sıcak ve soğuk (%56,62 ve 55,23) (Başpınar ve ark., 1999), 430-470 kg arasında kesilen Esmer ırk ve 445-515 kg arasında kesilen Holştayn tosunlardaki sıcak (%55,85-56,93 ile 53,15-54,97) (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), 470-580 kg arasında kesilen Holştayn tosunlardaki sıcak (%53,7-55,3) ve soğuk (%52,9-54,5) (Özdemir ve Yanar, 2019) ile 580 ve 560 kg ağırlıkta kesilen Holştayn ve Esmer tosunlarda sıcak (%52,51 ve 54,40) ve soğuk (%50,75 ve 52,57) (Çatıkkaş ve Koç, 2017) karkas randımanlarından daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu araştırmada BMxH F₁ tosunlarda kesim ağırlığı literatürlerden daha fazladır. Kesim ağırlığının artmasıyla genellikle karkas randımanının arttığı bilinmektedir.

Sunulan bu araştırmada ortalama 664 kg canlı ağırlıkta kesilen Simental tosunlarda baş ve deri oranları (%3,03 ve 6,72), aynı ırkın 520 kg civarında kesilen ithal tosunlardaki deri (%7,1) (Duru ve Sak, 2017), 510-580 kg aralığında kesilen tosunlardaki baş (%3,4-3,8) ve deri (%9,7-11,1) (Altuntaş ve Arpacık, 2004), 575-585 kg aralığında kesilen tosunlardaki baş (%2,63-2,70) ve deri (%8,94-8,98) (Hollo ve ark., 2008) oranlarına benzer veya kısmen daha düşük olmuştur. Bu araştırmada ortalama 730 kg ağırlıkta kesilen Şarole tosunlarda baş ve deri oranları (%3,12 ve 7,24), aynı ırkta 520 kg da kesilen tosunlarda bildirilen değerlerden (%1,1 ve 6,8) (Duru ve Sak, 2017) daha yüksek olmuştur.

Bu araştırmada ortalama 717 kg ağırlıkta kesilen BMxH F₁ tosunlarda baş ve deri oranları (%3,28 ve 6,02), 440-460 kg civarında kesilen Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey tosunlardaki baş (%3,2-3,68) ve deri (%8,3-9,0) (Özbeyaz ve ark., 1997), 400 kg civarında kesilen Chianina x Jersey ve Belçika Mavisi x Jersey tosunlardaki baş (%3,1 ve 3,4) ve deri (%8,3 ve 7,9) (Arpacık ve ark., 1993), 500 ve 550 kg civarında kesilen Holştayn x Yerli Kara F₁ tosunlarda baş (%3,6 ve 5,53) ve deri (%8,44 ve 8,68) (Başpınar, 1991), 365 kg civarında kesilen şarole x DAK ve Simental x DAK tosunlardaki baş (%3,25 ve 3,55) ve deri (%7,09 ve 7,55) (Özlütürk ve ark., 2004), 550 kg da kesilen ithal Holştayn erkeklerde baş (%3,38) ve deri (%8,81) (Başpınar ve ark., 1999), 430-470 kg arasında kesilen Esmer ve 445-515 kg arasında kesilen Holştayn tosunlardaki baş (%3,56-3,94 ile 3,51-3,68) ve deri (%8,81-9,43 ile 8,50-9,61) (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), 470-580 kg arasında kesilen Holştayn tosunlardaki baş (%3,56-3,72) ve deri (%7,31-7,92) (Özdemir ve Yanar, 2019) oranlarıyla karşılaştırıldığında genel olarak baş oranı benzer, deri oranı ise kısmen düşük olmuştur. BMxH F₁ tosunlarda deri oranının düşük olması, aynı genotipte sıcak ve soğuk karkas randımanlarının literatürden daha yüksek olmasını desteklemektedir.

Araştırmada karkas özellikleri olarak değerli ve diğer etler ile kemikler dikkate alınmıştır. Değerli etlerin karkasa ve karkastaki toplam ete oranları bakımından Simental ve BMxH F₁ genotipleri birbirlerine benzer ve şaroleden daha yüksek değerler göstermişlerdir. Hem karkasta hem de toplam değerli etlerdeki oranlar bakımından Simental tosunlar en düşük bonfile oranına ve en yüksek kontrfile + antrikot oranına sahip olmuşlardır. Diğer taraftan karkasta çeşitli kemiklerin oranı bakımından genel olarak Simental tosunlar daha yüksek değerler göstermişlerdir.

Bu araştırmada ortalama 664 kg canlı ağırlıkta kesilen Simental tosunlarda elde edilen karkasta et (%79,20) ve kemik (%17,57) oranları, aynı ırk için 510-580 kg aralığında kesilen tosunlar için bildirilen karkasta et (%77,7-80,4) ve kemik (%14,90-15,46) oranlarında (Altuntaş ve Arpacık, 2004); 575-585 kg aralığında

kesilen Simental tosunlardaki et (%71,68-71,85) ve kemik (%17,91-18,65) (Hollo ve ark., 2008) ve 630 kg civarında kesilen Simental tosunlardaki et (%78,9-81,57) ve kemik (%16,86-20,60) (Barton ve ark., 2006 ve Mandell ve ark., 1997), oranlarına genel olarak benzerdir. Bu araştırmada Simental tosunlar için hesaplanan karkasta bonfile (%2,25) ve kontrfile + antrikot (%8,07) oranları, aynı ırkta 510-580 kg aralığında kesilen tosunlar için bildirilen bonfile (%1,30-1,33) ve kontrfile + antrikot (%5,30-5,67) oranlarından (Altuntaş ve Arpacık, 2004) yüksek olmuştur.

