



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**SIĞIR KARKASLARINDA YÜKSEK BÖLGE VE SİLAJ
ETKİSİYLE OLUŞAN KOYULUĞUN ÖNLENMESİ
İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI**

Mustafa UĞURLU

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ**

2010 – ANKARA

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SIĞIR KARKASLARINDA YÜKSEK BÖLGE VE SİLAJ
ETKİSİYLE OLUŞAN KOYULUĞUN ÖNLENMESİ
İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI

Mustafa UĞURLU

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ

Bu tez, TÜBİTAK tarafından 106 T 746 proje numarası ile desteklenmiştir.

2010 - ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Doktora Programı

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26 / 02 / 2010



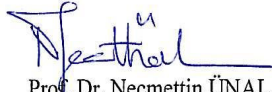
Prof. Dr. Halil AKÇAPINAR
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ
Ankara Üniversitesi



Prof. Dr. T. Haluk ÇELİK
Ankara Üniversitesi



Prof. Dr. Necmettin ÜNAL
Ankara Üniversitesi
Raportör



Doç. Dr. Orhan YILMAZ
Yüzüncü Yıl Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	ix
Çizelgeler	xi
1.GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	4
1.2. Besi Performansı ve Kesim Özellikleri	6
1.3. Bazı Et Kalite Özellikleri	14
1.3.1. pH	14
1.3.2. Su Tutma Kapasitesi	15
1.3.3. Pişirme Kaybı	16
1.3.4. Renk Özellikleri	17
1.4. E vitamini	22
1.5. Gossipol	25
1.6. Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı	28
2. GEREÇ VE YÖNTEM	31
2.1. Gereç	31
2.1.1. Hayvan Materyali	31
2.1.2. Yem Materyali	31
2.1.3. Barınak	32
2.2. Yöntem	32
2.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması	32
2.2.2. Yemleme Yöntemi	33
2.2.3. Besi Performansı	34
2.2.4. Kesim Özellikleri	34
2.2.5. Bazı Et Kalite Özellikleri	34

	Sayfa No
2.2.5.1. pH	35
2.2.5.2. Su Tutma Kapasitesi	35
2.2.5.3. Pişirme Kaybı	35
2.2.5.4. Renk Özellikleri	36
2.2.6. Et Örneklerinde E vitamini Miktarının Tayini	36
2.2.7. Pamuk Tohumu Küspesinde Gossipol Miktarının Tayini	37
2.2.8. Kan Serumunda TBDM'nin Belirlenmesi	37
2.2.9. İstatistik Analizler	38
3. BULGULAR	40
3.1. İklimsel Özellikler	40
3.2. Besi Performansı	41
3.2.1. Canlı Ağırlık Artışı	41
3.2.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışı	42
3.2.3. Yemden Yararlanma	43
3.3. Kesim Özellikleri	47
3.4. Bazı Et Kalite Özellikleri	48
3.4.1. pH ölçümleri	49
3.4.2. Su Tutma Kapasitesi	52
3.4.3. Pişirme Kaybı	56
3.4.4. Renk Özellikleri	58
3.4.4.1. Parlaklık (L^*)	59
3.4.4.2. Kırmızılık (a^*)	63
3.4.4.3. Sarılık (b^*)	66
3.4.4.4. Chroma (C^*)	69
3.4.4.5. Hue (h^*)	72
3.5. Et Örneklerinde Vitamin E Miktarları	75
3.6. Pamuk Tohumu Küspesinde Gossipol Miktarı	79
3.7. Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı	79
4. TARTIŞMA	82
4.1. Besi Performansı	82
4.1.1. Canlı Ağırlık Artışı	82

	Sayfa No
4.1.2. Yemden Yararlanma	84
4.2. Kesim Özellikleri	84
4.3. Bazı Et Kalite Özellikleri	85
4.3.1. pH	85
4.3.2. Su Tutma Kapasitesi	87
4.3.3. Pişirme Kaybı	87
4.3.4. Renk Özellikleri	88
4.4. E vitamini	92
4.5. Gossipol	93
4.6. Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı	93
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	95
ÖZET	98
SUMMARY	99
KAYNAKLAR	100
ÖZGEÇMİŞ	109

ÖNSÖZ

Günümüzde besi sığırlarının kesim olgunluğuna getirilip kesime sevk edilmesinin yanı sıra kalitesi yüksek et üretimi de önem kazanmıştır. Avrupa Birliği (AB)'nde olduğu gibi Türkiye'de de et endüstrisinde kalite ön plana çıkmaya başlamıştır. Kalite kriterleri içerisinde birçok faktör olmakla beraber tüketime arz edilen ette, en başta aranan kalite kriteri duyuşsal özelliklerdir. Bunlardan en önemlisi, karkasın rengi ve görüntüsüdür.

Sığır besiciliğinde kaba yem olarak silaj kullanılması yem maliyetini azaltması nedeniyle son yıllarda tercih edilmektedir. Özellikle mısır silajının, hem besleyici olması hem de fazla miktarda üretilebilmesi sığır besiciliğinde kullanımını yaygınlaştırmıştır. Ancak, silajın et rengi ve kalitesi üzerine olumsuz etkileri olduğu da bilinmektedir.

Türkiye'de sığır besiciliği ile uğraşanlar genellikle Esmer ve Holştayn ırkı sığırları tercih etmektedirler. Bu çalışmada, Antalya ve çevresinden temin edilen Holştayn danalar ile yüksek bölgeden (Doğu Anadolu) deniz seviyesine getirilen Esmer danaların kesim sonrası karkas ve etlerindeki bazı kalite özellikleri üzerine silaj, ırk, E-vitamini ve farklı protein kaynaklarının etkisi araştırılmıştır.

Bu proje TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Projenin yürütülmesine maddi destek sağlayan TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu Sekreterliği'ne (Proje No: 106 T 746) teşekkür ederim.

Projenin kurumlarında yürütülmesi imkanını sağlayan ve araştırmanın planlanmasından tamamlanmasına kadar yakın ilgisini esirgemeyen deneyimlerinden faydalandığım Sayın Prof. Dr. Abdülkadir AKCAN'a, Koçoğlu Tarım ve Hayvancılık Ticaret A.Ş. işletme müdürü Hasan Hüseyin YAVUZ'a ve işletme çalışanlarına teşekkür ederim.

Tecrübe ve profesyonelliğinden yararlandığım ve doktora eğitimim süresince yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ'a, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri hocalarım Sayın Prof. Dr. Halil AKÇAPINAR'a ve Sayın Prof. Dr. Necmettin ÜNAL'a, Ankara Üniversitesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Haluk ÇELİK'e teşekkür ederim.

Çalışma esnasında gerekli laboratuvar analizlerinde yardımlarını esirgemeyen TÜBİTAK Ankara Test ve Analiz Laboratuvarı çalışanlarına, çalışma esnasında fiziksel olanaklar açısından yardımlarını esirgemeyen, manevi desteklerini yanımda hissettiğim araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve araştırmanın istatistik analizlerinde yardımcı olan İstatistik Anabilim Dalı araştırma görevlisi Dr. Aytaç AKÇAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelebilmemde maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen aileme de sonsuz teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACN	Asetonitril
ATK	Ayçiçek Tohumu Küspesi
⁰ C	Santigrad derece
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
E	Ekstraksiyon
EOF	Eritrosit Osmotik Fragilitesi
F	F istatistik değeri
g	Gram
GCAA	Günlük Canlı Ağırlık Artışı
GF-AAS	Grafit Fırın-Atomik Absorbsiyon
GM	Gluteus Medius
HPLC	High Performans Liquid Chromatography
IU	Internasyonal Ünite
kDa	Kilodalton
kg	Kilogram
KH ₂ PO ₄	Potasyum dihidro fosfat
KM	Kuru Madde
KO	Kareler Ortalaması
KONS	Konsantre Yem
KT	Kareler Toplamı
KY	Kaba Yem
L	Litre
LC/MS	Liquid Chromatography / Mass Spectrophotometry
LL	Longissimus Lumborum
LTL	Longissimus Thoracis Lumborum
M	Molar
mg	Miligram
Mg(NO ₃) ₂	Magnezyum Nitrat
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre

MLD	Musculus Longissimus Dorsi
mM	Milimolar
Mmol	Milimol
μmol	Mikromol
NADH	Nikotin Adenin dinükleotid
nm	Nanometre
NTA	Nitrilo Asetik Asit
NaOH	Sodyum Hidroksit
PTK	Pamuk Tohumu Küspesi
rpm	Repeat per minute
s	Saniye
SD	Serbestlik Derecesi
SK	Soya Küspesi
SM	Semi Membraneus
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TG	Toplam Gossipol
TBDM	Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı
THGA	Transversely-heated graphite tube
TKM	Toplam Kuru Madde
TMR	Total Mixed Ration
VK	Varyasyon Kaynağı
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Ortalama ve standart hata

ŞEKİLLER

	Sayfa No
Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde iklimsel özelliklere ait eğriler	40
Şekil 3.2. Esmer genotipinde GCAA eğrileri (g)	45
Şekil 3.3. Holştayn genotipinde GCAA eğrileri (g)	45
Şekil 3.4. Esmerlerde deneme gruplarına göre pH değerlerindeki zamana bağlı değişimler	51
Şekil 3.5. Holştaynlarda deneme gruplarına göre pH değerlerindeki zamana bağlı değişimler	51
Şekil 3.6. Esmerlerde deneme gruplarına göre su tutma kapasitesinde zamana bağlı değişimler	55
Şekil 3.7. Holştaynlarda deneme gruplarına göre su tutma kapasitesinde zamana bağlı değişimler	55
Şekil 3.8. Esmerlerde deneme gruplarına göre pişirme kaybında zamana bağlı değişimler	57
Şekil 3.9. Holştaynlarda deneme gruplarına göre pişirme kaybında zamana bağlı değişimler	57
Şekil 3.10. Esmerlerde deneme gruplarına göre parlaklıkta zamana bağlı değişimler	62
Şekil 3.11. Holştaynlarda deneme gruplarına göre parlaklıkta zamana bağlı değişimler	62
Şekil 3.12. Esmerlerde deneme gruplarına göre kırmızılıkta zamana bağlı değişimler	65
Şekil 3.13. Holştaynlarda deneme gruplarına göre kırmızılıkta zamana bağlı değişimler	65
Şekil 3.14. Esmerlerde deneme gruplarına göre sarılıkta zamana bağlı değişimler	68
Şekil 3.15. Holştaynlarda deneme gruplarına göre sarılıkta zamana bağlı değişimler	68
Şekil 3.16. Esmerlerde deneme gruplarına göre Chroma değerinde zamana bağlı değişimler	71
Şekil 3.17. Holştaynlarda deneme gruplarına göre Chroma değerinde zamana bağlı değişimler	71
Şekil 3.18. Esmerlerde deneme gruplarına göre Hue değerinde zamana bağlı değişimler	74
Şekil 3.19. Holştaynlarda deneme gruplarına göre Hue değerinde zamana bağlı değişimler	74

Şekil 3.20. Esmer ve Holştaynlarda etteki E vitamini miktarları	78
Şekil 3.21. Esmerlerde deneme gruplarda zamana bağlı NTBI miktarındaki değişimler	78
Şekil 3.22. Holştaynlarda deneme gruplarında zamana bağlı NTBI miktarındaki değişimler	78
Şekil. 3.23. Esmerlerde deneme gruplarına göre TBDM'nin zamana bağlı değişimi	81
Şekil. 3.24. Holştaynlarda deneme gruplarına göre TBDM'nin zamana bağlı değişimi	81

ÇİZELGELER

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Beside kullanılan yem hammaddelerine ait besin içerikleri (KM)	31
Çizelge 2.2. Besi süresince danalara verilen yemin bileşimi (%)	32
Çizelge 2.3. Deneme grupları ve canlı ağırlıklarına ait istatistiki değerler (kg)	33
Çizelge 2.4. Kan serumunda TBDM'nin belirlenmesi için kullanılan AAS-GF yönteminde sıcaklık programı	38
Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemdeki iklimsel özelliklere ait ortalamalar ve standart hataları	40
Çizelge 3.2. Esmer ırk danalarda besinin çeşitli dönemlerinde gruplara göre canlı ağırlıklara ait istatistik değerler (kg)	41
Çizelge 3.3. Holştayn ırkı danalarda besinin çeşitli dönemlerinde gruplara göre canlı ağırlıklara ait istatistik değerler (kg)	42
Çizelge 3.4. Besinin çeşitli dönemlerinde deneme gruplarında günlük canlı ağırlık artışlarına ait istatistik değerler (g)	43
Çizelge 3.5. Besi süresince kazanılan ortalama GCAA'ına yönelik yapılan iki yönlü varyans analiz çizelgesi	44
Çizelge 3.6. Besinin çeşitli dönemlerinde gruplara göre 1 kg CAA için tüketilen günlük konsantre yem (KONS), kaba yem (KY) ve toplam kuru madde (TKM) miktarları (kg)	46
Çizelge 3.7. Esmer genotipinde deneme gruplarına göre bazı kesim özellikleri	47
Çizelge 3.8. Holştayn genotipinde deneme gruplarına göre bazı kesim özellikleri	48
Çizelge 3.9. Genotiplere ve deneme gruplarına göre değişik zamanlardaki pH değerleri	49
Çizelge 3.10. pH değerlerine ait varyans analiz çizelgesi	50
Çizelge 3.11. Genotip ve deneme gruplarına göre ette 24. saatteki pH sınıflandırmasına göre denek sayıları	50
Çizelge 3.12. Genotip ve deneme gruplarında farklı günlerde su tutma kapasitesi değerleri (%)	52
Çizelge 3.13. Su tutma kapasitesi değerlerine ait varyans analiz çizelgesi	52
Çizelge 3.14. Esmerlerde pH sınıflarına göre 1. günde etlerin su tutma kapasitesi ile renk özellikleri	53
Çizelge 3.15. Holştaynlarda pH sınıflarına göre 1. günde etlerin su tutma kapasitesi ile renk özellikleri	53

	Sayfa No
Çizelge 3.16. Genotiplerde deneme gruplarına göre zamana bağlı pişirme kaybı değerlerindeki değişimler (%)	56
Çizelge 3.17. Pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz çizelgesi	56
Çizelge 3.18. Esmerlerde pH sınıflarına göre 1. günde etlerin renk özellikleri	58
Çizelge 3.19. Holştaynlarda pH sınıflarına göre 1. günde etlerin renk özellikleri	58
Çizelge 3.20. Esmerlerde pH sınıflarına göre 7. günde etlerin renk özellikleri	59
Çizelge 3.21. Holştaynlarda pH sınıflarına göre 7. günde etlerin renk özellikleri	59
Çizelge 3.22. Parlaklık (L^*) değerine ait varyans analiz çizelgesi	60
Çizelge 3.23. Genotiplerde deneme gruplarına göre parlaklık (L^*) değerleri	61
Çizelge 3.24. Kırmızılık (a^*) değerlerine ait varyans analiz çizelgesi	63
Çizelge 3.25. Genotiplerde deneme gruplarına göre kırmızılık (a^*) değerleri	64
Çizelge 3.26. Sarılık (b^*) değerine ait varyans analiz çizelgesi	66
Çizelge 3.27. Genotiplerde deneme gruplarına göre sarılık (b^*) değerleri	67
Çizelge 3.28. Chroma (C^*) değerine ait varyans analiz çizelgesi	69
Çizelge 3.29. Genotiplerde deneme gruplarına göre Chroma (C^*) değerleri	70
Çizelge 3.30. Hue (h^*) değerine ait varyans analiz çizelgesi	72
Çizelge 3.31. Genotiplerde deneme gruplarına göre Hue (h^*) değerleri	73
Çizelge 3.32. Deneme gruplarına göre Esmer ve Holştayn ırklarında MLD kasındaki Vit-E miktarları ($\mu\text{g/g}$)	75
Çizelge 3.33. Deneme gruplarında ırklara göre MLD kasındaki Vit-E miktarı ile koordinatları arasındaki fenotipik korelasyonlar	77
Çizelge 3.34. Pamuk tohumu küspesinde bulunan gossipol miktarı ve oranları	79
Çizelge 3.35. Genotiplerde deneme gruplarına göre TBDM değerlerine ait ortalamalar ve standart hataları ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$) ($\mu\text{g/ml}$)	80

1.GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 1 400 milyon baş sığır bulunmakta ve 62 milyon ton sığır eti üretimi yapılmaktadır. Dünyada toplam kırmızı ve beyaz et üretimi 286 milyon tondur. Toplam et üretiminde sığırın payı % 21,66'dır. Toplam kırmızı et üretiminde ise sığırın payı % 31,10'dur. Türkiye'de ise yaklaşık 11 milyon baş sığır bulunmakta ve 351 bin ton sığır eti üretilmektedir. Türkiye'de toplam et üretiminde sığırın payı % 22; sığır etinin toplam kırmızı et üretimindeki payı ise % 52'dir (Anonim, 2007).

Sığır besiciliği, genç hayvanlara uygun bakım ve besleme yapılarak miktar ve kalitesi yüksek et elde etmek için hayvanların kesim olgunluğuna getirilmesi amacıyla yapılan bir faaliyettir. Besi için en uygun materyal erkek buzağı, erkek dana ve tosunlardır (Özbeyaz, 2006).

Günümüzde besi sığırlarının kesim olgunluğuna getirilip kesime sevk edilmesinin yanı sıra kalitesi yüksek et üretimi daha fazla önem kazanmıştır. Avrupa Birliği (AB)'nde olduğu gibi Türkiye'de de et endüstrisinde kalite ön plana çıkmaya başlamıştır. Kalite kriterleri içerisinde birçok faktör olmakla beraber tüketime arz edilen ette, en başta aranan kalite kriteri duysal özelliklerdir. Bunlardan en önemlisi, karkasın rengi ve görüntüsüdür. Bu kriterler tüketici beğenisiyle doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla et kalitesinin geliştirilmesi, tüketici beğenisinin kazanılması anlamına gelmektedir. Halk sağlığı için çiftlikten sofraya kalite güvenliği nasıl çiftlikten başlıyorsa, sofraya gelecek etin kalitesi de yine çiftlikte üretilecek besi hayvanlarından başlamaktadır.

Sığır besiciliğinde kaba yem olarak silaj kullanılması yem maliyetini azaltması nedeniyle son yıllarda sıkça tercih edilmektedir. Özellikle mısır silajı, hem besleyici olması hem de fazla miktarda üretilebilmesi açısından sığır yetiştiriciliğinde çok kullanılmaktadır. Ancak, silajın et rengi ve kalitesi üzerine olumsuz etkileri olduğu da bilinmektedir (O'Sullivan ve ark, 2002).

Günümüzde tüketici, fiyatı uygun ve kalitesi yüksek et üretimi talep etmektedir. Sığır eti endüstrisinde ise et kalitesini iyileştirmek için etin pazarda kaliteye göre alıcı bulması ve üreticinin kaliteli et üretmekte kararlı olması gerekmektedir. Rafta bulunan sığır etinin görünümünün iyi olması müşteri memnuniyetini artırıcı bir faktördür. Ette tüketicinin istediği lezzet ve estetik görünümü sağlamak amacıyla yapılan araştırmalarda, et kalitesinin hayvanların beslenmesi ile başladığı bildirilmektedir (Özdoğan ve ark, 2004).

Etin taze olup olmadığına karar vermede tüketicinin kullandığı kriterlerden en önemlisi etin rengidir. Tüketiciler sığır eti renginin kiraz kırmızısı renkte olmasını isterler. Taze sığır etine kırmızı rengi veren madde miyoglobindir. Miyoglobinin protein yapısında olup demir içermektedir. Sığır etinin parlak kırmızı rengini miyoglobinin oksijene olmuş hali olan oksimiyoglobin verir. Miyoglobin oksijen şeklinde iken, oksijen demire bağlanır ve demir ferrrous (Fe^{++}) halini alır. Sığır etinde kahverengi renk değişimi geliştiği zaman oksimiyoglobin, metmiyoglobin formuna dönüşür. Metmiyoglobin oksijen için suyun bir molekülünü tutmakta ve ette ferrous durumdan ferric (Fe^{+++}) duruma geçmektedir. Etin rafta bulunduğu sürede kiraz kırmızısı rengin azalıp kahverengi bir görünüm alması bu mekanizma ile oluşmaktadır. Etin rafta kiraz kırmızısı rengini uzun süre koruması için besleme esnasında rasyona dikkat edilmesi ve rasyona vitamin, mineral vb. maddelerin katılması gerektiği bildirilmiştir (Schaefer, 2002).

Hayvanların beslenmesi esnasında renk stabilitesini korumak amacıyla en çok E vitamini kullanılmıştır. Hayvanların yemlerine vitamin E katılması durumunda tüketime sunulan ette renk azalmasının daha az olduğu, bunun sonucu olarak renk stabilitesinin korunması ile ürünün daha iyi bir fiyata satılabileceği bildirilmektedir. Hayvan yemlerine E vitamininin katılmasının hayvan başına getirdiği maliyetin yaklaşık 4 \$ olduğu ve karkas kazancının ise 30-35 \$ daha fazla olduğu bildirilmektedir (Anonim, 1998).

Türkiye’de sığır besiciliği yapan işletmeler besi materyalini işletmelere yakın yerlerden yeteri kadar temin edemedikleri için çoğunlukla Doğu Anadolu Bölgesinden özellikle Kars - Erzurum ve civarından Esmer ırk ve melez sığırları temin etme yoluna gitmektedirler. Ancak buralardan temin edilip diğer bölgelere götürülen sığırlardan elde edilen karkaslarda koyu renk görülmesi nedeni ile bu tip karkasların pazarlanmasında büyük zorluklar yaşanmaktadır.

Esmer ırk ve melezlerinin karkaslarında gözlenen koyulaşma, özellikle yüksek rakımlı bölgelerden düşük rakımlı bölgelere getirilen sığırlarda daha çok görülmektedir. Yüksek rakımlı yerlerde yaşayan insan ve hayvanlarda alyuvar sayısının düşük rakımlı bölgelerde yaşayan insan ve hayvanlara göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Bunun nedeni olarak yükseklerde oksijen basıncının ve dolayısıyla kan basıncının düşmesi gösterilmektedir. Oksijen yetersizliği kemik iliği aktivitesinin artmasına yol açarak daha fazla alyuvar üretilmesini teşvik etmektedir. Yüksek yerlerden deniz seviyesine gelen canlılarda oksijen ihtiyacı azaldığı için hemoglobin ihtiyacı düşmekte, yıkımlanan hemoglobinlerden açığa çıkan demir ise karaciğer, dalak ve kemik iliğinde depolanmaktadır (Noyan, 1996).

Depolanan ferrous (Fe^{++}) durumundaki demir, kesim sonrasında okside olarak ferric (Fe^{+++}) halini almakta ve bu kimyasal reaksiyonun ette koyulaşmaya neden olabileceği düşünülmektedir.

Bu koyuluğun önlenmesi amacıyla, hemoglobinin yıkımlanması sonucu kanda serbest hale gelen demirin dokulara taşınmasının önlenmesi gerekmektedir. Besicilikte kullanılan ve pratikte bulunması kolay olan pamuk tohumu küspesi fenolik bir bileşik olan gossipolü içermektedir. Gossipol’ün kimyasal olarak demir ile bağ yapabildiği bildirilmektedir (Przybylski ve ark, 2001). Ayrıca pamuk tohumu küspesi ile beslenen süt sığırlarının rasyonlarına gossipolün etkisini azaltabilmek amacıyla demir sülfat eklenmiş ve demir sülfatın kandaki değerinin azaldığı bildirilmiştir (Mc Caughey ve ark, 2005).

Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesinden besi amacıyla Antalya'ya getirilen Esmer ırk sığırların besi sonunda kesilmesi esnasında karkasta görülen koyulaşma sorununun önlenmesi ve koyuluğa neden olan mekanizmanın bir kısmının açıklanmasına yönelik kurgulanmıştır.

1.1. Genel Bilgiler

Tüketicinin et satın alırken ilk dikkat ettiği nokta, etin rengidir. Kastaki glikojen seviyesi ve konsantrasyonu sığır eti kalitesini ve rengini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Glikojen, kesim sonrası laktat üretimi için gerekli olan metabolik bir substrattır ve kesim sonrası pH düşüşünü etkilemektedir. Kesimhanede sığırların fiziksel, psikolojik veya bunların kombinasyonu sonucu yaşadığı stres kas glikojeninin azalmasına neden olmaktadır. Kesim sonrasında yetersiz glikojen rezervine sahip olan kaslardaki pH, 6,0'a yakın veya üzeri değerde olma eğilimindedirler. Bu durum dark cutting (koyu karkas) olarak bilinen önemli kalite problemini oluşturmaktadır (McVeigh ve Tarrant, 1982; İnal, 1995).

Mackintosh ve Hall (1936), hemoglobinin ölçüldüğü andaki günlük miktarından ziyade kas hemoglobininin tanımlanamayan bazı faktörler tarafından etkilenmesi sonucu koyu et (black beef) sorununun ortaya çıktığını ileri sürmüşlerdir.

Guilbert (1937) koyu renkli karkas oluşumuna yaş, egzersiz, heyecan, farklı beslenme, kesimin gecikmesi gibi faktörlerin de etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Lawrie (1958), Hedrick ve ark. (1959) koyu renkli karkas oluşumunun strese bağlı şekillendiğini belirtmişlerdir. Kaliteli et üretmek için potansiyel stres kaynaklarından kaçınmak gerekmektedir. Stres kaynakları olarak su ve yem kısıtlamaları, normal dışı sıcaklık ve nem değişimleri, sosyal grupların değiştirilmesi, kapalı barındırma ve kalabalık gruplarda barındırma gibi faktörler örnek olarak verilebilir (Warris 1990). Bunun yanı sıra genetik farklılıklar, kesim öncesi dinlendirme zamanı, farklı

bölmelerdeki hayvanların karıştırılması, mevsim, taşıma uzaklığı, besleme şekli (Sanz ve ark, 1996; Bartos ve ark, 1993) ayrıca yaş, cinsiyet ve kasın vücutta bulunduğu yer gibi faktörlerin de koyu karkas oluşumunda etken olduğu bildirilmektedir (Wulf ve ark, 2002).

Lawrie (1958), mitokondrial enzim olan sitokrom oksidaz enziminin yüksek pH değerinde aktif çalışması nedeniyle ette oksijen tüketiminin arttığını, bu yüzden deoksijene miyoglobin miktarının artmasından dolayı ette koyulaşma oluştuğunu belirtmektedir.

Karkasta pH değeri 5,8 veya daha düşük olduğu durumlarda sitokrom oksidaz enziminin aktivitesi azaldığı için oksijen tüketimi daha az olmakta ve et yüzeyinin ortam şartlarına maruz kalmasına bağlı olarak normal renk oluşumunun meydana geldiği bildirilmektedir (Ashmore ve ark, 1973; Egbert ve Conforth, 1986).

Taşıma veya stres durumunda, kastaki glikojen seviyesinin düştüğü ve bu durumun koyu karkas oluşumuna neden olduğu bildirilmektedir (Kreikemeier ve ark, 1998; Wulf ve ark 2002).

Karkas ağırlığı ile pH arasında pozitif ilişki olduğu ve karkas ağırlığı arttıkça koyu karkas oluşumunun arttığı ifade edilmektedir (Kreikemeier ve ark, 1998; Page ve ark, 2001).

Mevsime bağlı olarak karkasların rengine değişim olduğu bildirilmektedir. Karkaslarda kış aylarında koyu karkas görülme sıklığı az iken, ilkbahara doğru artmakta, yaz aylarında en yüksek seviyede görülmektedir. Sonbahar ayları ile birlikte koyu karkas görülme sıklığı düşmekte ve yılın son aylarında en düşük seviyede seyrettiği belirtilmektedir (Tarrant ve Sherington, 1980; Kreikemeier ve ark, 1998).

Karkastaki et rengini ırk veya genotip etkilemektedir. Farklı genotipteki babalardan olan yavruların et kaliteleri karşılaştırıldığında Bos İndicus baba hattı kullanılan bireylerde parlak kiraz kırmızı renkte karkasların görülme sıklığının Bos Taurus baba hattı kullanılan bireylere göre daha fazla olduğu belirtilmektedir (Schakelford ve ark, 1994). Bir başka araştırmada ise İsviçre Esmeri ve Pireniaco ırkı erkek sığırlar yem ve su verilmeden stres altında bırakılmışlardır. Stres altında bırakılan İsviçre Esmeri ırkında koyu karkas görülme sıklığının Pireniaco ırkına göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Sanz ve ark, 1996).

Besisi tamamlanan sığırlarda, taşıma şeklinin koyu karkas oluşumuna etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, hayvanların aynı veya karışık gruplardan serbest veya bağlı olarak taşınmasının koyu karkas görülme sıklığını etkilediği ifade edilmiştir (Bartos ve ark, 1993). Bunun yanı sıra kesimhanedeki barındırma koşullarının da koyu karkas oluşumuna neden olduğu bildirilmektedir (Bartos ve ark, 1988).

Düvelerin, kastre edilmiş erkek danalara ve ovaryumu alınmış düvelere göre daha koyu karkasa sahip oldukları belirtilmiştir. Androjen ve östrojenin birlikte uygulandığı kastre danaların, yalnızca östrojen uygulanan kastre edilmiş erkek danalara göre % 6 daha fazla koyu karkasa sahip oldukları bildirilmektedir. Aynı çalışmada kesimden önceki 24 saat içerisinde hava sıcaklığındaki 5,6 °C'den daha fazla olan sıcaklık farklılıklarının da koyu karkas oluşumunu etkilediği ifade edilmiştir (Scanga ve ark, 1998).

1.2 Besi Performansı ve Kesim Özellikleri

Besi performansı, ortalama günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Entansif beside hayvanın yemi verime çevirebilme yeteneği büyük önem taşır. Canlıının vücut fonksiyonlarını yerine getirebilmek ve yaşamını sürdürebilmek için belirli miktardaki besin maddesi ihtiyacına yaşama payı denir. Yaşama payının üzerinde verilen yemler farklı ürünlere çevirmektedir. Yemden yararlanma kabiliyeti ortalama 1 kg canlı ağırlık

artışı için tüketilen yem miktarı olarak tanımlanmaktadır (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999; Akçapınar, 2000).

Farklı mevsimlerde besiye başlamanın Holştayn danalarda besi performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 9-11 aylık yaştaki 14 baş erkek Holştayn dana iki gruba ayrılmış ve I. grup Aralık ayında II. grup ise Nisan başında besiye alınmıştır. I. grup 434,60 kg; II. grup ise 399,10 kg ağırlığa kadar yarı açık ahırda beslenmişlerdir. Günlük canlı ağırlık artışı I. grupta ortalama 1 131 g olurken II. grupta 919,00 g olmuştur. 1 kg canlı ağırlık artışı için I. grupta tüketilen konsantre yem 7,43; kaba yem 3,09 kg; II. grupta ise konsantre yem 8,33; kaba yem ise 3,17 kg olarak tespit edilmiştir (Akcan ve ark, 1991).

Kış mevsiminde açıkta farklı düzeylerde enerji (2,81; 2,92; 3,02 Mcal ME / kg) içeren konsantre yemlerle beslenen Holştayn erkek danaların besi performansı ve karkas özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, 11–15 aylık yaştaki 18 baş besi materyali üç gruba ayrılmıştır. Besi süresince günlük canlı ağırlık artışları gruplarda sırasıyla 1 256, 1 215 ve 1 254 g olarak belirlenmiştir. Grupların besi süresince günlük ortalama kuru madde tüketimleri sırasıyla 11,74; 11,46; 14,08 kg ve yemden yararlanma oranları 9,35; 9,43; 11,23 olarak bildirilmektedir. Karkas özelliklerinden kesim, sıcak karkas ağırlığı ve sıcak karkas randımanı sırasıyla I. grupta 467,00 kg; 259,80 kg; % 55,50; II. grupta 471,40 kg; 267,00 kg; % 56,70; III. grupta 475,50 kg; 276,70 kg; % 58,20 olarak bildirilmiştir (Koçak ve ark, 1995).