Bu araştırmada ortalama 730 kg ağırlıkta kesilen Şarole tosunlarda tespit edilen karkasta et (%74,96) ve kemik (%15,49) oranları, aynı ırkın 620 kg ağırlıkta kesilen tosunlarında bildirilen et oranından (%80,60) düşük ve kemik oranından (%17,73) (Barton ve ark., 2006) yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan bu araştırmada Şarole için elde edilen et oranı, 560 kg civarında kesilen Angus (%81,18) ve Hereford (%78,40-80,00) (Barton ve ark., 2006 ve Mandell ve ark., 1997) ile 520-530 kg civarında kesilen Limuzin (%75,36-77,55) (Aviles ve ark., 2015) tosunlardan kısmen düşük olurken; kemik oranı, Angus (%17,10) ve Hereford (%16,38-20,00) (Barton ve ark., 2006 ve Mandell ve ark., 1997) tosunlardan düşük, Limuzin (%15,84-14,64) (Aviles ve ark., 2015) tosunlara benzer olmuştur.

Bu araştırmada ortalama 717 kg ağırlıkta kesilen BMxH F₁ tosunlarda belirlenen et (%76,52) ve kemik (%16,17) oranları, 440-460 kg civarında kesilen Brangus x Jersey, Simental x Jersey ve Limuzin x Jersey tosunlardaki kemik (%16,0; 16,2 ve 15,9) (Özbeyaz ve ark., 1997), 400 kg civarında kesilen Chianina x Jersey ve Belçika Mavisi x Jersey tosunlardaki kemik (%17,80; 15,38 ve 17,30) (Arpacık ve ark., 1993), 500 ve 550 kg civarında kesilen Holştayn x Yerli Kara F₁ tosunlarda kemik (%16,0 ve 15,8) (Başpınar, 1991), 550 kg da kesilen ithal Holştayn erkeklerde karkasta et (%76,69) ve kemik (17,18) (Başpınar ve ark., 1999) oranlarına benzer olmuştur.

Çalışmada et kalitesi pH, renk (L*, a*, b*, C* ve H*), sus tutma kapasitesi ve pişirme kaybı özellikleri ele alınmıştır. Her üç genotipte de MLD ve MSM kaslarında kesimden sonra 24. Saatte ölçülen pH değerlerinin birbirine benzer ve 5,6 civarında

olduğu; bunun da normal ve kabul edilebilir düzey olan 5,6-5,8 aralığına (Warris, 1990) uygunluk gösterdiği belirlenmiştir. Simental, Şarole ve BMxH F₁ genotiplerde kesimden sonra 24. Saatte ölçülen pH değerleri (5,54; 5,65 ve 5,59), dört farklı rasyonla besi uygulanan ve 430-470 kg arasında kesilen Esmer (5,89; 5,97; 5,95 ve 5,87) ve 445-515 kg arasında kesilen Holştayn (5,92; 5,97; 5,98 ve 5,97) tosunlarda (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), 560 ve 580 kg civarında kesilen Simental ve Holştayn tosunlarda (5,77 ve 5,74) (Çatıkkaş ve Koç, 2017), iki farklı rasyonla beslenen ve 520-530 kg civarında kesilen Limuzin tosunlarda (5,63 ve 5,63) (Aviles ve ark., 2015), kastre edilmiş ve kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde (5,54; 5,57; 5,51 ve 5,50) (genotiplerde sıcak karkas ağırlığı sırasıyla 275, 339, 395 ve 405 kg) (Chambaz ve ark., 2003), sekiz etçi sığır ırkının (Aberdeen Angus, Belçika Mavisi, Şarole, Hereford, Limuzin, Parthenaise, Salers ve Simental) kastre edilmiş ve edilmemiş melezlerinde (5,55; 5,53; 5,55; 5,54; 5,56; 5,56; 5,6 ve 5,54) kesimden sonra 24. Saatte elde edilen pH değerlerine genel olarak benzer bulunmuştur.

Ette renk tayini kolorimetre kullanılarak L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık), C* (Chroma) ve H* (Hue) değerleri ile tespit edilmektedir. Etin rengi, etin pazarlanması sırasında tüketicilerin satın alma davranışlarını doğrudan etkilemektedir. Kesim sonra mor-kırmızı veya mor-pembe renkte olan et, ilerleyen süreçte miyogloblin oksijen ile okside olmasına bağlı olarak parlak kiraz kırmızısına dönüşür. Bu araştırmada kesimden sonra 24. Saatte MLD ve MSM den ölçülen parlaklık, Simental ve BMxH F₁ genotiplerinde Şarole'den daha fazla olmuştur. Simental, Şarole ve BMxH F₁ genotiplerinde MLD den ölçülen L* değerleri (41,71; 37,73 ve 43,22), dört farklı rasyonla besi uygulanan ve 430-470 kg arasında kesilen Esmer (32,00, 33,55; 32,38 ve 34,52) ve 445-515 kg arasında kesilen Holştayn (32,51; 35,15; 36,97 ve 29,88) tosunlarda (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), 560 ve 580 kg civarında kesilen Simental ve Holştayn tosunlarda (34,77 ve 35,25) (Çatıkkaş ve Koç, 2017), iki farklı rasyonla beslenen ve 520-530 kg civarında kesilen Limuzin tosunlarda (39,90 ve 38,50) (Aviles ve ark., 2015), kastre edilmiş ve kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde (40,0; 37,3; 39,5 ve 38,1) (Chambaz ve ark., 2003), sekiz etçi sığır ırkının (Aberdeen Angus, Belçika

Mavisi, Şarole, Hereford, Limuzin, Parthenaise, Salers ve Simental) kastre edilmiş ve edilmemiş melezlerinde (41,89; 41,68; 42,66; 42,52; 41,75; 42,27; 42,14 ve 42,11) (Cafferky ve ark., 2019) kesimden sonra 24. Saatte elde edilen L* değerleriyle karşılaştırıldığında, kombine verimli Esmer ve Holştayn ırklarından daha yüksek olurken etçi ırk ve melezlerine benzer olduğu görülmüştür.