Holştayn ırkı erkek danalarda mevsimin besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile yem maliyetine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 6,5 aylık yaştaki Holştayn danalar dört mevsimin başlangıcında ayrı ayrı besiye alınmıştır. Besi süresi yaz, sonbahar, kış ve ilkbahar mevsiminde sırasıyla 226,00; 235,30; 241,00 ve 187,50 gün olarak bildirilmiştir. Karkas özelliklerinden kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı sırasıyla yaz mevsiminde 424,30 kg; 239,60 kg; % 56,50; sonbahar mevsiminde 424,30; 242,10 kg; % 57,00; kış mevsiminde 424,10; 242,10 kg; % 57,00; ilkbahar mevsiminde 427,30; 233,00kg; % 54,50 olarak

tespit edilmiştir. Besi süresince 1 kg canlı ağırlık artışı için yaz mevsiminde 7,08; sonbaharda 7,05; kış mevsiminde 7,26 ve ilkbaharda 6,47 kg yem kuru maddesi tüketimi olduğu bildirilmektedir. Günlük ortalama canlı ağırlık artışları mevsime göre aynı sıra ile 1 133; 1 067; 1 049 ve 1 352 g olmuştur. Araştırmada günlük ortalama canlı ağırlık artışı ilkbahar mevsimi grubunda deneme süresince en yüksek değerdedir. Bu değeri yaz, sonbahar ve kış mevsimi izlemiştir. Karlılık büyükten küçüğe değerlendirildiğinde, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış olarak sıralanmıştır (Başaran ve Akcan, 1997).

Polonya'dan ithal edilen Holştayn erkek danaların besi performansı ve karkas özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, 11–13 aylık yaşta 10 baş Holştayn erkek dana kullanılmıştır. Kesim özelliklerinden kesim, sıcak karkas, deri, baş, ayak, kalp, akciğer ve karaciğer ağırlıkları ile sıcak karkas randımanı sırasıyla 552,90; 313,07; 48,69; 18,67; 9,27; 2,45; 8,73; 7,42 kg ve % 56,62 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada besi süresi 237 gün, günlük canlı ağırlık artışı 1 172 g, 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kaba ve kesif yem miktarı 8,68 kg olarak bildirilmiştir (Başpınar ve ark, 1999).

Sundurmalı açık ve kapalı barınak tiplerinde, normal ve yüksek enerjili rasyonların 10 aylık yaştaki Holştayn erkek danaların besi performansı, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme grupları sundurmalı açık – normal enerjili yemle, sundurmalı açık – yüksek enerjili yemle, kapalı – normal enerjili yemle, kapalı – yüksek enerjili yemle besleme grupları olmak üzere her grupta 7'şer baş hayvandan oluşmuştur. Deneme gruplarında besi başı canlı ağırlık ortalamaları, 204,70; 204,90; 204,70 ve 204,40 kg; besi sonu canlı ağırlık ortalamaları 444,70; 461,00; 429,90 ve 428,40 kg; beside günlük ortalama ağırlık artışları 1 071, 1 050, 988 ve 1 000 g, 1 kg ağırlık artışı için yem tüketimi ise 10,29; 9,25; 10,96 ve 10,79 kg olarak saptanmıştır. Kesim özelliklerinden, gruplara göre kesim ağırlıkları 470,00; 462,50; 460,50 ve 479,50 kg ; baş ağırlıkları 16,00; 15,80; 16,00 ve 16,80 kg ; deri ağırlıkları 38,50; 35,40; 36,80 ve 38,10 kg ; ayak ağırlıkları 8,20; 7,80; 8,70 ve 8,55 kg ; karaciğer – akciğer – kalp ağırlıkları 16,30; 16,30; 14,70 ve 15,30 kg; sıcak karkas ağırlıkları 255,50; 252,00; 249,00 ve 270,50 kg ; karkas randımanları

% 54,36; % 54,49; % 54,07 ve % 56,41 olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda açık barınakta yapılan beside yemden yararlanma oranının kapalı barınakta yapılan besiye göre daha iyi olduğu bildirilmektedir (Bayraktar ve ark, 2001).

Farklı ağırlıklarda kesilen Holştayn ırkı erkek danaların kesim ve karkas özellikleri ile yarı açık barınakta beslenen Holştayn ırkı sığırlarda optimum kesim ağırlığını belirlemeyi amaçlayan bir araştırmada 4 grup oluşturulmuştur. Her grupta 12–15 aylık yaştaki 8'er baş erkek dana bulunmaktadır. Araştırmada gruplara göre besi başı ağırlığı 272,40; 290,00; 328,80 ve 232,00 kg; besi sonu ağırlığı 398,10; 451,90; 500,10 ve 555,60 kg; günlük ortalama canlı ağırlık artışı 1 076, 1 256, 1 231 ve 928 g; sıcak karkas ağırlığı 222,10; 252,60; 284,60 ve 326,50 kg; sıcak karkas randımanı % 55,80; % 56,48; % 57,37 ve % 59,30; baş ağırlığı 15,30; 16,60; 18,60 ve 19,10 kg; ayak ağırlığı 7,00; 7,30; 8,20 ve 9,10 kg; karaciğer ağırlığı 6,00; 7,00; 7,50 ve 7,60 kg ; deri ağırlığı, 38,30; 41,60; 46,20 ve 52,30 kg;, akciğer – kalp ağırlığı 8,50; 8,80; 9,40 ve 10,90 kg olarak belirlenmiştir. Araştırmada Holştayn sığırlarda optimum kesim ağırlığının 550 kg olduğu bildirilmektedir. Ancak besiye başlama mevsimi dikkate alındığında kış ve ilkbaharda besisine başlanan 1 yaşlı erkek danaların 450-500 kg canlı ağırlıkta kesilmesi önerilmektedir (Akcan ve ark, 1989).

Holştayn x Yerli Kara F₁ melezi erkek danaların yarı açık koşullarda besi performansı ve karkas özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, 9-12 ay arasında değişen yaşlardaki 15 baş erkek dana iki gruba ayrılmış ve I. grup 293 günlük besi süresi sonunda yaklaşık olarak 500 kg ve II. grup ise 340 günlük besi süresi sonunda 550 kg canlı ağırlığa kadar yarı açık ahırda beslenmişlerdir. Günlük canlı ağırlık artışı I. grupta 865 g olurken II. grupta 873 g olmuştur. 1 kg canlı ağırlık artışı için kesif ve kaba yem tüketimi I. grupta 5,59 ve 2,98 kg, II. grupta ise 5,90 ve 2,90 kg olarak tespit edilmiştir. Sıcak karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı, soğuk karkas randımanı, deri, baş, ayak, kalp- akciğer ve karaciğer ağırlığı I. grupta sırasıyla 283,90 kg; % 56,10; % 54,80; 42,70 kg ; 18,20 kg; 9,30 kg; 7,63; kg ve 5,96; kg, II. grupta 316,00 kg; % 57,30; % 55,80; 47,90; 19,50; 9,30; 8,36 ve 6,69 kg olarak tespit edilmiştir (Başpınar, 1991).

Yarı açık barınak şartlarında optimum kesim ağırlığını belirlemek amacıyla 6–8 ay arasında değişen yaşlardaki 20 baş Esmer ırk erkek danayla besiyeye başlanmış ve gruplar sırasıyla 400,00 kg; 450,00 kg ve 500,00 kg canlı ağırlıkta kesilmiştir. Araştırmada, gruplara göre besi başı ağırlığı 197,60; 212,00 ve 222,70 kg; günlük canlı ağırlık artışı 1 207, 1 225 ve 1207 g; baş ağırlığı 14,60; 15,40 ve 17,30 kg; deri ağırlığı 43,40; 46,8 ve 47,40 kg; ayak ağırlığı 8,00; 8,80 ve 9,30 kg; karaciğer ağırlığı, 5,30; 6,02 ve 6,56 kg; kalp-akciğer ağırlığı 5,58; 6,48 ve 6,69; sıcak karkas ağırlığı 227,30; 258,00 ve 294,90 kg; sıcak karkas randımanı % 56,40; % 57,00; % 58,90 olarak bildirilmiştir. Araştırma sonucunda yarı açık şartlarda barındırılarak yapılan beside optimum kesim ağırlığının 500 kg olduğu bildirilmektedir (Arpacık ve ark, 1984).

Simental, Siyah Alaca, Esmer ve Norveç Kırmızısı x Esmer melezi tosunlar 104 gün süre ile besiyeye alınmıştır. Genotip gruplarına göre besi başı ağırlığı 204,20; 217,00; 194,70 ve 181,00 kg; besi sonu ağırlığı 339,00; 352,80; 327,20 ve 321,00 kg; günlük canlı ağırlık artışı 1 296, 1 306, 1 274, 1 346 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru maddesi 6,26; 6,23; 6,41 ve 6,09 kg; baş ağırlığı 11,08; 12,61; 11,66 ve 12,30 kg; deri ağırlığı 33,66; 29,60; 29,50 ve 29,00 kg, ayak ağırlığı 4,91; 6,47; 6,02 ve 6,10 kg; kalp ağırlığı 1,28; 1,58; 1,43 ve 1,48 kg; akciğer ağırlığı, 3,60; 4,46; 3,95 ve 4,15 kg; sıcak karkas ağırlıkları 167,00; 179,00; 167,70 ve 171,70 kg; sıcak karkas randımanı % 53,30; % 52,00; % 52,20 ve % 52,40 olarak bildirilmiştir. Araştırma sonucunda yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancı bakımından Siyah Alaca ve Simental ırkı tosunların Esmer ırk kadar iyi performans gösterdiği vurgulanmıştır (Tüzemen ve ark, 1990).

Yanar ve ark. (1990) 10-14 ve 16-20 aylık iki ayrı yaş grubunda besiyeye alınan Esmer tosunlarda besi performansı, optimum besi süresi ve karkas özelliklerinin saptanması amacıyla yaptıkları araştırmada gruplarda besi başı ağırlığı 164,20; 215,00 kg; besi sonu ağırlığı 398,30; 383,70 kg; günlük canlı ağırlık artışı 1 114, 1 091 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru maddesi 6,78; 6,91 kg; baş ağırlığı 12,37; 11,50 kg; deri ağırlığı 38,10; 33,67 kg ; ayak ağırlığı 7,11; 6,99 kg ; kalp ağırlığı 1,65; 1,49 kg ; akciğer ağırlığı 4,80; 3,93 kg; karaciğer ağırlığı 4,90; 5,39 kg;

sıcak karkas ağırlıkları 210,18; 195,93 kg; sıcak karkas randımanı % 54,77; % 52,70 olarak bildirilmiştir. Bu araştırmada 10-14 aylık yaş grubunda bulunan hayvanların besisinin daha karlı olduğu ifade edilmiştir.

Besi başı yaşının besi performansına etkisini araştırmak amacıyla 6-8 aylık ve 9-11 aylık yaşlarda besiye alınan Esmer danaların, gruplara göre besi başı ağırlığı 139,70; 187,40 kg ; besi sonu ağırlığı 357,50; 389,60 kg ; günlük canlı ağırlık artışı 998, 1 105 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru maddesi 5,60; 5,80 kg; baş ağırlığı 12,81; 13,54 kg; deri ağırlığı 34,34; 40,25 kg; ayak ağırlığı 7,01; 6,98 kg; kalp ağırlığı 1,40; 1,56 kg; karaciğer ağırlığı 4,37; 4,92 kg; sıcak karkas ağırlıkları 188,00; 209,00 kg; sıcak karkas randımanı % 54,33; % 55,34 olarak tespit edilmiştir (Tüzemen, 1991).

Esmer ırk danalarda besi başı ağırlığının besi performansı ve besi ekonomisine etkisinin araştırıldığı çalışmada gruplara göre besi başı ağırlığı 100,50; 126,60 ve 149,40 kg; kesim ağırlığı 409,20; 400,0 ve 405,20 kg ; günlük canlı ağırlık artışı 1 147, 1 053 ve 1 114 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru maddesi 8,50; 9,60 ve 9,90 kg; baş ağırlığı 14,40; 13,90 ve 13,90 kg; deri ağırlığı 41,20; 36,00 ve 35,80 kg; ayak ağırlığı 8,10; 7,90 ve 8,20 kg; kalp-akciğer ağırlığı 6,10; 5,80 ve 5,30 kg; karaciğer ağırlığı 5,40; 4,90 ve 5,50 kg; sıcak karkas ağırlıkları 238,00; 226,40 ve 234,90 kg; sıcak karkas randımanı % 58,20; % 56,60 ve % 58,00 olarak bildirilmiştir. Araştırma sonucunda düşük besi başı ağırlığına sahip danaların besiye alınmasının karlılığı artıracağı belirtilmiştir (Arpacık ve ark, 1994).

Holştayn danalarda besi başı ağırlığının besi performansı, kesim ve karkas özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, gruplara göre besi başı ağırlığı 205,00; 267,40 ve 306,40 kg; kesim ağırlığı 449,60; 455,00 ve 452,00 kg; günlük canlı ağırlık artışı 1 080, 1 225 ve 1 078 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru maddesi 12,90; 11,90 ve 14,70 kg; baş ağırlığı 16,20; 16,60 ve 16,70 kg; deri ağırlığı 40,10; 41,40 ve 40,50 kg; ayak ağırlığı 7,60; 7,40 ve 7,60 kg; kalp-akciğer ağırlığı 8,80; 9,00 ve 8,90 kg; karaciğer ağırlığı 6,80; 6,70 ve 6,10 kg; sıcak

karkas ağırlıkları 248,90; 252,20 ve 246,90 kg; ve sıcak karkas randımanı % 55,30; % 55,50 ve % 54,60 olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda besi başı ağırlığı 200-240 kg olan hayvanların besiyeye alınması önerilmiştir (Arpacık ve ark, 1988).

Esmer, Holştayn ve Simental erkek danalarda besi kabiliyeti ve karkas özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, gruplara göre kesim ağırlığı 319,80; 300,50 ve 301,50 kg; günlük canlı ağırlık artışı 1 031, 1 016, 906 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru maddesi 8,90; 7,40 ve 7,90 kg, baş ağırlığı 11,80; 10,80 ve 10,90 kg; deri ağırlığı 32,20; 29,00 ve 31,10 kg; ayak ağırlığı 6,40; 5,80 ve 5,60 kg; kalp ağırlığı 1,35; 1,24 ve 1,38 kg; akciğer ağırlığı 3,68; 3,85 ve 3,20 kg; karaciğer ağırlığı 4,87; 4,66 ve 4,52 kg; sıcak karkas ağırlıkları 168,50; 157,70 ve 160,80 kg; sıcak karkas randımanı % 52,10; % 51,80 ve % 52,40 olarak tespit edilmiştir. Bu araştırma Holştayn ırkı danaların, Esmer ve Simental ırkı danalara göre iklim koşullarına daha dayanıklı ve besi performansı ile karlılık bakımından Esmer ve Simental danalardan daha üstün olduğunu göstermiştir (Alpan, 1972).

Holştayn ve Esmer ırk sığırlarda besi başı ağırlığının besi performansına etkisinin incelendiği bir çalışmada 10-16 aylık yaşta 60 baş Holştayn ve 30 baş Esmer ırk erkek dana kullanılmıştır. I. deneme grubunda yer alan 30 baş Holştayn erkek dana üç farklı besi başı ağırlığı grubuna (266; 323; 370 kg) ayrılmıştır. Gruplara göre canlı ağırlık artışı sırasıyla 1 025, 824 ve 899 g, yemden yararlanma 8,92; 12,61 ve 13,56; karkas randımanı sırasıyla % 54,80 ; % 56,50 ve % 54,40 olarak tespit edilmiştir. II. denemede 12-14 aylık yaşta 15 baş Holştayn ve 15 baş Esmer ırk erkek dana iki farklı besi başı ağırlığı grubu (291,60; 293,60) oluşturularak kullanılmıştır. Grupların canlı ağırlık artışları Holştayn ırkı için 916 g, Esmer ırk için ise 998 g olurken 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kuru maddesi Holştayn ırkında 11,19 iken Esmer ırkta 9,95 kg olmuştur. Randıman ise Holştaynda % 54,80 Esmer ırkta ise % 56,30 olduğu bildirilmektedir. III. deneme Esmer ve Holştayn erkek danalardan beşer baş dana farklı besi başı ağırlıklarında karışık 10'ar başlık üç grup halinde, besi dönemi ilerledikçe hayvanların yemden yararlanma değerlerinin değişimini incelemek amacıyla kurulmuştur. Denemeler sonucunda besi başlangıç

yaşı ve canlı ağırlığın artması ile besiye alınan danaların yemden yararlanma kabiliyetlerinin azaldığı bildirilmektedir. Eşit sayıda Holştayn ve Esmer ırk erkek danalardan oluşan üç grupta besi döneminin ilerlemesiyle yemden yararlanmanın azaldığı bildirilmektedir. (Yavuz, 1991).

Akbulut ve ark (1995a)'ın yaptıkları bir araştırmada günlük canlı ağırlık artışı 17-20 aylık yaştaki Esmer ırkta 897 g olurken Siyah Alacada 679 g, 8-12 aylık yaştaki Esmer sığırlarda 780 g, Siyah Alacada 852 g olduğu bildirilmektedir. 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi 17-20 aylık yaştaki Esmer ırkta 12,60 kg Siyah Alacada 16,70 kg, 8-12 aylık yaştaki Esmer ırkta 15,20 kg, Siyah Alacada 13,80 kg olduğu bildirilmiştir. Besi süresi 17 – 20 aylık yaştaki Esmer ırkta 117 gün olurken, 8 – 12 aylık yaştaki Siyah Alacalarda 208 gün olmuştur. Araştırma sonucunda Ekim-Şubat döneminde Esmer danaların, Mart Mayıs döneminde ise Siyah Alaca danaların besi performansının daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Akbulut ve ark (1995b)'ın yaptıkları bir araştırmada 17 – 20 aylık yaşı 8 Esmer ve 8 Siyah Alaca, 8 – 12 aylık yaşı 8 Esmer ve 6 Siyah Alaca erkek tosun kullanılmıştır., Esmer ve Siyah Alaca ırkında 17- 20 aylık grupta kesim ve karkas özelliklerinden sırasıyla kesim ağırlığı 390,80; 377,00 kg; sıcak karkas ağırlığı 210,60; 203,90 kg; sıcak karkas randımanı % 57,90; % 57,90; deri ağırlığı 39,50; 38,00 kg; baş ağırlığı 13,50; 13,80 kg; ayak ağırlığı 7,90; 7,10 kg; kalp ağırlığı 1 863, 1 775 g; karaciğer ağırlığı 5, 33; 5,70 kg; akciğer ağırlığı 4,48; 4,73 kg, 8 – 12 aylık grupta Esmer ve Siyah Alaca ırkında ise sırasıyla kesim ağırlığı 351,00; 360,50 kg; sıcak karkas ağırlığı 190,50; 193,80 kg; sıcak karkas randımanı % 58,10; % 57,50; deri ağırlığı 36,50; 32,50 kg; baş ağırlığı 11,40; 12,40 kg; ayak ağırlığı 7,10; 7,40 kg, kalp ağırlığı 1,55; 2 09 kg, karaciğer ağırlığı 5,19; 6,99 kg, akciğer ağırlığı 4,65; 4,78 kg olarak bildirilmiştir.

1.3 Bazı Et Kalite Özellikleri

Tüketici tercihi ve ekonomik nedenlerden dolayı optimal et kalitesini belirleyen renk stabilitesi, gevreklik, tat-aroma ve su tutma kapasitesi gibi özellikler çok önemlidir. Bu özellikler, kesim öncesi ve sonrasında kastaki metabolik faaliyetlerin bir sonucudur. Hayvanların et kalitesinde oldukça büyük varyasyon bulunmaktadır. Irklar içindeki fertler arasında bile değişiklik olabilir. Bu durum genetik ve çevresel faktörlerdeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Farklılıkların oluşmasında, kas lif tipi kompozisyonu, lif alanları ve kasın kapillaritesinin de önemli rol oynadığı bildirilmektedir

Gevreklik ile liflerin kesit alanı arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Lif çapının I, IIA ve IIB veya IID liflerinde aynı sıra ile arttığı tespit edilmiştir. Gevrekliğin aynı zamanda sarkomer uzunluğuyla pozitif yönde ilişkisi da olduğu tespit edilmiştir. Sarkomerler kas kasılmasına (shortening) sebep olurlar. Kas kasılmasının oksidatif Tip I liflerinde daha fazla olduğu bildirilmektedir. Özellikle IIB ve IID tipi liflerin enerji üretimini kastaki glikojeni kullanarak yaptıkları belirtilmektedir. Öte yandan Tip IIB veya IIC lif oranına sahip etlerin daha gevrek ve aromalı olduğu bildirilmiştir (Dingboom ve Weijs, 2004).

1.3.1 pH

Ette pH seviyesi, etin kalitesini etkileyen faktörlerdendir. Canlı hayvanlarda et pH'sı 7,3 iken, kesimle birlikte kanın akıtılması sonucu pH 7,0 seviyesine düşmektedir. Kesimden sonra ortamda oksijen tükendiğinden dolayı anaerobik glikozis sonucu laktik asit birikmeye başlar ve bu durum ette pH düşüşüne neden olur. Etin pH'sı kesimden sonra ilk 1 saatte 5,6 – 6,2 seviyesine düşer ve böylece et sulu, gevrek bir hal alır (Öztan, 2005). Kesimden sonraki 24 saat içerisinde pH 5,8 – 6,0 aralığından daha yüksek bir değere sahip olduğunda et kalitesinde bir problem olabileceği, bu durumun önemli endüstriyel ve ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmektedir (Page ve ark, 2001; Viljoen ve ark, 2002; Holmgren ve ZoBell, 2005). İspanya et

endüstrisinde pH'sı 5,8'den daha yüksek olan karkasların fiyatı % 30 ile % 60 arasında daha düşük fiyatla alıcı bulduğu bildirilmektedir (Mach ve ark. 2008).

Önenç (2003)'in yaptığı bir araştırmada elektrolit glikoz, elektroşok, darbeye bayılma uygulamaları ve kontrol grubundaki 24. saat pH değerleri sırasıyla 5,83; 5,96; 5,75 ve 5,99 olarak bildirilmiştir.

1.3.2 Su Tutma Kapasitesi

Hücre içerisindeki suyun et veya et ürünleri içerisinde tutulmasına, su tutma kapasitesi adı verilmektedir. Su tutma kapasitesi önemli bir kalite kriteridir. Sulu ve kuru etler ekstrem tiplerdir. Hücrede kullanılan suyun önemli bir kısmı proteinlere bağlı bulunmaktadır. Su tutma kapasitesinin mekanizması, suyun proteinlere özellikle miyofibriller proteinlere bağlanması ve hapsedilmesi ile açıklanmaktadır. Yüksek pH'da, güçlü iyon bağlarının varlığında ve etin oksidasyonunda miyofibrillerin, miyofibriller proteinlerin ve kas hücrelerinin suyu hapsetmesi suyun miyofibriller proteinlere bağlı olmasının kanıtı olarak gösterilmektedir. Etteki proteinlerde yapı değişikliği olmadığında proteinlerin su tutma özelliği de yaşayan hayvanlardaki kasa benzer fonksiyon göstermekte ve etin su tutma özelliği kasın ete dönüşümünde de devam etmektedir. Postmortem olgunlaşmada kasın glikojen içeriği nihai pH ile doğrusal olmayan bir şekilde ilişkilidir. Yüksek sıcaklıkla birlikte nihai pH'nın düşük olması, su tutma kapasitesini düşüren protein denatürasyonuna neden olur. Kesim sonrasında etin pH'sı çok yüksek ise su tutma özelliği canlıdaki kasa benzemektedir. Buna karşın etin su tutma özelliği pH düşüşü ile birlikte azalmaktadır (Dingboom ve Weijs, 2004; Öztan, 2005; Huff-Lonergan ve Lonergan, 2005). Yüksek glikojen içeriğinin (Tip II lifler) soluk, yumuşak ve eksudatif et oluşumuna altyapı hazırladıkları bildirilmektedir. Glikojeni fazla miktarda tüketmiş lifler içeren kas dokusunun koyu, sert ve kuru (DFD) et oluşumunu teşvik ettiği belirtilmektedir (Dingboom ve Weijs, 2004).

Yemlere Vit-E katkısı sığır etlerindeki su kaybını azaltmaktadır. Hertog-Meischke ve ark. (1997), rasyona Vit-E ilavesinin sığır etlerindeki su kaybı ve bununla ilişkili olan et kalitesini araştırmışlardır. Vit-E'nin etkisinin kas tiplerine göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Vit-E katkısının, etteki lipid oksidasyonunu ve metmiyogloblin oluşumunu geciktirmesi ile etin raf ömrünü uzatmaya yardımcı olduğunu, aynı zamanda su tutma kapasitesini azalttığını tespit etmişlerdir.

Önenç (2003)'in yaptığı bir araştırmada elektrolit glikoz, elektroşok, darbeyle bayıltma uygulamaları ve kontrol grubundaki su tutma kapasitesi değerleri sırasıyla % 15,00; % 15,50; % 17,80 ve % 15,80 olarak bildirilmiştir.

1.3.3 Pişirme Kaybı

Etin yapısında bulunan farklı tabiattaki proteinler ısıya maruz kaldıkları zaman denatüre olmaktadır. Etteki tüm proteinlerin etin merkezindeki sıcaklığın 37–75 °C'ye ulaşmasıyla denatüre oldukları tespit edilmiştir. Isıya maruz kalma sonucunda meydana gelen denatürasyonun sebebi, hücre duvarının yapısının bozulması, dönüşüme uğraması, kas liflerinin uzunlamasına kasılması, sarkoplazmik proteinlerin hacimce küçülmesi ve bağ dokunun kasılmasıdır. Bu değişikliklerle birlikte özellikle bağ dokuda meydana gelen değişimler pişirme kaybının asıl sebebidir (Honikel,1998).

Lagerstedt ve ark. (2008) yaptıkları araştırmada, Holştayn ırkı sekiz baş besi sığırını (13-17 aylık yaş) kesime sevk etmişlerdir. Etlerin bir kısmı buzdolabı sıcaklığında saklanmış, bir kısmı da dondurulup çözündürülmüştür. Bu iki grup ette 7. gündeki pişirme kayıplarının sırasıyla % 25,4 ve % 30,3 olduğu bildirilmiştir.

Sutter ve ark.(2000), bazı yağlı tohumlar ile kakao yağı kullanarak 36 baş Esmer ırk dana ile besi denemesi yapmışlardır. Rasyonda kullanılan kakao yağı, kolza tohumu, ayçiçeği tohumu ve keten tohumu gruplarında pişirme kayıpları sırasıyla % 25,5;

% 24,0; % 25,3 ve % 25,4 olarak bildirilmiştir. Esmer ırk 36 baş besi sığırı ile yapılan başka bir araştırmada ise rasyonda kakao yağı, kolza tohumu, ayçiçeği tohumu ve keten tohumu bulunan gruplarda pişirme kaybının sırasıyla % 32,4; %31,2; % 30,7 ve % 31,9 olduğu bildirilmiştir (Scheeder ve ark, 2001).

İspanya’da Esmer ırkı melezi olan sığırlarda kesimden sonra 14. gündeki pişirme kaybının % 22,9 olduğu bildirilmektedir (Serra ve ark, 2004).

Cerdano ve ark. (2006), yaptıkları bir araştırmada kısıtlı konsantre, kısıtlı konsantre adlibitum ve konsantre adlibitum şekilde yemleme yapılan 22 baş İsviçre Esmeri besi sığırının et örneklerinde pişirme kayıplarının sırasıyla % 20,60; % 18,69 ve % 22,69 olduğunu bildirmişlerdir.

1.3.4 Renk Özellikleri

Miyoglobin, hemoglobin ve sitokrom C gibi diğer hem molekülleleri ile birlikte et renginin oluşumunda rol oynayan önemli bir proteindir. Miyoglobinin protein kısmı, suyu sevmeyen yapı ile birlikte lokalize olmuş prostetik grup içerir. Miyoglobinin hem halkasının merkezinde demir atomu lokalize olmuştur ve bu demir atomu altı adet bağ yapabilme özelliğine sahiptir. Bağların dört tanesi pyrilonitrojen ile beşincisi proksimal histidin ile bağ yapmaktadır. Altıncı kısım reversible olarak boştur ve bu bölüm renk dinamiğini etkilemektedir. Bu altıncı bağın güncelliği ve demirin değeriği kas rengine etki yapmaktadır. Böylece miyoglobinin kimyasal formları olan deoksimiyoglobin, oksimiyoglobin ve metmiyoglobin değışimleri ile et rengi açıklanabilmektedir (Mancini ve Hunt, 2005). Deoksimiyoglobin, demir atomunun altıncı bağına herhangi bir madde bağlanmadığı zaman oluşan yapıdır.

Kesim sonrasında etin rengi mor-kırmızı veya mor-pembe renktedir. Etin renginin (kırmızılık) miyoglobin oksijenasyonu ile belirlendiği tespit edilmiştir. Tip I ve IIA lifleri daha fazla miyoglobin içeriğine sahiptir. Bu lif tiplerinde Tip IID lifine göre mitokondri konsantrasyonu daha fazladır. Böylelikle yüksek oranda oksidatif life sahip etlerin kırmızı rene sahip olacağı anlamı çıkmaktadır.

Kastaki Hb içeriğiyle süt danası etindeki renk stabilitesi arasında negatif ilişki olduğu bildirilmiştir. Miyoglobin oksijene maruz kaldıkça et parlak kiraz kırmızısı renge dönüşür. Altıncı koordinasyon bölgesinde diatomik oksijen tutulmasına rağmen oksijenasyon esnasında demirin değerliğinde değişim görülmez. Miyoglobinin yapısındaki ferrous demirin ferrik demir haline dönüşmesi ile renk değişimi oluşur (Livingston ve Brown, 1982; Wallace ve ark, 1982; Dingboom ve Weijs, 2004). Renk değişiminin oluşması, et yüzeyinin metmyoglobin ile kaplanmasıyla açıklanmasına rağmen yüzeyinin altındaki myoglobin formları da renk görünümünde rol oynamaktadır. Metmyoglobin formasyonu, etin azalan kimyasal aktivitesi, sıcaklığı, pH'sı, kısmi O₂ basıncı ve mikrobiyal gelişim gibi birçok faktöre bağlıdır. Metmyoglobinin redüksiyonu et renginin devamı için önemlidir. Kasın oksijen tutan enzimlerinin aktivitesi ve NADH birikimi, kesim sonrası kasta azalmaktadır. Oksimiyoglobin deoksimiyoglobine doğrudan dönüştürülemez, kasta oksijen tüketimi olduğu zaman oksimiyoglobin metmyoglobine dönüşür. Böylelikle ette koyulaşma meydana gelir.

Ette renk ölçümü chromameter kullanılarak L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) ve C* (Chroma) ve h* (hue) değerleri ile tespit edilmektedir (CIE, 1986).

Farklı cinsiyet (inek, kastre dana ve düve), yaş ve rasyonun karkastaki miyoglobin miktarını etkilediği (Gatellier, 2005), kastaki miyoglobin miktarının 24 aylık yaşa kadar arttığı bildirilmektedir (Renner 1990).

Son zamanlardaki çalışmalarda et rengine; rasyonun, kastaki glikojen deposunun, soğutma hızının, ette antioksidan birikiminin, et pH'sının, oksijen tüketimi ve metmyoglobin redüksiyon aktivitesinin etkili olduğu belirtilmektedir (Vestergaard ve ark. 2000; French ve ark. 2001; Lynch ve ark. 2002; Baublits ve ark. 2004; Bruce ve ark. 2004; Realini ve ark. 2004).

Baublits ve ark.(2004)'nın yaptıkları bir araştırmada, soya kabuğu ile birlikte verilen kaba yemin yağ rengini etkilemediği ancak kas rengini iyileştirdiği ifade edilmiştir. Araştırmada gruplara kaba yem, kaba yem+soya kabuğu ve peletlenmiş soya kabuğu+kaba yem şeklinde rasyonlar verilmiştir. Et örneklerinden ölçülen L^* , a^* ve b^* değerlerinin sırasıyla 30,51; 32,98 ve 32,58; 19,34; 20,47 ve 19,92; 7,71; 9,65 ve 9,47 olduğu bildirilmektedir.