Bu araştırmada Simental, Şarole ve BMXH F₁ genotiplerinde kesimden 24 saat sonra MLD den ölçülen a* (19,39; 17,91 ve 19,40) ve b* (11,93; 10,66 ve 11,35) ortalamalarının MSM den ölçülen a* (16,70; 15,70 ve 15,60) ve b* (5,45; 4,50 ve 4,79) ortalamalarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kesimden sonra 24. saatte MLD den ölçülen a* ve b* değerlerinin, dört farklı rasyonla besi uygulanan ve 430-470 kg arasında kesilen Esmer ile 445-515 kg arasında kesilen Holştayn tosunlardaki a* değerleri (21,09; 18,91; 20,34 ve 22,18 ile 21,79; 22,58; 23,79 ve 18,57), b* değerleri (10,35; 9,68; 10,46 ve 11,90 ile 11,60; 13,12; 14,34 ve 8,63) (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010); 560 ve 580 kg civarında kesilen Simental ve Holştayn tosunlarda a* değerleri (15,87 ve 16,54) (Çatıkkaş ve Koç, 2017), iki farklı rasyonla beslenen ve 520-530 kg civarında kesilen Limuzin tosunlarda a* (11,32 ve 10,11) ve b* (6,06 ve 8,20) değerleri (Aviles ve ark., 2015), kastre edilmiş ve kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde a* değerleri (14,2; 14,3; 14,2 ve 14,7) ve b* değerleri (4,3; 4,1; 4,7 ve 4,9) (Chambaz ve ark., 2003), sekiz etçi sığır ırkının (Aberdeen Angus, Belçika Mavisi, Şarole, Hereford, Limuzin, Parthenaise, Salers ve Simental) kastre edilmiş ve edilmemiş melezlerinde a* değerleri (14,37; 14,15; 14,31; 14,56; 14,63; 14,27 ve 13,61) ve b* değerleri (11,15; 10,67; 11,41; 11,6; 11,49; 11,12; 10,82 ve 11,31) (Cafferky ve ark., 2019) ile karşılaştırıldığında benzerlikler ve farklılıklar olduğu görülmektedir. Karkasta a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerleri genotipe, beslenmeye, kesim ağırlığına, kesim öncesi koşullara ve cinsiyete göre farklılık gösterebilmektedir.

Sunulan bu araştırmada Simental, Şarole ve BMXH F₁ genotiplerinde su tutma kapasitesi zaman ilerledikçe azalmış yani damlama kaybı artmıştır. Kesimden sonra pH'nın düşmesiyle proteinlerde denatürasyona bağlı olarak su tutma kapasitesi düşme olması beklenen bir durumdur (Huff-Lonergan ve Lonergan, 2005). Diğer

tarafından Şarole ırkında su tutma kapasitesindeki azalma diğer genotiplerden daha fazla gerçekleşmiştir. Chambaz ve ark. (2003) kesimden sonra 48. Saatte Şarole ırkında damlama kaybı farkını (%3,6) Simental ırkından (%3,0) daha yüksek bildirmişlerdir. Simental, Şarole ve BMXH F₁ genotiplerinde hesaplanan su tutma kapasitesi değerleri, dört farklı rasyonla besi uygulanan ve 430-470 kg arasında kesilen Esmer tosunlarda 24. Saatte (%9,015; 7,17; 8,98 ve 9,60) ve 445-515 kg arasında kesilen Holştayn tosunlarda 24. Saatte (%7,36; 9,39; 10,02 ve 5,42) hesaplanan değerlerden (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010) farklı olmuştur.

Simental, Şarole ve BMXH F₁ genotiplerinde pişirme kaybı zamana bağlı olarak artmış, 48. Saatte 24. Saatten daha fazla olmuştur. Su tutma kapasitesinin azalması ve pH'nın düşmesine bağlı olarak pişirme kaybının artması beklenen bir durumdur. Şarole ırkında pişirme kaybı diğer genotiplerden daha fazla gerçekleşmiştir. Simental, Şarole ve BMXH F₁ genotiplerinde 24. Saatte hesaplanan pişirme kaybı (%23,16; 26,28 ve 18,37), dört farklı rasyonla besi uygulanan ve 430-470 kg arasında kesilen Esmer (%30,43; 27,35; 28,56 ve 30,97) ve 445-515 kg arasında kesilen Holştayn (%28,46; 28,29; 28,19 ve 23,84) tosunlarda (Uğurlu ve Özbeyaz, 2010), 470-580 kg arasında kesilen Holştayn tosunlarda (%30,6; 31,5 ve 28,5) (Özdemir ve Yanar, 2019) 560 ve 580 kg civarında kesilen Simental ve Holştayn tosunlarda (%27,09 ve 26,63) (Çatıkkaş ve Koç, 2017), iki farklı rasyonla beslenen ve 520-530 kg civarında kesilen Limuzin tosunlarda (%25,20 ve 23,17) (Aviles ve ark., 2015), kastre edilmiş ve kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen Angus, Simental, Şarole ve Limuzinlerde (%20,6; 17,1; 15,8 ve 14,1) (Chambaz ve ark., 2003), 560 kg civarında kesilen Hereford ve 630 kg civarında kesilen Simentallerde (%20,0 ve 19,9) (Mandell ve ark., 1997), sekiz etçi sığır ırkının (Aberdeen Angus, Belçika Mavisi, Şarole, Hereford, Limuzin, Parthenaise, Salers ve Simental) kastre edilmiş ve edilmemiş melezlerinde (%30,15; 29,09; 29,09; 29,66; 29,33; 30,59; 29,63 ve 31,07) (Cafferky ve ark., 2019) kesimden sonra 24. Saatte elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında, kombine verimli Esmer ve Holştayn ırklarından daha düşük olurken etçi ırk ve melezlerine benzer olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Besi materyali olarak Avrupa'dan ithal edilen ve entansif besi uygulanan Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunlarda besi performansı, kesim, karkas ve bazı et kalitesi özelliklerinin incelendiği bu araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Besi çalışması verileri 11-19 aylık yaşlar arasında alınmıştır. Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlarda besi başlangıç ağırlıkları sırasıyla 415,63±10,72, 434,78±15,97 kg ve 405,60±16,83 kg; besi sonu ağırlıkları sırasıyla 648,04±17,54, 742,91±17,50 ve 680,51±15,02 kg olmuştur.

Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlarda besi boyunca ortalama GCAA sırasıyla 0,969±0,053; 1,313±0,076 ve 1,146±0,055 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam karışım yem miktarı 16,401; 13,090 ve 14,046 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam kuru madde miktarı 12,349; 9,192 ve 10,368 kg olarak tespit edilmiştir. Besi performansı dikkate alındığında Simental tosunlarda 15. aydan itibaren performansın oldukça azaldığı, BMXH F₁ tosunlarda 17. aydan itibaren performansta azalmanın belirginleştiği; Şarole tosunlarda ise besi sonunda da yüksek performansı kısmen korumaya devam ettikleri görülmüştür.

Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlar sırasıyla 664,20±25,73; 729,60±27,53 ve 716,60±21,99 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. Gruplarda sıcak karkas randımanı sırasıyla %59,10±1,09; 61,37±0,78 ve 59,54±0,86; soğuk karkas randımanı %57,62±1,11; 60,12±0,77 ve 58,33±0,83; deri oranı %6,72±0,43; 7,24±0,27 ve 6,02±0,13; kabuk yağı kalınlığı 2,50±0,32; 3,10±0,19 ve 2,80±0,41 mm tespit edilmiştir. İncelenen karkas özellikleri bakımından Şarole tosunlar diğerlerinden daha yüksek değerler göstermişlerdir.

Simental, Şarole ve BMxH F₁ genotiplerinde karkasta et oranı sırasıyla %79,20±0,69; 74,96±0,52 ve 76,52±0,98; karkasta toplam değerli etlerin oranı

sırasıyla $33,85 \pm 0,57$; $29,97 \pm 0,69$ ve $33,34 \pm 0,47$; değerli etlerin karkastaki toplam ete oranı $42,74 \pm 0,56$; $39,96 \pm 0,72$ ve $43,57 \pm 0,42$; değerli etler içinde bonfile oranı $6,63 \pm 0,10$; $8,46 \pm 0,41$ ve $8,18 \pm 0,09$; kontrfile oranı $10,63 \pm 0,22$; $11,61 \pm 0,47$ ve $10,83 \pm 0,27$ ve antrikot oranı $13,22 \pm 0,75$; $10,06 \pm 0,57$ ve $12,06 \pm 0,66$ hesaplanmıştır. Değerli etlerin karkasa ve karkastaki toplam ete oranları bakımından Simental ve BMxH F₁'ler birbirlerine benzer ve Şarole'den daha yüksek olurken, hem karkasta hem de toplam değerli etlerdeki oranlar bakımından Simental tosunlar en düşük bonfile ve en yüksek kontrfile + antrikot oranlarına sahip olmuşlardır.

Simental, Şarole ve BMxH F₁ genotiplerinde karkasta kemik oranı $17,57 \pm 0,13$; $15,49 \pm 0,72$ ve $16,17 \pm 0,49$; Coxae oranı sırasıyla $2,89 \pm 0,22$; $3,12 \pm 0,16$ ve $3,11 \pm 0,10$; femur oranı $3,52 \pm 0,17$; $3,55 \pm 0,18$ ve $3,32 \pm 0,10$; bel kemiklerinin oranı $3,64 \pm 0,32$; $2,42 \pm 0,23$ ve $2,96 \pm 0,21$; sırt kemiklerinin oranı $3,87 \pm 0,41$; $3,43 \pm 0,30$ ve $3,66 \pm 0,34$; scapula oranı $1,42 \pm 0,09$; $1,45 \pm 0,07$ ve $1,47 \pm 0,04$ ve humerus oranı $2,40 \pm 0,14$; $2,58 \pm 0,12$ ve $2,58 \pm 0,06$ tespit edilmiştir. Karkasta çeşitli kemiklerin oranı bakımından genel olarak Simental tosunlar daha yüksek değerler göstermişlerdir.

Genotiplerde MLD kasında kesimden sonra 24. Saatte pH sırasıyla $5,54 \pm 0,03$; $5,65 \pm 0,16$ ve $5,59 \pm 0,06$; L* $41,71 \pm 1,14$; $37,73 \pm 2,22$ ve $43,22 \pm 1,17$; a* $19,39 \pm 0,64$; $17,91 \pm 1,76$ ve $19,40 \pm 0,29$; b* $11,93 \pm 0,33$; $10,66 \pm 1,38$ ve $11,35 \pm 0,39$; su tutma kapasitesi $16,45 \pm 0,40$; $13,72 \pm 1,08$ ve $15,85 \pm 0,95$ ve pişirme kaybı $23,16 \pm 1,85$; $26,28 \pm 1,16$ ve $18,37 \pm 0,94$ düzeylerinde belirlenmiştir. Her üç genotipte de pH değerlerinin birbirine benzer ve normal kabul edilen değerlere uygunluk gösterdiği belirlenmiştir. Şarole ırkında ette parlaklık kısmen daha az olmuş; su tutma kapasitesindeki azalma ve pişirme kaybı diğer genotiplerden daha fazla gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak, entansif besi uygulanan ithal Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunların besi performanslarının yeterli düzeyde ve Şarole tosunlarda daha yüksek olduğu; karkasta değerli etlerin oranı ve bazı et kalitesi

özellikleri bakımından Şaroleler kısmen daha düşük olurken, karkasta çeşitli kemiklerin oranlarının Simental ırkında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Öneriler

Besi materyali olarak ithal edilen çeşitli etçi veya kombine sığırların Türkiye koşullarında besi performansı, kesim, karkas ve et kalitesi özellikleriyle ilgili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Son yıllarda ithal edilen kasaplık ve besilik tosun sayısı dikkate alındığında ithal sığırların Türkiye’de çeşitli koşullarda performanslarıyla ilgili çok sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu açıktır. Bu durum ithal besilik sığırların çeşitli özellikleriyle ilgili araştırmaların yapılmasının önemini göstermektedir.