Abril ve ark. (2001) etin parlaklığına, sarılığına, kesim öncesi glikojen ve mermerleşme seviyesi üzerine rasyonun etkisinin olduğunu bildirmektedirler. Araştırmada pH kriter alınarak $pH < 6,1$ değerlerine göre 0., 10. dakika, 5. saat, 2., 6. ve 9. günlerdeki renk değerlerinin sırasıyla L^* 41,50; 41,90; 42,90; 43,30; 42,40 ve 41,9; a^* 10,82; 12,05; 13,18; 14,44; 11,75 ve 12,13; b^* 5,93; 7,19; 9,25; 10,68; 9,32 ve 9,17; C^* 12,34; 14,04; 16,11; 17,96; 15,02 ve 15,24; h 28,74; 30,78; 34,99; 36,56; 38,62; 37,04 ve $pH > 6,1$ değerlerine göre aynı sırayla L^* 37,00; 37,20; 37,60; 38,50; 37,90 ve 38,40; a^* 8,61; 9,78; 10,77; 11,67; 12,25 ve 12,53; b^* 3,64; 4,69; 5,75; 6,73; 6,77 ve 6,63; C^* 9,36; 10,86; 12,24; 13,49; 14,01 ve 14,18; h^* 22,77; 25,45; 27,64; 29,57; 28,61 ve 27,55 olduğu bildirilmiştir.

Vestergaard ve ark. (2000), yaptıkları araştırmada iki üretim sistemini karşılaştırmışlardır. Sonbahar doğumlu Holştayn buzağılar Mayıs ayına kadar kaba yemle beslenmişler, Mayıs ayından Ekim ayına kadar merada otlatılmışlardır. Bir grup dana otlatmadan hemen sonra yaklaşık 360 kg canlı ağırlıkta kesilmiştir. Diğer grup ise 10 hafta kadar bağlı ahırda yoğun besiye alınarak 460 kg canlı ağırlıkta kesilmiştir. Kaba yemle beslenen grupta (ekstansif sistem) elde edilen karkasların entansif sistemden üretilenlere göre daha yüksek pigmentasyona ve koyu renge sahip oldukları tespit edilmiştir. Kesim ağırlığının 360 kg'dan 460 kg'a çıkmasıyla parlaklık azalmış, kırmızılık artmıştır. Entansif ve ekstansif besleme gruplarında 360 kg'da longissimus kasında renk değerlerinin sırasıyla L^* 41,40; 36,10; a^* 19,50; 16,70; b^* 11,20; 8,90; C^* 23,50; 18,90 ve h^* 27,30; 27,80 olarak bildirilmektedir. Aynı çalışmada 460 kg ağırlıkta, renk değerleri L^* 39,20; 35,80; a^* 20,50; 19,60; b^* 11,10; 9,80; C^* 23,30; 21,90 ve h 26,60; 26,70 olduğu bildirilmiştir.

Immonen ve ark. (2000), rasyon içeriğinin kastaki glikojen konsantrasyonu üzerine her zaman etkili olmadığını bildirmektedirler. Taşıma ve yüksek sıcaklık stresi gibi faktörlerin etkisi ile oluşan kastaki glikojen azalmasının yüksek enerjili rasyonlar ile önlenebileceğini ifade etmişlerdir.

Tane yem ile beslenen kastre erkek sığırların karkasları, kaba yem ile beslenenlere göre daha yüksek parlaklık, kırmızılık ve sarılık değerlerine sahiptir. Tane yem ile beslenen kastre erkek danaların karkaslarındaki kesim sonrasındaki ilk soğutmanın yavaş olmasının deri altı yağ tabakasındaki artıştan kaynaklandığı ve bundan dolayı etin parlaklık, kırmızılık ve sarılık değerlerinin etkilendiği bildirilmektedir. Araştırmada konsantre veya kaba yem ağırlıklı beslenen sığırların etindeki renk değerleri L^* 41,50; 37,70; a^* 22,40; 20,20 ve b^* 12,30; 10,50 olarak bildirilmiştir (Bruce ve ark, 2004).

Lynch ve ark. (2002) etin rengine ırkın, rasyon içeriğinin ve barınak tipinin etkisinin olduğunu bildirmektedirler. Kışın silaj ve konsantre yem ile beslenen sığırlarda, sadece kaba yem ile beslenen sığırlara göre kırmızılığın genelde daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Kışın kapalı barınak içerisinde beslenen düvelerde alfa tokoferol seviyesinin yüksek olduğu, bu durumun lipid stabilitesini artırdığı ve longissimus kasının et rengini iyileştirdiği belirtilmektedir.

Farklı barındırma sistemleri; fiziksel aktivite, metabolizma ve kas liflerindeki değişimden dolayı sığır etinin rengini etkileyebilmektedir. Serbest barındırma sisteminde kaba yem ile beslenen besi sığırlarının, bağlı sistemde adlibitum konsantre yem ile beslenen besi sığırlarına göre chroma ve kırmızılık değerleri düşük olduğundan pigmentasyonun arttığı ve etin koyu bir renk aldığı bildirilmektedir (Lynch ve ark, 2002).

Belçika Mavisi tosunların bir kısmının rasyonuna yaklaşık 5 ay süreyle 1000 mg/baş/gün dozda E vitamini ilave edilirken bir kısmına ise E vitamini verilmemiştir. Tosunların besisi 154 gün sürmüş ve 614 kg ağırlıkta kesilmişlerdir.

Rasyonuna E vitamini ilave edilen ve edilmeyen gruplarda 2. gün ölçülen L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla 43,10; 43,60; 23,10; 23,00 ve 21,20; 21,50 olarak bildirilmiştir. (Dufrasne ve ark, 2000).

O'Sullivan ve ark. (2002) farklı kaba yem kaynaklarının et rengine etkisi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Gruplara sırasıyla ot silajı, mısır silajı ve yarı yarıya mısır silajı ve ot silajı verilmiştir. Yaklaşık 600 kg canlı ağırlıkta kesilen sığırların etleri depolanmış ve 0. günden 17. güne kadar aralıklarla et kalite özellikleri yönünden analize tabi tutulmuştur. Özellikle 6. günden 17. güne kadar yapılan analizlerde ot silajı verilen grubun önemli düzeyde daha yüksek kırmızılık değerine sahip olduğu bildirilmiştir. Depolama süresi arttıkça etin kırmızı renginde azalma meydana gelmiş ve alınan et örneklerinde, mısır silajı grubunda kırmızı renkte azalmanın daha belirgin olduğu ortaya konulmuştur. Et örneklerinin aerobik ortamda paketlenmesinin kırmızılık değerine etkisinin olmadığı görülmüştür. Depolama süresi ile rasyon arasındaki etkileşim önemli olduğu halde, depolama süresi uzadıkça rasyon gruplarının etkisinin önemli olmadığı bildirilmiştir.

Wulf ve Wise (1999) kesimden sonra 145 adet karkastan, 1. günde ve 3-4. günde yaptıkları renk ölçümlerinde, L^* değerini 38,17 ve 38,45, a^* değerini 23,57 ve 23,31, b^* değerini ise 9,55 ve 9,77 olarak bildirmişlerdir.

Cerdano ve ark (2006)'nın yaptıkları bir araştırmada, 21 baş Esmer melezi erkek sığır kullanılmıştır. Erkek sığırlar üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba ad libitum konsantre yem ve saman, ikinci gruba ilk 30 gün kısıtlı konsantre yem ve ad libitum yonca kuru otu sonraki günlere ise ad libitum konsantre yem ve saman, üçüncü gruba ise besi süresince kısıtlı konsantre yem ve besinin son 60 gününde ad libitum yonca kuru otu verilmiştir. Gruplarda sırasıyla, L^* değerlerinin 38,30; 40,00 ve 39,30; a^* değerlerinin 10,80; 10,00 ve 10,30 ve b^* değerlerinin 10,60; 9,90 ve 10,70 olduğu bildirilmiştir.

Önenç (2003)'in yaptığı bir araştırmada elektrolit glikoz, elektroşok, darbeye bayılma uygulamaları ve kontrol grubundaki 0., 48. saat ve 7. günde sırasıyla L* değerleri 37,44; 35,55; 37,90 ve 37,91; 40,41; 36,78; 41,00 ve 36,79; 40,08; 36,07; 37,78 ve 36,47; a* değerleri 9,62; 9,50; 9,68 ve 10,31; 17,41; 15,08; 16,51 ve 14,87; 15,67, 12,55; 12,47 ve 12,18; b değerleri 8,77; 8,58; 9,22 ve 9,45; 15,71; 13,32; 15,70 ve 13,16; 14,96; 12,31; 13,15 ve 12,18; C* değerleri 13,05; 12,82; 13,41 ve 14,01; 23,49; 20,15; 22,80 ve 19,87; 21,73; 17,63; 18,16 ve 17,27 h* değerleri 42,50; 41,78, 43,62 ve 42,46; 42,18; 40,86; 43,73 ve 41,53; 43,86; 44,39; 46,82 ve 45,34 olarak tespit edilmiştir.

1.4 E vitamini

Vitamin E, biyolojik yönden etkin olan bir grup tokoferole (tokotrienol) verilen genel bir isimdir. Vitamin E etkinliği gösteren, 8 doğal tokoferol izomeri (alfa, beta, gama, sigma, epsilon, zeta-1, zeta-2 ve eta-tokoferol) vardır. Tokoferollerden en fazla bulunanı alfa tokoferol olup hayvansal dokulardaki tokoferollerin % 90'ını oluşturmaktadır.

Besinlerde bulunan tokoferollerin % 80 – 90'ı da alfa tokoferoldur. Tokoferoller D- ve L- izomerleri halinde bulunurlar; D- izomerleri daha etkindir. Vitamin E ağırlık veya IU ile değerlendirilir; 1(bir) IU vitamin E, 1 mg dl - alfa tokoferol asetatı eşittir.

Oral yolla verilen vitamin E sindirim kanalından diğer yağda çözünen vitaminlere benzer şekilde emilir; yani önce lenf dolaşımına sonra da kan dolaşımına girer ve lipoproteinlere bağlı halde taşınır. Tokoferollerin ağızdan biyo yararlanımı % 20-40 arasındadır. Hayvan türlerinin çoğunda plazmada normal olarak 1 - 5 µg / ml arasında alfa tokoferol bulunur; karaciğer ve kalpte ise bu miktarın iki katı, iskelet kaslarında yarısı kadar bulunur. Karaciğerdeki vitamin E miktarı için kritik değer sığırlarda 5 µg / g ve koyunlarda 2 µg / g; plazmada iki hayvan türü için de 2 µg / ml'dir (Kaya ve Pirinçci, 1998).

O'Grady ve ark. (2001)'nin yaptıkları araştırmada, etçi sığır ırklarının rasyonlarının kg'ına 300 IU E vitamini 55 gün süre ile katılmıştır. Rasyonuna E vitamini katılmayan, sadece E vitamini, sadece Selenyum ve E vitamini + Selenyum kombinasyonu katılan farklı gruplarda ette ortalama alfa tokoferol miktarları sırasıyla 0,83; 2,32; 0,66 ve 2,72 olarak tespit edilmiştir. Etteki ortalama pH değerleri ise sırasıyla 5,56; 5,60; 5,63 ve 5,88 olarak bildirilmiştir.

Mera ve tane yemle beslenen tosunların et rengini araştırmak amacıyla rasyonlarına kesimden önce 132 gün süreyle 2500 IU E vitamini katılmıştır. Oksijenli ortamda 7 gün süre ile + 4 °C'de soldurulan taze ette ve 47 gün süre ile vakumlu ambalajda bekletilen örneklerde et renginin stabilitesi (et rengi değişimi) ölçülmüştür. Araştırmada E vitamini katılan ve tane yem ile beslenen Hereford melezi tosunların ot ile beslenen gruplara göre daha iyi et rengine sahip olduğu bildirilmiştir (Yang ve ark, 2002).

Lanari ve ark.(1993), yaptıkları bir araştırmada Holştayn tosunların rasyonlarına kesimden önce 126 gün süreyle 2100 IU/baş/gün dozda vitamin E katmışlardır. Vitamin E kullanılan ve kullanılmayan gruplara ait et örneklerinde sırasıyla 0,48 ve 5,25 µg/g vitamin E tespit edilmiştir. Etin muhafazası esnasındaki renk değişimi değerlendirildiğinde, rasyona E vitamini katılmış grupta MLD kasındaki renk doygunluğunun derecesi ile polietilen kaplarda saklanan kontrol (vitamin E katılmamış) örneklerinde kırmızılığın korunduğu bildirilmiştir.

Piedmont x Holştayn melezleriyle yapılan araştırmada rasyona 136 gün süreyle 2025 mg/baş/gün dozda E vitamini katılmıştır. Longissimus thoracis (LTL) kasında alfa tokoferol düzeyi, E vitamini verilen grupta 4,4 µg/g verilmeyen grupta ise 2,1 µg/ g olarak tespit edilmiştir. LTL kasının vakumlanmamış veya vakumlanmış halde muhafazası sonucunda kırmızılığın vakumlanmış ette daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Vakumlanmış veya vakumlanmamış etteki kırmızılık değeri üzerine E vitamininin etkisinin olmadığı vurgulanmıştır (Eikelenboom ve ark, 2000).

Belçika mavisi tosunların rasyonuna yaklaşık 5 ay süreyle 1000 mg/baş/gün dozda E vitamini ilave edilmiş ve vitamin E verilen ile verilmeyen grup arasında bazı et kalite kriterleri (pişirme kaybı, gevreklik ve 48. saatteki renk) arasında farklılık olmadığı tespit edilmiştir. E vitamini verilen grupta verilmeyen gruba göre et renginin daha kırmızı olduğu, ancak 14 günlük muhafaza sonunda kırmızılığın azaldığı bildirilmiştir. Vitamin E verilmeyen grup ile verilen grupta a* değerleri ve vitamin E miktarları sırasıyla 23,9 ve 22,7 ; 0,9 µg/g ve 1,9 µg/g olduğu tespit edilmiştir (Dufrasne ve ark, 2000).

Liu ve ark.(1996), kastre Holştayn erkek danaların rasyonlarına 42 ve 126 gün süresince 0, 250, 500 ve 2000 IU E vitamini ilave etmişler ve E vitamini verilen gruplarda Longissimus lumborum (LL), Gluteus medius (GM) ve Semi membraneus (SM) kaslarında chroma (renk doygunluğu) ve kırmızılık değerlerinin zamana bağlı olarak azalmasında gecikme tespit edilmiştir. Vitamin E'nin etkisi dozlara göre E2000>E500=E250>E0 şeklinde, süreye göre etkisi ise 126 > 42 gün şeklinde sıralanmıştır. Chroma değeri ve kırmızılık arasında interaksiyon tespit edilmemiştir. Longissimus lumborum kasının vakumlanarak saklanması ile kırmızılık değerinin kaybı azaltılmıştır. Kırmızılık değerinin korunması bakımından vitamin E ve uygulama süresi gruplarında E2000 – 126 gün > E2000 – 42 gün = E500 – 126 gün > E 500 42 gün şeklinde sıralama olmuştur. Ayrıca alfa tokoferolün kırmızılık değerini chroma değerinden daha fazla etkilediği bulunmuştur.

Rasyonlarına 252 gün süresince 0, 500 ve 2000 IU E vitamini katılan Holştayn ve etçi ırk melezi danalarda, kesimden hemen sonra LL kasında vitamin E miktarları tespit edilmiştir. Genotip gruplarında vitamin E miktarları sırasıyla 1,2; 4,2 ve 6,6 µg/g; 1,0; 4,1 ve 7,2 µg/g olarak bulunmuştur. Longissimus lumborum kasının 7 ve 21 gün süreyle vakumlu ambalajda bekletilmesi sonucunda ambalajsız olana göre metmiyogloblin oluşumunun azaldığı buna bağlı olarak da perakende satış sürecinin uzadığı saptanmıştır (Arnold ve ark.1993).

Rasyonlarına 0 ve 500 IU/baş/gün dozda E vitamini katılan Holştaynların et örnekleri 7 ve 21 gün süreyle vakumlu ambalajda buzdolabı sıcaklığında saklanmışlardır. 7 ve 21 günlük sürenin sonunda vakumdan çıkartılan etlerdeki renk kaybı E vitamini verilmeyen grupta sırasıyla 4,5 ve 2,8 gün iken Vit-E verilen grupta ise 8,6 ve 4,4 günde gerçekleştiği bildirilmiştir (Arnold ve ark, 1992).

O'Sullivan ve ark.(2002)'nin yaptıkları araştırmada, E vitamini miktarları mısır silajı verilen grupta 2,08 µg/g, yarı yarıya mısır silajı ve ot silajı verilen grupta 2,95 µg/g ve ot silajı ile beslenen grupta ise 3,84 µg/g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılık önemli olmuştur ($p<0,001$). En yüksek vitamin E miktarına sahip olan ot silajı grubunda en yüksek renk stabilitesi ve en düşük lipid oksidasyonu tespit edilmiştir.