İthal sığırların çeşitli özellikleriyle birlikte besi sırasında çeşitli sağlık kriterleriyle ilgili araştırmalar yapılmalıdır.

İthal sığırların adaptasyon sürecinde performansı ve sağlık durumuyla ilgili çalışmalar yapılabilir. Özellikle adaptasyon sürecinin ilerideki besi performansı başta olmak üzere çeşitli özelliklere etkisi incelenebilir.

İthal sığırların gerek adaptasyon sürecinde gerekse de daha sonra çeşitli barındırma ve barınak koşullarında performansları incelenebilir.

Çeşitli genotiplerden ithal sığırlarda Türkiye’de farklı bölgelerde ve iklim koşullarında besi uygulanmaktadır. Çeşitli iklim koşullarında farklı genotiplerden ithal sığırların performansları incelenebilir.

ÖZET

İthal Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ Tosunlarda Farklı Kesim Ağırlıklarında Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Bazı Et Kalitesi Özelliklerinin Araştırılması

Bu araştırma besi materyali olarak Avrupa'dan ithal edilen ve entansif besi uygulanan Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunlarda besi performansı, kesim, karkas ve bazı et kalitesi özellikleri incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırma, Ankara – Sincan Organize Hayvancılık Bölgesi'nde bulunan özel bir işletmeye ait kapalı-serbest dolaşimli ve ızgara zeminli besi ahırında yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 13 Simental, 14 Şarole ve 15 Belçika Mavisi x Holştayn F₁ (BMxH F₁) olmak üzere toplam 42 baş tosun oluşturmuştur. Besi performansı verileri, 9 ay süreyle 11-19 aylık yaşlar arasında alınmıştır. Tosunlar, toplam karışım rasyon (TMR) (%17 ham protein ve 2700 kcal/kg KM metabolik enerji) ile ad libitum olarak beslenmişlerdir.

Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlarda besi başlangıç (11 ay) ağırlıkları sırasıyla 415,63±10,72, 434,78±15,97 kg ve 405,60±16,83 kg; besi sonu (19 ay) ağırlıkları sırasıyla 648,04±17,54, 742,91±17,50 ve 680,51±15,02 kg (P<0,001) olmuştur. Genotiplerde besi boyunca ortalama GCAA sırasıyla 0,969±0,053; 1,313±0,076 ve 1,146±0,055 kg (P<0,001); 1 kg CAA için tüketilen toplam karışım yem miktarı 16,401; 13,090 ve 14,046 kg; 1 kg CAA için tüketilen toplam kuru madde miktarı 12,349; 9,192 ve 10,368 kg olarak tespit edilmiştir.

Her genotipten 5 baş olmak üzere rastgele belirlenen Simental, Şarole ve BMxH F₁ tosunlar sırasıyla 664,20±25,73; 729,60±27,53 ve 716,60±21,99 kg ağırlıkta kesilmişlerdir. Gruplarda sıcak karkas randımanı sırasıyla %59,10±1,09; 61,37±0,78 ve 59,54±0,86; soğuk karkas randımanı %57,62±1,11; 60,12±0,77 ve 58,33±0,83; deri oranı %6,72±0,43; 7,24±0,27 ve 6,02±0,13 (P<0,05); kabuk yağı kalınlığı 2,50±0,32; 3,10±0,19 ve 2,80±0,41 mm belirlenmiştir. Gruplarda karkasta toplam et oranı sırasıyla %79,20±0,69; 74,96±0,52 ve 76,52±0,98 (P<0,01); karkasta toplam değerli etlerin oranı %33,85±0,57; 29,97±0,69 ve 33,34±0,47 (P<0,001); değerli etlerin karkastaki toplam ete oranı %42,74±0,56; 39,96±0,72 ve 43,57±0,42 (P<0,01); değerli etler içinde bonfile oranı %6,63±0,10; 8,46±0,41 ve 8,18±0,09 (P<0,001); kontrfile oranı %10,63±0,22; 11,61±0,47 ve 10,83±0,27 ve antrikot oranı %13,22±0,75; 10,06±0,57 ve 12,06±0,66 (P<0,05) düzeylerinde hesaplanmıştır. Genotiplerde karkasta kemik oranı sırasıyla %17,57±0,13; 15,49±0,72 ve 16,17±0,49; Coxae oranı %1,51±0,08; 1,44±0,12 ve 1,50±0,09; femur oranı %1,84±0,02; 1,63±0,10 ve 1,60±0,07 (P<0,05); bel kemiklerinin oranı %1,89±0,10; 1,10±0,09 ve 1,42±0,11 (P<0,001); sırt kemiklerinin oranı %2,02±0,11; 1,56±0,08 ve 1,75±0,12 (P<0,01); scapula oranı %0,74±0,02; 0,66±0,03 ve 0,71±0,02 ve humerus oranı %1,25±0,03; 1,18±0,05 ve 1,24±0,05 olarak tespit edilmiştir.

Genotiplerde MLD kasında kesimden sonra 24. Saatte pH sırasıyla 5,54±0,03; 5,65±0,16 ve 5,59±0,06; L* değeri 41,71±1,14; 37,73±2,22 ve 43,22±1,17 (P<0,05); a* değeri 19,39±0,64; 17,91±1,76 ve 19,40±0,29; b* değeri 11,93±0,33; 10,66±1,38 ve 11,35±0,39; su tutma kapasitesi %16,45±0,40; 13,72±1,08 ve 15,85±0,95 ve pişirme kaybı %23,16±1,85; 26,28±1,16 ve 18,37±0,94 (P<0,01) düzeylerinde belirlenmiştir.

Sonuç olarak, entansif besi uygulanan ithal Simental, Şarole ve Belçika Mavisi X Holştayn F₁ tosunların besi performanslarının yeterli düzeyde ve Şarole tosunlarda daha yüksek olduğu; karkasta değerli etlerin oranı ve bazı et kalitesi özellikleri bakımından Şaroleler kısmen daha düşük olurken, karkasta çeşitli kemiklerin oranlarının Simental ırkında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Et Kalitesi, Kesim özellikleri, Melez, Simental, Şarole.

SUMMARY

Investigation of Fattening Performance, Slaughter, Carcass and Some Meat Quality Characteristics of Different Slaughter Weights in Imported Simmental, Charolaise and Belgian Blue x Holstein F₁ Bulls

This research was carried out to examine the fattening performance, slaughter, carcass and some meat quality characteristics under intensive fattening conditions of Simmental, Charolaise and Belgian Blue x Holstein F₁ Bulls imported from Europe.

The research was carried out in a closed barn with loosing housing conditions and fully slatted floors belonging to a private enterprise located in Livestock Cooperative Region, in Sincan district, Ankara province. The animal material of the study was consisted of 13 Simmental, 14 Charolaise and 15 Belgian Blue x Holstein F₁ (BMxH F₁) bulls, in totally 42 heads. Data for fattening performance were taken for 9 months of fattening period between the ages of 11-19 months. The bulls were fed ad libitum with total mixed ration (TMR) (17% crude protein and 2700 kcal/kg DM metabolic energy).

The live weight of Simmental, Charolaise and BMxH F₁ bulls were 415.63±10.72, 434.78±15.97 kg and 405.60±16.83 kg at the start of the fattening period, 648.04±17.54, 742.91±17.50 and 680.51±15.02 kg ($P<0.001$), at the end of the fattening period, respectively. In the genotypes, average daily weight gains (ADWG) during whole fattening period were determined as 0.969±0.053, 1.313±0.076, and 1.146±0.055 kg ($P<0.001$), respectively. The amounts of total mixed feed consumed for 1 kg of ADWG in the genotypes were calculated as 16.401, 13.090, and 14.046 kg while the amounts of total dry matter consumed per 1 kg of ADWG were determined as 12.349, 9.192 and 10.368 kg, respectively.

Simmental, Charolaise and BMxH F₁ bulls, 5 heads which were randomly determined from each genotype, were slaughtered at live weight of 664.20±25.73, 729.60±27.53, and 716.60±21.99 kg, respectively. The means in the genotypes were defined as 59.10±1.09, 61.37±0.78, and 59.54±0.86% for hot dressing percentage; 57.62±1.11, 60.12±0.77, and 58.33±0.83% for cold dressing percentage; 6.72±0.43, 7.24±0.27, and 6.02±0.13% ($P<0.05$) for skin percentage; 2.50±0.32, 3.10±0.19, and 2.80±0.41 mm for back fat depth, respectively. In the genotypes, the ratios of total meat in the whole carcass were obtained as 79.20±0.69, 74.96±0.52 and 76.52±0.98% ($P<0.01$), respectively. The ratios of the total valuable cuts to the whole carcass were described as 33.85±0.57, 29.97±0.69, and 33.34±0.47% ($P<0.001$) while the ratios of the total valuable cuts to total meat cuts in the whole carcass was calculated as 42.74±0.56, 39.96±0.72, and 43.57±0.42% ($P<0.01$). The ratios of tenderloin, sirloin+striploin, and rib roast cuts in the total valuable cuts were determined as 6.63±0.10, 8.46±0.41, and 8.18±0.09% ($P<0.001$); 10.63±0.22, 11.61±0.47, and 10.83±0.27%; 13.22±0.75, 10.06±0.57, and 12.06±0.66% ($P<0.05$), respectively. In the genotypes, the ratios of total bone in the whole carcass were obtained as 17.57±0.13, 15.49±0.72 and 16.17±0.49%, respectively. The ratios of some bones in the whole carcass were computed as 1.51±0.08, 1.44±0.12, and 1.50±0.09% for coxae; 1.84±0.02, 1.63±0.10, and 1.60±0.07% ($P<0.05$) for femur; 1.89±0.10, 1.10±0.09 and 1.42±0.11% ($P<0.001$) for lumbar vertebrates; 2.02±0.11, 1.6±0.08, and 1.75±0.12% ($P<0.01$) for thoracic vertebrates; 0.74±0.02, 0.66±0.03, and 0.71±0.02% for scapula; 1.25±0.03, 1.18±0.05, and 1.24±0.05% for humerus, respectively.

The means for the meat quality traits in the genotypes ascertained at 24th hours after slaughter were obtained as 5.54±0.03, 5.65±0.16, and 5.59±0.06 for pH of LD muscle; 41.71±1.14, 37.73±2.22, and 43.22±1.17 for L*; 19.39±0.64, 17.91±1.76, and 19.40±0.29 for a*; 11.93±0.33, 10.66±1.38, and 11.35±0.39 for b*; 16.45±0.40, 13.72±1.08, and 15.85±0.95% for water holding capacity (juice expelled); 23.16±1.85, 26.28±1.16, and 18.37±0.94% for cooking loss, respectively.

In conclusion, it was determined that the fattening performances of imported Simmental, Charolaise, and BMxH F₁ bulls under intensive fattening conditions were acceptable, and the best in Charolaise bulls compared to the other genotypes. While the ratios of the valuable cuts in the whole carcass, and some meat quality characteristics was the lowest in Charolaise, it was determined that the ratios of various bones in the whole carcass was higher in the Simmental bull compared to the other genotypes.

Keywords: Charolaise, Crossbred, Meat quality, Simmental, Slaughter traits.