1.5. Gossipol

Pamuk bitkisinin (*Gossypium* türleri) yaprak, kök, gövde gibi kısımları ve özellikle tohumlarında, yağ, zehirli maddeler ve gossipol bulunmaktadır. Gossipol çoğul - fenolik binaftalen türevi, sarı renkte ve 3 izomeri bulunan bir maddedir. Son derece güçlü asidik özelliktedir, kolayca yükseltgenir ve bu nedenle diğer maddelerin yükseltgenmesini önlemek için kullanılabilir. Yapısındaki fenolik gruplar kolayca tepkimeye girerek, ester ve amid bileşikler oluşturmaktadır.

Gossipol, hayvanlarda hemoglobin sentezi esnasında alyuvarların demiri kullanmalarını engellemektedir. Böylelikle alyuvarların parçalanmasına ve hemoglobinden oksijenin salınmasının engellenmesine yol açarak etkili olmaktadır.

Gossipol'ün yemdeki demiri bağladığı ve bu durumun demir eksikliği anemisine yol açabileceği bildirilmektedir. Ayrıca, gossipolün yapısında bulunan karbonil grubunun proteinlerdeki amino gruplarına, çeşitli doku ve organlardaki amino asitlere bağlanarak vücutta biriktiği ve hayvanın zehirlenmesine yol açtığı ifade

edilmektedir (Kaya ve Pirinçci, 1998). Ergin bir ineğin tüketebileceği günlük azami serbest gossipol miktarının inek başına günde 24 g olduğu bildirilmektedir (Lindsey ve ark, 1980).

Ekspeller pamuk tohumu küspesi ile beslenen Holştayn sığırların kan parametreleri incelenmiştir. Ekspeller pamuk tohumu küspesinde toplam gossipol % 0,60; serbest gossipol % 0,56 olarak tespit edilmiştir. Serbest gossipol içerisindeki (+) ve (-) izomerlerin ise % 58,80 ve % 42,20 olarak bulunmuştur. Araştırmada günlük gossipol alımının hayvan başına 22,60 g olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada pamuk tohumu küspesinin eritrositlerin osmotik fragilitelerini (EOF) artırdığı ifade edilmektedir (Risco ve ark, 2002).

Holştayn kastre erkek danalar ile yapılan bir araştırmada besi başı ağırlığı 273 kg olan 30 baş dana kullanılmıştır. Danaların besisinde kullanılan rasyon % 15,00 ekspeller pamuk tohumu küspesi, % 37,50 kuru yonca otu, % 47,00 oranında mısır ve % 1,00 oranında vitamin ve mineral madde şeklinde hazırlanmıştır. Danalar beş gruba ayrılmış ve rasyonlarına, 0, 150, 300, 450 ve 600 mg/kg dozda demir sülfat eklenmiştir. Araştırmada rasyona katılan demir arttıkça plazma gossipol konsantrasyonunun azaldığı bildirilmiştir (Santos ve ark, 2005).

Holştayn ineklerde pamuk tohumu küspesinin reproduktif fonksiyonlar üzerine olumsuz etkilerinin azaltılması için yapılan bir araştırmada yemde serbest gossipol miktarının 5,60-9,90 g/kg arasında değiştiği belirtilmektedir. Bu çalışmada protein kaynağı olarak PTK kullanılan rasyonun kuru maddesine 0, 250 ve 500 mg dozda demir sülfat katılmıştır. Araştırmada demir sülfatın plazma gossipol seviyesini düşürdüğü, ancak süt verimi ve reproduktif özellikler üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Mc Caughey ve ark, 2005).

Holştayn erkek danalarla yapılan 10 aylık beside soya küspesi ve pamuk tohumu küspesi ile birlikte E vitamini kullanılmıştır. Holştayn erkek danalardan 28 günde bir kan örnekleri ve besi sonunda doku örnekleri alınarak incelenmiştir. Bu çalışmada

dört farklı rasyon kullanılmış olup birincisinde soya küspesi 30 IU E vitamini / KM - kg, ikincisinde PTK ve 30 IU E vitamini / KM - kg, üçüncüsünde PTK ve 700 IU E vitamini / KM - kg, dördüncüsünde ise PTK ve 1400 IU E vitamini / KM - kg bulunmaktadır. Deneme gruplarının 2. ve 3.'sünde kg canlı ağırlıkta 12,7 - 17 mg (hayvan başına 2,2-6,5 g) dozda serbest gossipol olduğu belirtilmektedir. Bu miktarın % 42,3(-), % 57,7'si ise (+) gossipol izomeridir. Araştırmada 2. ve 3. gruplardaki bireylerde EOF'nin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Düşük dozda E vitamini kullanılan gruplarda gossipolün plazma alfa tokoferol değerini düşürmediği ifade edilmiştir (Velasquez – Pereira ve ark,1998).

Ortalama besi başı ağırlıkları 397 kg olan Hereford x Angus melezi sığırlar ile yapılan bir araştırmada, dört deneme grubu oluşturulmuştur. Birinci grupta soya küspesi ve 216 IU E vitamini, ikinci grupta soya küspesi (SK) ve 4036 IU E vitamini, üçüncü grupta PTK ve 216 IU E vitamini ve dördüncü grupta PTK ve 4036 IU E vitamini kullanılmıştır. Sığırlar, verilen ekstraksiyon pamuk tohumu küspesiyle günlük olarak kg canlı ağırlık için 14 mg serbest gossipol aldıkları tespit edilmiştir. Araştırmada PTK içerisinde bulunan gossipolün LL kasındaki renk stabilitesini etkilemediği tespit edilmiştir. SK+E ve PTK+E ile beslenenlerde SK ve PTK ile beslenenlere göre etteki kırmızılık değerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Chan ve ark,1998).

Ortalama 650 kg ağırlığında ve laktasyondaki Holştayn ırkı 30 baş süt ineği üzerinde yapılan bir araştırmada farklı gossipol miktarlarının 42 günlük bir sürede meydana getirdiği etkiler incelenmiştir. Araştırmada kontrol grubu, birinci grup (ekspeller), ikinci grup (ekstraksiyon), üçüncü grup (eşit miktarda E ve EKS) ve dördüncü gruptaki (eşit ancak 3. grubun 2 katı) toplam ve serbest gossipol miktarları sırasıyla; 0 mg/kg; 1 040 ve 989 mg/kg; 900 ve 64 mg/kg; 960 ve 531 mg/kg; 1 922 ve 1 050 mg/kg şeklinde beş farklı grup oluşturulmuştur. Araştırmada serbest gossipol miktarının EOF'yi etkilemediği ancak en yüksek EOF'nin 1 922 mg/kg toplam gossipol (TG) alan ineklerde görüldüğü bildirilmiştir (Mena ve ark, 2001).

Süt sığırı rasyonlarında demir sülfat ve yemin peletlenmesinin serbest gossipolü detoksifiye etme amaçlı etkisinin araştırılması için 32 baş Holştayn ırkı süt sığırı kullanılmış ve dört farklı rasyon hazırlanmıştır. Birinci grup rasyonu % 18,7 soya küspesi, ikinci grup % 18,7 soya küspesi ve 500 ppm demir sülfat, üçüncü grup % 15 EKS, dördüncü grup ise % 15 EKS ve 500 ppm demir sülfat içermektedir. İnekler günde yaklaşık 24 g serbest gossipol aldıkları tespit edilmiştir. Araştırmada demir verilmeyen EKS-PTK gruplarında yemdeki demir miktarının azaldığı tespit edilmiştir (Barraza ve ark, 1991).

Brahman ırkı danaların 196 günlük besi süresince pamuk tohumu küspesi ile beslenen danaların büyümesinde azalma görüldüğü bildirilmiştir. (Chase ve ark, 1994).

1.6. Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı

Transferrin, yaklaşık 76 kDa molekül ağırlığında ve yirmiden fazla polimorfik biçimi olan bir β_1 -globülinidir. Glikoprotein yapısında olup karaciğerde sentezlenir. Barsakta emilen demiri kemik iliğine, retikülo endotelyal sistem organlarına, karaciğere ve demire gereksinim duyulan diğer organlara taşıma görevini üstlenir.

Kalıtsal hemochromatozis hastalığı bulunan insanlar demir preparatları uygulanarak tedavi edilebilmektedirler. Tedavi amacıyla verilen demirin, doz aşım düzeyini belirlemek amacıyla yapılan testlerde Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı (TBDM) önem kazanmaktadır. Bu amaçla Talasemik hastalarda yapılan bir araştırmada TBDM ortalama 0,9-12,8 $\mu\text{mol/L}$ olduğu bildirilmektedir (Bruer ve ark, 2000).

Orak Hücre Anemisi hastalığına yakalananların kanındaki TBDM, vitamin E miktarı, demir ve transferrin doygunluğunun tespiti ve bu parametreler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlayan bir araştırmada, TBDM değeri kan transferi

yapılan hastalarda 1,65 $\mu\text{mol/L}$ iken transfer yapılmayan hastalarda 0,89 $\mu\text{mol/L}$ olmuştur. Ayrıca E vitamini ile TBDM değeri arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Marwah ve ark, 2001).

İtalya’da Talasemi hastalığı için kurulan sağlık merkezlerinde yapılan bir araştırmada, demir şelatörü olarak deferoxamine ve deferiprone kullanılmıştır. Hastalardan alınan kanlarda yapılan analizlerde TBDM değerinin ortalama 1,6 $\mu\text{mol/L}$ olduğu tespit edilmiştir (Piga ve ark, 2009)

Dört farklı preparatın terapötik dozlarda uygulanması ile insan kan plazmasında TBDM’nin arttığı gözlemlenmiştir. Uygulamadan 1-8 saat sonra plazmada TBDM değerlerinin 6-12 $\mu\text{mol/L}$ kadar olduğu tespit edilmiştir (Dresow ve ark, 2008).

Gıdalarla doğal olarak alınan E vitamininin, TBDM’nin oksidatif zararlı etkisini azalttığı bildirilmektedir (Roob ve ark, 2000).

Kan serumunda demiri taşımakla görevli olan transferrinin N ve C bölgeleri olduğu ve Fe^{+++} ’ün bu bölgelere bağladığı bildirilmektedir. Transferrin üzerindeki N bölgesinin endotermik, C bölgesinin ise ekzotermik olduğu belirtilmektedir. Bağlanma esnasında Fe^{+++} ’ün C bölgesine N bölgesine göre daha fazla ilgisinin olduğu bildirilmiştir (Wilcox DE, 2008).

Bu araştırma, et üretim endüstrisinde görülen bir problemin çözümüne yönelik olarak planlanmıştır. Antalya’da sığır besiciliği yapan bir işletmede zaman zaman koyu karkas oluşumu nedeniyle pazarlamada önemli sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu işletme besiye aldığı sığırların önemli bir kısmını Doğu Anadolu Bölgesi’nden (yüksek bölgelerden) temin etmekte, diğer taraftan yem maliyetlerini düşürmek için beside mısır silajı kullanmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmanın temel amacı; sığır karkaslarında yüksek bölge ve silaj etkisiyle olduğu düşünülen karkas koyuluğunun rasyonda pamuk tohumu küspesi ve E vitamininin yer almasıyla önlenibilme imkanlarının araştırılmasıdır. Bunun yanısıra farklı protein kaynakları ile E

vitamininin besi performansı ile kesim ve karkas özelliklerine etkisinin de araştırılması hedeflenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1 Hayvan Materyali

Araştırma Koçoğlu Tarım Hayvancılık Ticaret Anonim Şirketi'nin Antalya ili Serik ilçesi Çandır beldesindeki besi işletmesinde 2007 Eylül - 2008 Ağustos tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini; Doğu Anadolu Bölgesinden temin edilen 87 baş Esmer ile Antalya ili ve çevresinden temin edilen 50 baş Holştayn olmak üzere 6 – 8 aylık yaşta ortalama 164 ve 189 kg canlı ağırlıktaki toplam 137 baş erkek dana oluşturmuştur. Hayvanlara besiyeye başlamadan önce iç ve dış parazit mücadelesi ile şap aşısı yapılmıştır. Besi süresince 11 baş hayvan mecburi kesim nedeniyle araştırma dışında kalmıştır.

2.1.2 Yem Materyali

Beside kaba yem olarak mısır silajı, besinin son bir ayında silajla birlikte saman kullanılmış; kesif yem olarak ise hammadde şeklinde satın alınan arpa, ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), pamuk tohumu küspesi (PTK), kepek ve diğer yem katkı maddeleri kullanılmıştır. Beside kullanılan yem hammaddelerinin besin içerikleri ve yem bileşimi Çizelge 2.1 ve 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Beside kullanılan yem hammaddelerine ait besin içerikleri (KM)

Yem Hammaddesi	Kuru Madde (%)	Ham Protein (%)	Ham Yağ (%)	Ham Selüloz (%)	Ham Kül (%)	Metabolik Enerji (MJ/kg)
Arpa	88,70	11,20	1,85	4,80	2,50	12,80
ATK	92,50	29,20	3,10	12,20	8,05	10,30
PTK	90,00	32,50	3,85	12,45	6,15	11,45
Kepek	88,00	14,50	4,50	9,65	5,85	9,85
Saman	89,50	3,40	1,60	41,50	6,75	5,70
Mısır Silajı	40,00	3,05	-	13,80	-	4,05
Tuz	-	-	-	-	-	-
Vitamin	-	-	-	-	-	-
Mermer Tozu	-	-	-	-	-	-

ATK: Ayçiçeği Tohumu Küspesi; PTK: Pamuk Tohumu Küspesi

Tablo 2.2 Besi süresince danalara verilen yemin bileşimi (%)

Yem Maddesi	Oran (%)
Mısır silajı	55,00
Arpa	36,70
Buğday kepeği	4,30
ATK veya PTK	2,70
Mermer tozu	0,80
Tuz	0,50
Toplam	100,00

2.1.3 Barınak

Deneme hayvanları, üstü eternit ile örtülü, dört tarafı açık sundurmalı barınaklarda barındırılmıştır. Besi başından besinin 80. gününe kadar Esmer ırk danalar 10 x 10 m ebadındaki bölmelerde; Holştayn ırk danalar ise 5 x 10 m ebadındaki bölmelerde, 90. günden besi sonuna kadar ise Esmer ırk sığırlar 15 x 10 m ebadındaki bölmelerde; Holştayn ırkı danalar ise 10 x 10 m ebadındaki bölmelerde barındırılmıştır. Hayvanlar su ihtiyaçlarını, her zaman ulaşabilecekleri şekilde otomatik suluklardan karşılamışlardır. Her bölmede iki adet otomatik suluk bulunmaktadır.

2.2 Yöntem

2.2.1 Deneme Gruplarının Oluşturulması

Araştırmanın hayvan materyalini; Doğu Anadolu Bölgesinden temin edilen ortalama ağırlıkları 168 kg olan 87 baş Esmer ile Antalya ve çevresinden temin edilen ortalama ağırlıkları 188 kg olan 50 baş Holştayn ırkı erkek dana oluşturmuştur. Deneme materyali danalar her genotipte hassas örnekleme metoduyla ortalamaları ve standart sapmaları benzer olacak şekilde 4'er gruba ayrılmıştır. Deneme gruplarına sırasıyla aşağıda özellikleri verilen rasyonlar kura çekilerek verilmiştir. Grup I: Temel Rasyon + Ayçiçeği Tohumu Küspesi + E vitamini; Grup II: Temel

Rasyon + Pamuk Tohumu Küspesi; Grup III: Temel Rasyon + Ayçiçeği Tohumu Küspesi; Grup IV: Temel Rasyon + Pamuk Tohumu Küspesi + E vitamini şeklinde gruplar oluşturulmuştur. Grup I ve IV'ün rasyonlarına besinin son 120 günlük periyodunda hayvan başına günlük 2000 IU E vitamini katılmıştır. Deneme gruplarına verilen rasyonlar ile grupların besi başındaki canlı ağırlıklarına ait istatistiksel değerler Çizelge 2.3'de verilmiştir. Deneme hayvanlarına denemeye başlamadan önce 14 gün süreyle alıştırma yemlemesi uygulanmıştır.