KAYNAKLAR

- AKÇAPINAR H, ÖZBEYAZ C (2021). *Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri*, 2. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- AKTAŞ G (2020). Canlı Hayvan ve Karkas İthalatının Kırmızı Et Fiyatlarına Etkisi: Türkiye’de İthalatın Regülasyonu. *Gümrük Ticaret Dergisi*, **7(21)**: 12-29.
- ALTUNTAŞ M, ARPACIK R (2004). Farklı yaşlarda besiye alınan Simental Tosunlarda Besi Performası ve Optimum Kesim Ağırlıkları. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **44(1)**: 7-16.
- ANONİM (2008). *SPSS (SPSS for Windows, version 14.01. SPSS, Inc., Chicago, USA) software package*, Chicago, Illinois, USA.
- ANONİM (2015). *Et ve süt kurumu 2015 yılı sektör değerlendirme raporu*. Erişim Adresi: https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/2015_Yili_Sektor_Degerlendirme_Raporu-.pdf, Erişim Tarihi: 08.08.2021.
- ANONİM (2018a). *Et ve süt kurumu 2018 yılı sektör değerlendirme raporu*. Erişim Adresi: https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/2018_Yili_Sektor_Degerlendirme_Raporu-.pdf, Erişim Tarihi: 08.08.2021.
- ANONİM (2018b). *The Organisation for Economic Co-operation and Development*. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/turkey/publicationsdocuments/reports>, Erişim Tarihi: 15.10.2021.
- ANONİM (2019). *Et ve süt kurumu genel müdürlüğü 2019 yılı sektör değerlendirme raporu*. Erişim Adresi: https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/2019_Yili_Sektor_Degerlendirme_Raporu-.pdf, Erişim Tarihi: 08.08.2021.
- ANONİM (2020a). *Belgian Blue Cattle*. Erişim Adresi: <http://afs.okstate.edu/breeds/cattle/belgianblue/index.html/>, Erişim Tarihi: 15.09.2020.
- ANONİM (2020b). *Belgian Blue*. Erişim Adresi: https://en.wikipedia.org/wiki/Belgian_Blue, Erişim Tarihi: 15.09.2020.
- ANONİM (2020c). *Charolais cattle*. Erişim Adresi: <http://afs.okstate.edu/breeds/cattle/charolais/index.html/>, Erişim Tarihi: 15.09.2020.

ANONİM (2020d). *Charolais cattle*. Erişim Adresi: https://www.wikiwand.com/en/Charolais_cattle, Erişim Tarihi: 21.08.2020.

ANONİM (2021a). *İthal Besilik Sığır Teknik Şartnamesi*. Erişim Adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Menu/20/Buyukbas-Hayvan-Ithalati>, Erişim Tarihi: 25.10.2021.

ANONİM (2021b). *Simmental Cattle*. Erişim Adresi: <http://afs.okstate.edu/breeds/cattle/simmental/>, Erişim Tarihi: 10.08.2021.

ANONİM (2021c). *Statistical databases*. Erişim Adresi: <http://www.fao.org/faostat>, Erişim Tarihi: 30.08.2021.

ANONİM (2021d). *U.S. Department of Agriculture*. Erişim Adresi: <https://www.usda.gov>, Erişim Tarihi: 25.08.2021.

ARPACIK R, ALPAN O, BAYRAKTAR M, ÇEKGÜL E (1993). Jersey İneklerin Belçika Mavisi ve Chianina Boğalar ile Kullanma Melezlemesi Amacı ile Birleştirilmesi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **33(3-4)**: 1-15.

AVILES C, MARTINEZ AL, DOMENECH V, PENA F (2015). Effect of feeding system and breed on growth performance, and carcass and meat quality traits in two continental beef breeds. *Meat Science*, **107**: 94–103.

BARTON L, REHAK D, TESLIK V, BURES D, ZAHRAKOVÁ R (2006). Effect of breed on growth performance and carcass composition of Aberdeen Angus, Charolais, Hereford and Simmental bulls. *Czech Journal of Animal Science*, **51(2)**: 47–53.

BARTON-GADE PA, DEMEYER D, HONIKEL KO, JOSEPH RL, PUOLANNE E, SEVERINI M, SMULDERS F, TONBERG E (1993). Reference methods for water holding capacity in meat and meat products: procedures recommended by an OECD working group. 39th International Congress of Meat Sciences and Technology, Calgary, File S4 Po2.WP.

BAŞPINAR H (1991). Holsteyn x Yerli Kara F1 melezi erkek danaların yarı açık ahır koşullarında besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **31**: 1-8.

BAŞPINAR H, OĞAN M, BALCI F (1999). Polonya Holştayn erkek danaların besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **39**: 1-6.

BURES D, BARTON L, ZAHRAKOVÁ R, TESLIK V, KREJCOVA M (2006). Chemical composition, sensory characteristics, and fatty acid profile of muscle from Aberdeen Angus, Charolais, Simmental, and Hereford bulls. *Czech Journal of Animal Science*, **51(7)**: 279–284.

- CAFFERKY J, HAMILL RM, ALLEN P, O'DOHERTY JV, CROMIE A, SWEENEY T (2019). Effect of Breed and Gender on Meat Quality of M. longissimus thoracis et lumborum Muscle from Crossbred Beef Bulls and Steers. *Foods*, **8**: 173-183.
- CHAMBAZ A, SCHEEDERB MRL, KREUZERB M, DUFEYA PA (2003). Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Science*, **63**: 491-500.
- CIELAB (1976). *CIELAB Colour System*. Commission International de l'Eclairage, Paris, France.
- ÇATIKKAŞ E, KOÇ A (2017). Fattening Performance, Carcass Characteristics and Beef Quality of Holstein-Friesian, Brown-Swiss and Simmental Bulls. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **14(1)**: 59-64.
- DELGADO EJ, RUBIO MS, ITURBE FA, MENDEZ RD, CASSIC L, ROSILES R (2005). Composition and quality of Mexican and imported retail beef in Mexico. *Meat Science*, **69**: 465-471.
- DURU S, SAK H (2017). Fattening Performance and Carcass Characteristics of Simmental, Aberdeen Angus, Hereford, Limousin and Charolais Cattle Breeds in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, **5(11)**: 1383-1388.
- EROL H, ÜNAL N (2015). *Erkek ve Kastre Ankara Keçisi Oğlaklarında Farklı Kesim Ağırlıklarında Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Bazı Et Kalite Özellikleri*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- HOLLO G, ENDER K, LOKI K, SEREGI J, HOLLO I, NUERNBERG K (2008). Carcass characteristics and meat quality of Hungarian Simmental young bulls fed different forage to concentrate ratios with or without linseed supplementation. *Archives Tierzucht*, **51(6)**: 517-530
- HONIKEL KO (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, **49**: 447-457.
- HUFF-LONERGAN E, LONERGAN SM (2005). Mechanism of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, **71**: 194-204.
- İNAL T (1995). *Kesim Hayvanı ve Et Muayenesi*. Saray Medikal Yayıncılık San. ve Tic. Ltd. Şti., ISBN: 975-7816-74-4.
- KAMBADUR R, SHARMA M, SMITH TPL, BASS JJ (1997). Mutations in myostatin (GDF8) in double-muscling belgian blue and piedmontese cattle. *Genome Research*, **7(9)**: 910-916.