Çizelge 2.3 Deneme grupları ve canlı ağırlıklarına ait istatistiki değerler (kg)

İrk	Gruplar	Deneme Grupları	n	$\bar{X}$	S	% V
Esmer	I	Temel rasyon + ATK+ 2000 IU E vitamini	21	164,33	32,76	19,99
	II	Temel rasyon + PTK	22	169,32	37,36	22,06
	III	Temel rasyon + ATK	22	168,50	37,43	22,18
	IV	Temel rasyon + PTK + 2000 IU E vitamini	22	170,00	39,38	23,12
Holştayn	I	Temel rasyon + ATK +2000 IU E vitamini	13	189,17	32,43	16,95
	II	Temel rasyon + PTK	13	184,67	34,07	17,80
	III	Temel rasyon + ATK	12	185,58	27,73	14,90
	IV	Temel rasyon + PTK + 2000 IU E vitamini	12	184,66	25,50	13,80

Temel rasyon: Mısır silajı, arpa, kepek ve diğer katkı maddelerini içermektedir.

ATK: Ayçiçeği Tohumu Küspesi; PTK: Pamuk Tohumu Küspesi

2.2.2. Yemleme Yöntemi

Gruplara verilen rasyonlar TMR (Total Mixed-Ration) şeklinde traktör tarafından çekilen uni-feed vagonu ile homojen biçimde karıştırılarak yemliklere dökülmüştür. Rasyonların bileşimleri danaların günlük canlı ağırlık artışı 1200 gram olacak şekilde düzenlenmiştir. Yemleme sabah ve akşam olmak üzere 2 öğünde yapılmıştır. 01 Nisan 2008 tarihinden itibaren besinin yapıldığı Antalya'daki yüksek sıcaklıklar nedeniyle günlük rasyonun % 30'u sabahları % 70'i gündüze göre nispeten daha serin olan akşamları verilmiştir. Aynı tarihten itibaren rasyona vitamin E katkısı yapılmaya başlanmıştır. Araştırma grupları serbest dolaşimli barınaklarda barındırıldığı için bireysel yemleme yapmak mümkün olmamıştır. Gruplara verilen yemler günlük tartılarak kaydedilmiştir.

2.2.3 Besi Performansı

Besi başlangıcında sabah yemi verilmeden önce hayvanlar tartılarak besi başı canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Ağırlık artışlarının takip etmek üzere besi sonuna kadar 14'er gün ara ile sabah yemlemesi öncesinde tüm hayvanlar tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Verilen yemler günlük olarak TMR arabasının kantarında tartılarak kaydedilmiştir. Daha sonra dönemler arası canlı ağırlık artışları, günlük canlı ağırlık artışları ve gruplarda tüketilen konsantre yem, kaba yem ve toplam kuru maddeye göre yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

2.2.4 Kesim Özellikleri

Besi danalarının yaklaşık olarak 475 kg canlı ağırlıkta kesilmeleri hedeflenmiştir. Bu ağırlığın belirlenmesinde esas olarak işletmenin rutin besi yönetimi dikkate alınmıştır. Ancak, besinin sonuna doğru Antalya ilindeki sıcaklığın çok yükselmesi, işletmenin ticari olarak danalarını pazarladığı kesimhanenin olanakları dikkate alındığında tüm gruplarda hedeflenen ortalamanın gerçekleşmesi mümkün olmamıştır. Danalar Afyonkarahisar'da faaliyet gösteren Alp Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ne pazarlanmıştır. Kesimhanede tartım aleti olmadığı için kesime sevk edilecek hayvanların ağırlıkları işletmede tok olarak alınmış ve kamyonla kesimhaneye taşınmıştır. Kesimhanede, kesim özelliklerinden sıcak karkas ağırlığı, deri, baş, ayak, karaciğer, kalp ve akciğer ağırlıkları tespit edilmiştir. İşletmede tok olarak alınan hayvan ağırlıklarından % 7 oranında tokluk firesi düşülerek elde edilen kesim ağırlığı ve sıcak karkas ağırlıkları kullanılarak sıcak randıman (%) değerleri hesaplanmıştır.

2.2.5 Bazı Et Kalite Özellikleri

Et kalitesi özelliklerinden pH, renk, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı analizleri Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Laboratuvarında taze

et örnekleriyle yapılmıştır. Ette E vitamini analizleri, pamuk tohumu küspesinde gossipol miktarının tayini ve kan serumunda Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı (TBDM) tayini TÜBİTAK Ankara Test Analiz Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

2.2.5.1 pH

Etin pH'sı, kesimden hemen sonra, 45. dakika ile 24. , 72. , 120. ve 168. saatlerde olmak üzere 6 kez longissimus dorsi kasından cam elektrotlu (Inlab 427) portatif pH metre (Mettler Toledo SG2) ile tespit edilmiştir.

2.2.5.2 Su tutma Kapasitesi

MLD'den 0,01 g'a duyarlı elektronik terazi ile tartılan 5 g et örneği 5 parçaya ayrılarak ağırlığı önceden tespit edilmiş iki süzgeç kağıdı arasına konulmuştur. Daha sonra süzgeç kağıtları iki cam tabaka arasına alınıp üzerine 2 250 g ağırlık 5 dakika süre ile uygulanmıştır. Süre dolduktan sonra et parçaları süzgeç kağıdının arasından çıkarılmış ve süzgeç kağıtları tekrar tartılmıştır. İlk ağırlık ile son ağırlık arasındaki farkın ilk ağırlığa oranlanması ile Su tutma Kapasitesi % olarak tespit edilmiştir (Barton – Gade ve ark. 1993). Her numunedeki su tutma kapasitesi kesimden sonraki 24., 72., 120. ve 168. saatlerde olmak üzere 4 kez tespit edilmiştir.

2.2.5.3 Pişirme Kaybı

MLD'den 0.01 g'a duyarlı elektronik terazi ile tartılan 50 g et örneği plastik poşetlere konularak 80 °C'de 1 saat pişirilmiştir. Daha sonra bu etler + 4 °C'de 12 saat bekletilip poşetlerinden çıkarılarak iyice kurulanıp tekrar tartılmışlardır. Bu iki tartım arasındaki farkın ilk ağırlığa oranlanması ile pişirme kaybı % olarak tespit

edilmiştir (Honikel, 1998). Her numunede kesimden sonraki 24., 72., 120. ve 168. saatlerde olmak üzere 4 kez pişirme kaybı değerleri saptanmıştır.

2.2.5.4 Renk Özellikleri

Kesim sonrasında elde edilen karkasların 12. ve 13. kaburga kesiti arasından longissimus kası üzerinde 0. ve 45. dakikadaki renk ölçümleri yapılmıştır. Renk ölçümü yapılan bölgeden alınan örnekler + 4 °C’de taşıma kabında laboratuvar ortamına getirilmiş ve + 4 °C’de tutulan taze etlerde 24., 72., 120. ve 168. saatlerde renk ölçümleri yapılmıştır. Renk özellikleri olarak parlaklık, kırmızılık, sarılık, chroma ve hue değerleri tespit edilmiştir. L^* , a^* , b^* değerleri direkt olarak et yüzeyinden Konica-Minolta marka renk ölçer ile yapılmıştır. Chroma ve hue değerleri ise sırasıyla $(a^2 + b^2)^{1/2}$, $\arctan [(b^* / a^*) * (360 / (2*3,14))]$ formülleri ile hesaplanmıştır.

2.2.6 Et Örneklerinde E vitamini Miktarının Tayini

Et örnekleri, analiz yapmak üzere + 4 °C’de çözündürülmüştür. Örnekler, Salvatori ve ark. (2004)’nın kullandıkları ekstraksiyon metodunun modifiye edilmesiyle ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon prosedüründe 1 g et numunesi tüp içerisine alınmış, üzerine 5 ml heksan ilave edilmiş ve üç saat karanlıkta karıştırılmıştır. Oda sıcaklığında 15 dakika 4000 rpm’de santrifüj edilmiş daha sonra 0,45 µ’luk bir filtreden süzülerek amber renkli cam tüp içerisine alınmıştır. Ekstrakt, akış hızı 1 ml / dk, sıcaklık 25 °C, dalga boyu UV dedektörde 292 nm, floresans dedektörde ise dalga boyu Ex: 295 nm, Em: 330 nm, mobil fazı % 4’lük 1-4-dioksan ve % 0,04’lük asetik asit içeren hekzan olan AGILENT 1100 model High Performance Liquid Chromatography (HPLC) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. HPLC cihazında elde edilen sonuçlardan 12 tanesi rastgele örnekleme yolu LC / MS cihazında doğrulanmıştır.

2.2.7 Pamuk Tohumu Küspesinde Gossipol Miktarının Tayini

Araştırmada kullanılan ekstraksiyon pamuk tohumu küspesi Çukobirlik (Adana)'ten temin edilmiştir. Pamuk tohumu küspesinden besi başında, rasyona E vitamini katılmadan önce ve besi sonunda olmak üzere kan örneklerine paralel olarak üç örnek alınmıştır. Örnekler, Hron ve ark. (1999)'nın kullandıkları ekstraksiyon metodu kullanılarak ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon prosedüründe 0,1 g örnek tartılarak 20 ml'lik tüpe konulmuştur. Tüpe konulan örneğin üzerine 2 ml 2-amino-1 propanol ve 10 ml glacial asetik asit ile 100 ml'ye tamamlanan reagent çözeltiden 4 ml eklenmiştir. Elde edilen sıvıya 30 dakika süreyle 100 °C'lik kuru sıcaklık uygulanmış ve tüp içerisindeki sıvı 30 dakika soğutulmuş, üzerine 16 ml mobil faz katılmıştır. Partiküllü sıvı iyice karıştırılmış ve 4 numara Whatmann filtresinden geçirilmiştir. Filtre edilen sıvının 1 ml'si 10 ml'lik cam beher içerisine pipetle alınmış ve cam beher mobil faz ile doldurulmuştur. Ekstrakt, mobil fazı % 80 ACN; % 20 10 mM KH₂PO₄, akış hızı 1 ml / dakika, sıcaklığı 40 °C, dalga boyu Diode Array Dedektör (DAD)'de 254 nm olan Inertsil ODS3 (25 cm x 4,6 cm) kolon kullanılan AGILENT 1100 HPLC cihazında analiz edilmiştir.

2.2.8 Kan Serumunda TBDM'nin Belirlenmesi

Serum örnekleri analiz edilene kadar derin dondurucuda - 20°C de bekletilmiştir. Örnekler, Gostriwatana ve ark. (1999)'nın kullandıkları ekstraksiyon metodunun modifiye edilmesiyle ekstrakte edilmiştir. Analizden hemen önce örnekler etüvde 40°C'de 10 dakika süre ile bekletilmiş ve çözümleri sağlanmıştır. Sıvı numuneler kalibreli mikropipet kullanılarak Millipore marka Amicon Ultra-4 Centrifugal Filter Device içine alınmıştır. Üzerine 400µL, 2M NaOH (Merck, %97) içinde hazırlanmış 800 mM NTA (Fluka, %99) 'dan eklenerek 30 dakika süreyle oda sıcaklığında bekletilmiş ve çözelti 5000 rpm (4133g) de 1 saat santrifüj edilmiştir. Santrifüjden elde edilen filtre edilmiş serum örneği 1:1 oranında 5mM Mops buffer (Sigma, %99) (pH=7,77) ile karıştırılıp GF-AAS de analiz edilmiştir. Kalibrasyon için kullanılan standard demir (Fe) çözeltileri de 800mM NTA ile hazırlanmıştır. Cihaz Şartları

dalgaboyu 243,8 nm, yarıık aralığı 0,2 nm, oyuk katot lamba, taşıyıcı gaz (Argon) (%99,999 v/v), integrasyon süresi 5 saniye, Grafit küvet Perkin Elmer THGA, ortam düzenleyici 0,015mg Mg(NO₃)₂, numune hacmi 20 µL, sinyal modu (Alan), zemin düzeltme Zeeman Etkisi şeklinde ayarlanmıştır. Grafit fırın sıcaklık programı Çizelge 2.3’de belirtilen şekilde ayarlanmıştır.

Çizelge 2.4 Kan serumunda TBDM’nin belirlenmesi için kullanılan AAS-GF yönteminde sıcaklık programı

Program basamađı	Sıcaklık(°C)	Artış Süresi(s)	Bekleme Süresi(s)
Kurutma 1	110	1	30
Kurutma 2	130	15	30
Kül etme	1400	10	20
Atomlaştırma	2100	0	5
Temizleme	2400	1	3

2.2.9 İstatistik Analizler

Besi performansını değerlendirmek amacıyla besi süresince 14 gün aralıklarla tartım yapılarak elde edilen canlı ağırlık verilerinden interpolasyon yöntemi ile her bir dana için 30’ar günlük dönemler halinde canlı ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Grup yemlemesi yapıldığı için her grubun aylık kaba ve konsantre yem tüketimleri gruptaki fert sayısına bölünerek her fert için ortalama günlük yem tüketim değerleri bulunmuştur. Elde edilen bu değerlerden günlük canlı ağırlık artışı her birey için hesaplanarak grup ortalamaları tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranları ise 30 günlük dönemler için kaba, kesif yem ve toplam KM esasına göre hesaplanmış olup, bireysel yem tüketimleri tespit edilemediğinden herhangi bir istatistik analiz yapılmamıştır.

Besinin 30 günlük dönemlerinde gruplarda dönemsel canlı ağırlıklar ve günlük canlı ağırlık artışları arasındaki farklılıklarını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Günlük canlı ağırlık artışı üzerine ırk, rasyon ve ırk*rasyon etkileşimlerinin ortaya konmasında ise iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Besi danalarının kesimleri farklı zamanlarda yapıldığı için kesim ağırlıkları ko-faktör olarak alınarak kesim özellikleri üzerine ırk, rasyon ve ırk rasyon etkileşimleri incelenmiştir. Böylelikle baş, ayak, deri, kalp, akciğer, karaciğer ağırlıkları ve karkas randımanı gibi kesim özellikleri yönünden gruplar ko-varyans analizi ile karşılaştırılmıştır.

Kesimden sonra karkas üzerinde 0. ve 45. dakikadaki renk özellikleri L^* , a^* ve b^* değerleri ile pH değerleri; karkastan alınan et örneklerinden ise 24., 72., 120. ve 168. saatlerdeki renk özellikleri (L^* , a^* , b^*), pH, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı değerleri tespit edilmiştir. Bu özellikler üzerine ırk, rasyon ve ırk*rasyon etkilerinin ortaya konulmasında iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Ortalamalar arasında farklılık bulunan grupların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır. Bu özelliklerin her bir grup içerisinde zamana göre değişimleri arasındaki farklılıkları belirlemede tekrarlı ölçümlerde varyans analizi yöntemi uygulanmıştır. Farklılıkların önemli bulunması durumunda eşleşmiş gruplarda t- testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Rosner, 2006).

İstatistik analizler SPSS 14.01 (lisans no: 9869264) paket programı kullanılarak yapılmıştır (Anonim, 1993).