- KAYAR T, İNAL Ş (2019). Comparison of fattening performance of Limousine, Charolais, Angus and Hereford breed bulls. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, **35(2)**: 104-108.
- MANDELL IB, GULLETT EA, WILTON JW, KEMP RA, ALLEN OB (1997). Effects of gender and breed on carcass traits, chemical composition, and palatability attributes in Hereford and Simmental bulls and steers. *Livestock Production Science*, **49**: 235-248.
- ÖZBEYAZ C (2012). *Sığır Yetiştiriciliği Ders Notları*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.
- ÖZBEYAZ C, BAĞCI C, YAĞCI T, ALPAN O (1997). Brangus, Limuzin ve Simental Boğalarla Jersey İneklerden Et Üretimi İçin Kullanma Melezleri Elde Edilmesi II. Besi, Kesim ve Karkas Özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **37(2)**: 1-22.
- ÖZDEMİR VF, YANAR M (2019). *Farklı yaşlarda besiye alınan Siyah Alaca sığırların besi, karkas ve et kalitesi özelliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- ÖZLÜTÜRK A, TÜZEMEN N, YANAR M, ESENBÜĞA N, DURSUN E (2004). Fattening performance, carcass traits and meat quality characteristics of calves sired by Charolais, Simmental and Eastern Anatolian Red sires mated to Eastern Anatolian Red dams. *Meat Science*, **67**: 463–470.
- ÖZTAN A (2005). *Et Bilimi ve Teknolojisi*, Filiz Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti, 5. Baskı, Ankara.
- PERISIC P, SKALICKI Z, PETROVIC MM, BOGDANOVIC V, RUZIC-MUSLIC D (2009). Simmental cattle breed in different production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, **25(5-6)**: 315-326.
- PURVIN C, WYZLIC I, WIELGOSZ-GROTH Z, SOBCZUK-SZUL M, MICHALSKI JP, NOGALSKI Z (2016). Fattening performance of crossbred (Polish Holstein-Friesian × Hereford, Limousin or Charolais) bulls and steers offered highwilted grass silage-based rations. *Chilean Journal of Agricultural Research*, **76(3)**: 337-342.
- RESURRECCION AVA (2004). Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. *Meat Science*, **66**: 11-20.
- SHARKAEVA GA, SHARKAEV VI (2016). The results of the use of imported cattle beef productivity in the Russian Federation. *Journal of Dairy and Beef Cattle Farming*, **1**: 11-13.

ŞENYÜZ HH, ERAT S, KARSLI MA, SOYDEMİR İ (2020). Comparison of fattening performance of Angus, Charolais, Limousine and Simmental cattle imported to Turkey. *Livestock Studies*, **60(1)**: 1-4.

UĞURLU M, ÖZBEYAZ C (2010). *Sığır Karkaslarında Yüksek Bölge ve Silaj Etkisiyle Oluşan Koyuluğun Önlenmesi İmkânlarının Araştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ÜNAL N, ERTUĞRUL O, ALPAN O (2001). Growth and survival of Simmental calves reared outdoors in individual hutches. *TÜBİTAK Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, **25(5)**: 789 – 795.

ÜSTÜNER H, ARDIÇLI S, ARSLAN Ö, BRAV FC (2020). Fattening performance and carcass traits of imported Simmental bulls at different initial fattening age. *Large Animal Review*, **26(4)**: 161-165.

WARRIS PD (1990). The Handling of Cattle Preslaughter and Its Effects on Carcass and Meat Quality. *Applied Animal Behaviour Science*, **28**: 171-180.

WYSZECKI G, STILES W (1982). *Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae*. Wiley, 2nd ed., pp.117-248, New York, USA.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı

ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ : 01/11/2017
TOPLANTI NO : 2017-22
DOSYA NO : 2017-77
KARAR NO : 2017-22-177

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Necmettin Ünal'ın yaptığı; araştırmacı olarak Vet.Hek.Mustafa Polat'ın katıldığı "İthal Simental, Şarole ve Belçika Mavisi x Holştayn Fı Tosunlarda Farklı Kesim Ağırlıklarında Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Bazı Et Kalitesi Özelliklerinin Araştırılması" başlıklı araştırma projesinin, Kurulumuzun 05/07/2017 tarihli toplantısında alınan 2017-14-113 sayılı kararı uyarınca düzeltilmiş şekli Kurulumuzca incelenerek 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"nin 7. maddesinin (h) fıkrası kapsamında ele alınmış olup çalışmanın Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu iznine tabi olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

ASLININ AYNIDIR
01/11/2017

Prof.Dr.M.Taner KARAOĞLU
A.Ü. HADYEK Başkanı

EKLER

Ek 2. Araştırmayla İlgili Bazı Resimler



Resim 1. pH ölçümü (1)



Resim 2. pH ölçümü (2)



Resim 3. Renk ölçümü için hazırlık



Resim 4. Renk ölçümü



Resim 5. Karkas parçaları (1)



Resim 6. Karkas parçaları (2)