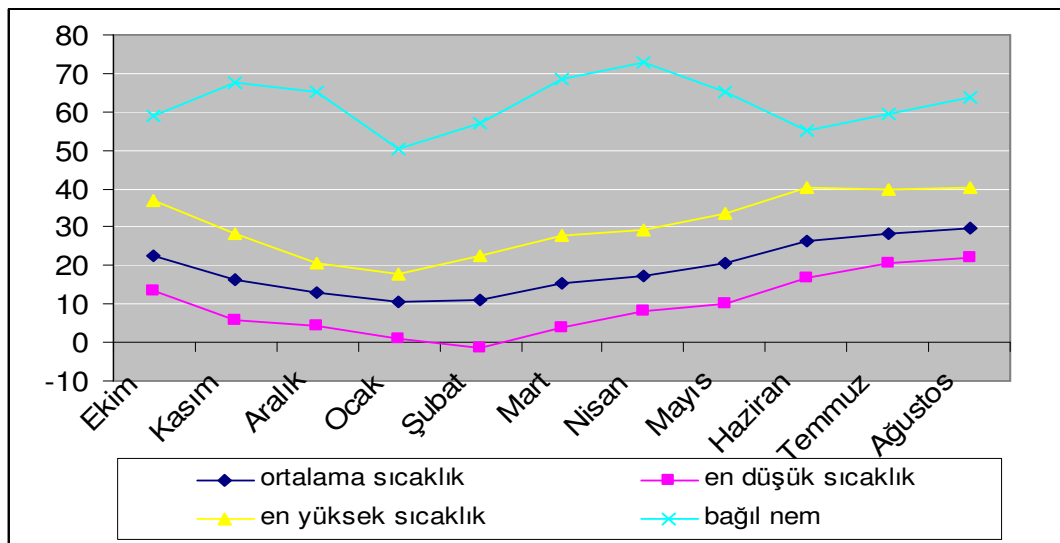
3. BULGULAR

3.1 İklimsel Özellikler

Araştırmanın yürütüldüğü dönemdeki (2007-2008) Antalya ili iklimsel değerlerine ait Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan ortalamalar Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1 'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemdeki iklimsel özelliklere ait ortalamalar ve standart hataları ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Aylar	Ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	En düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	En yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Bağıl Nem (%)
Ekim	22,60±0,34	13,50±0,37	36,80±0,53	58,70±2,97
Kasım	16,46±0,47	5,60±0,55	28,20±0,56	67,54±2,39
Aralık	13,19±0,27	4,50±0,42	20,60±0,28	65,17±3,03
Ocak	10,44±0,30	1,20±0,39	17,80±0,37	50,19±2,99
Şubat	11,11±0,47	- 1,30±0,53	22,50±0,61	57,13±2,29
Mart	15,36±0,40	4,00±0,45	27,70±0,55	68,54±1,80
Nisan	17,12±0,43	8,30±0,41	29,30±0,57	72,60±1,33
Mayıs	20,50±0,51	10,10±0,45	33,60±0,66	65,07±2,03
Haziran	26,47±0,65	17,00±0,60	40,50±0,83	55,17±3,57
Temmuz	28,52±0,32	20,70±0,24	39,90±0,53	59,35±2,55
Ağustos	29,81±0,35	22,10±0,34	40,20±0,53	63,69±2,84



Şekil 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü dönemde iklimsel özelliklere ait eğriler

3.2 Besi Performansı

Grupların canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri dikkate alınarak besi performansları değerlendirilmiştir. 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 (Çizelge 3.2); Holştayn ırkı danalarda ise aynı sırayla 189,17; 184,67; 185,58 ve 188,64 kg ve 453,04; 440,08; 456,70 ve 458,52 kg'dır (Çizelge 3.3). Besiye toplam 137 baş dana ile başlanmış iken besi esnasında zorunlu kesimler nedeniyle 11 baş dana (4 baş Esmer; 7 baş Holştayn) araştırma dışı kalmıştır. Bu nedenle 126 baş dana ile besi sonlandırılmıştır. İşletmede maliyet hesabı yapılmaktadır. Hayvanların beslenmesi için kullanılan yem maddeleri ile hazırlanan yemin kg fiyatı 0,23 TL olarak hesaplanmıştır. Hayvan başına 17,17-18,07 kg arasında yem (kaba+konsantre yem) tüketilmiştir.

3.2.1 Canlı Ağırlık Artışı

Esmer ırk danalara ait besi başı, besinin çeşitli dönemleri ve besi sonu (270. gün) ağırlıkları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Esmer ırk danalarda besinin çeşitli dönemlerinde gruplara göre canlı ağırlıklara ait istatistik değerler (kg)

Dönemler	Gruplar								P
		I		II		III		IV	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Besi başı	21	164,33± 7,15	22	169,32± 7,97	22	168,50±8,00	22	170,00± 8,40	-
30. gün	21	188,38± 8,78	22	198,90± 9,57	22	192,48±9,27	22	201,88±10,07	-
60. gün	21	211,76± 9,45	22	212,10± 9,92	22	217,98±10,13	22	209,78±10,58	-
90. gün	21	242,50±10,38	22	236,26±11,24	22	262,48±10,63	22	242,28±11,90	-
120. gün	21	249,48±10,67	22	247,33±11,24	22	265,45±10,65	22	256,13±13,14	-
150. gün	21	271,29±10,13	22	274,45±11,01	22	280,86±10,80	22	288,96±13,03	-
180. gün	21	307,92±11,20	22	303,09±10,59	22	310,41±11,55	22	315,55±12,51	-
210. gün	21	347,42±11,59	22	339,59±10,64	22	344,42±12,61	22	356,69±13,24	-
240. gün	21	375,36±12,08	22	373,98±11,88	22	377,81±13,30	22	400,32±13,55	-
270. gün (Besi sonu)	20	427,52±13,74	21	418,34±12,56	21	430,55±14,67	21	436,69±15,27	-

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

- : Önemli değil

Holştayn ırkı danalara ait canlı ağırlıklar Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Holştayn ırkı danalarda besinin çeşitli dönemlerinde gruplara göre canlı ağırlıklara ait istatistik değerler (kg)

Özellikler	Gruplar								P
	I		II		III		IV		
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Besi başı	13	189,17±9,50	13	184,67±7,37	12	185,58±8,01	12	184,66±10,86	-
30. gün	12	211,33±10,00	12	210,12±6,79	12	208,92±8,96	12	213,58±10,34	-
60. gün	12	232,59±11,03	12	216,73±6,96	12	227,88±10,54	12	225,03±10,55	-
90. gün	12	273,64±12,81	12	247,99±6,66	12	264,20±11,21	12	258,09±11,39	-
120. gün	12	280,80±11,93	12	261,65±7,18	12	276,60±11,15	12	271,60±11,70	-
150. gün	12	305,94±12,81	12	282,67±6,43	12	310,38±11,63	12	304,82±11,87	-
180. gün	12	332,58±13,49	12	326,58±5,90	10	337,62±9,15	12	348,57±11,29	-
210. gün	12	379,01±12,61	12	358,68±6,79	10	377,03±11,50	12	396,23±11,54	-
240. gün	12	405,29±13,71	12	389,43±8,68	10	409,80±11,21	11	430,34±13,73	-
270. gün (Besi sonu)	12	453,04±16,85	12	440,08±8,36	10	456,70±14,00	10	485,52±12,75	-

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E
- : Önemli değil

Her iki ırkta da besinin çeşitli dönemlerinde gruplar arasında istatistiki düzeyde önemli farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$).

3.2.2 Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA)

Genotiplere göre besinin çeşitli dönemlerindeki GCAA’ları Çizelge 3.4 ile Şekil 3.2 ve 3.3’de verilmiştir. Besi süresince ortalama GCAA Esmer ve Holştayn ırk danalarda deneme gruplarında sırasıyla 975 ve 977 g; 926 ve 946 g; 971 ve 1004 g; 947 ve 1009 g olmuştur. Besi başı-besi sonu arasındaki ortalama GCAA’ları bakımından her iki genotipin grupları arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Esmer danalarda 181-210. gün, 181. gün-besi sonu dönemleri hariç, Holştayn danalarda besi başı-30., 91.-120., 211.-240., 241.-270. gün ve 181.gün-besi sonu dönemleri hariç olmak üzere GCAA’ları arasında gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$; $P<0,01$; $P<0,001$). Besi başı- besi sonu günlük canlı ağırlık artışları arasında ırk, rasyon ve ırk*rasyon etkisinin önemli olup olmadığına yönelik olarak iki yönlü varyans analizi yapılmış ve bu faktörlerin etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.5). Beside ortalama günlük canlı ağırlık artışları bakımından farklılığın önemli olup olmadığı t-testi ile analiz edilmiş ve ırklar arasında fark önemli olmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 3.4. Besinin çeşitli dönemlerinde deneme gruplarında günlük canlı ağırlık artışlarına ait istatistik değerler (g)

İrk	Dönemler	Gruplar GCAA($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)				
		I	II	III	IV	P
Esmer	Besi başı -30. gün	801±0,07 ^a	986±0,07 ^{ab}	799±0,07 ^a	1053±0,08 ^b	*
	31-60. gün	780±0,05 ^c	440±0,05 ^b	850±0,05 ^c	265±0,05 ^a	***
	61-90. gün	1024±0,80 ^{ab}	806±0,07 ^a	1484±0,07 ^c	1084±0,09 ^b	***
	91-120. gün	232±0,056 ^{ab}	369±0,05 ^{bc}	300±0,03 ^a	460±0,07 ^c	***
	121-150. gün	728±0,09 ^b	904±0,06 ^{bc}	513±0,07 ^a	1095±0,06 ^c	***
	151-180. gün	1222±0,11 ^a	954±0,08 ^b	986±0,08 ^b	885±0,09 ^b	*
	181-210. gün	1317±0,09	1216±0,08	1134±0,08	1371±0,10	-
	211-240. gün	931±0,09 ^b	1134±0,06 ^b	1114±0,06 ^b	1485±0,08 ^a	***
	241-270. gün	1739±0,10 ^a	1479±0,10 ^{ab}	1759±0,10 ^a	1212±0,12 ^b	**
	181-besisonu	1228±0,06	1242±0,05	1293±0,04	1252±0,05	-
Holştayn	Besibaşı-besisonu	975±0,04	926±0,03	971±0,04	947±0,06	-
	Besi başı -30. gün	738±0,09	849±0,08	778±0,07	831±0,08	-
	31-60. gün	708±0,07 ^b	219±0,07 ^a	633±0,10 ^b	381±0,06 ^a	***
	61-90. gün	1369±0,10 ^c	1042±0,09 ^a	1102±0,09 ^{ab}	1183±0,09 ^{ab}	*
	91-120. gün	238±0,07	454±0,07	413±0,06	453±0,08	-
	121-150. gün	838±0,11 ^a	701±0,06 ^a	1127±0,10 ^b	1141±0,09 ^b	**
	151-180. gün	888±0,08 ^a	1465±0,10 ^b	876±0,13 ^a	1457±0,11 ^b	***
	181-210. gün	1546±0,16 ^c	1071±0,09 ^a	1313±0,13 ^{ab}	1587±0,10 ^c	**
	211-240. gün	876±0,14	1025±0,15	1093±0,15	1089±0,19	-
	241-270. gün	1593±0,16	1687±0,08	1566±0,19	1641±0,07	-
	181-besisonu	1237±0,07	1232±0,07	1287±0,08	1227±0,08	-
	Besibaşı-besisonu	977±0,05	946±0,04	1004±0,04	1009±0,04	-

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

*, P<0,05; - : Önemli değil

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

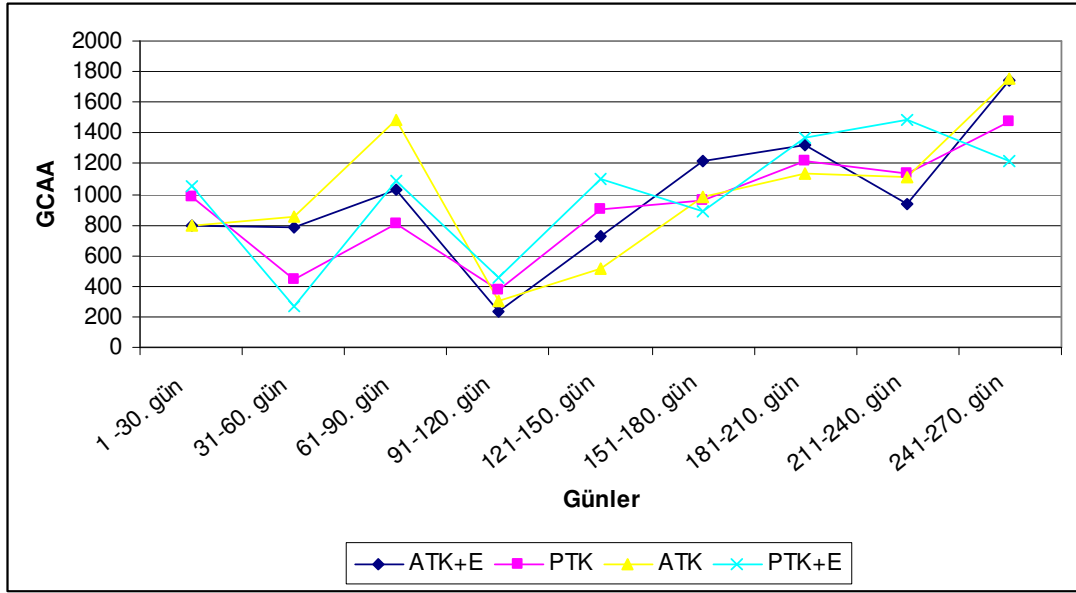
3.2.3 Yemden Yararlanma

Deneme gruplarında besinin çeşitli dönemlerinde kaba yem, konsantre yem ve toplam kuru madde üzerinden tespit edilen yemden yararlanma oranları Çizelge 3.6'da sunulmuştur. Yemden yararlanma oranı (YYO) açısından grup yemlemesi yapıldığı için herhangi bir istatistik analiz yapılmamıştır. Esmer ırkta gruplara göre konsantre yem için YYO besi süresince Grup-I, Grup-II, Grup-III ve Grup-IV'de sırasıyla; 4,90; 5,01; 4,86 ve 4,88 iken Holştayn ırkında aynı sırayla; 4,89; 4,60; 4,83 ve 5,09'dur.

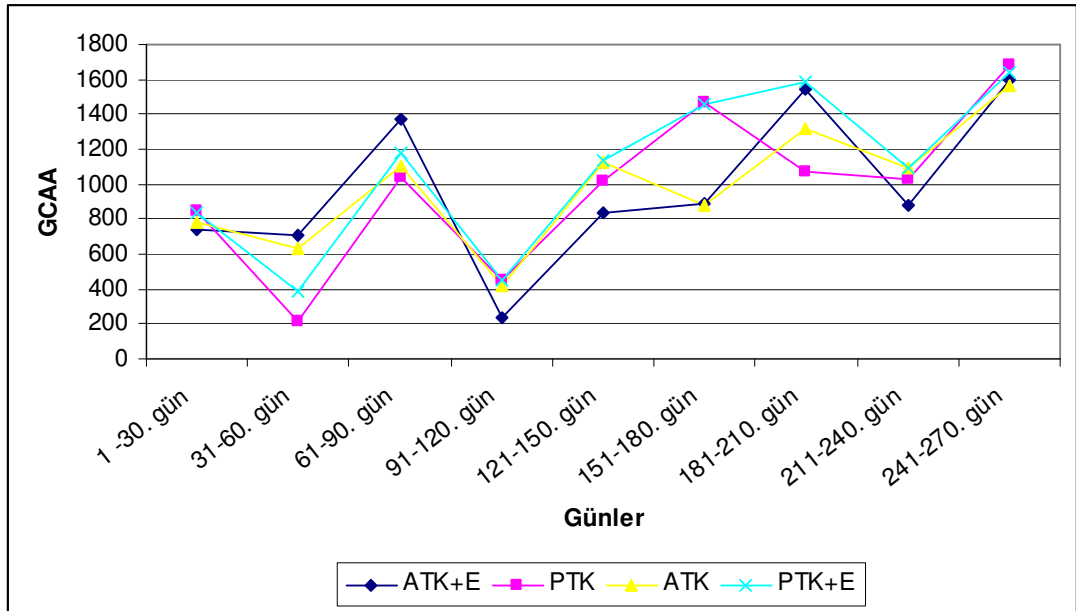
Çizelge 3.5 Besi süresince kazanılan ortalama GCAA'na yönelik yapılan iki yönlü varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	2,82	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	0,01	0,01	0,27	0,61
Muamele	3	0,02	0,01	0,34	0,80
İrk * Muamele	3	0,06	0,02	0,83	0,48
Hata	118	2,73	0,02	-	-

VK: Varyasyon kaynağı; SD: Serbestlik derecesi; KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması



Şekil 3.2 Esmer genotipinde GCAA eğrileri (g)



Şekil 3.3 Holştayn genotipinde GCAA eğrileri (g)

Çizelge 3.6 Besinin çeşitli dönemlerinde gruplara göre 1 kg CAA için tüketilen günlük konsantre yem (KONS), kaba yem (KY) ve toplam kuru madde (TKM) miktarları (kg)

İrk	I				II		
	Dönemler	KONS	KY	TKM	KONS	KY	TKM
Esmer	Besi başı -30. gün	1,76	10,49	5,77	1,05	8,62	4,69
	31-60. gün	2,51	14,87	7,78	4,43	26,36	13,80
	61-90. gün	2,26	11,33	7,19	2,73	14,39	9,13
	91-120. gün	12,03	57,76	33,79	7,32	36,31	21,25
	121-150. gün	4,55	18,41	11,90	3,53	14,82	9,58
	151-180. gün	4,16	10,97	7,71	4,91	14,05	9,87
	181-210. gün	5,54	9,87	7,08	4,84	10,69	7,67
	211-240. gün	6,99	13,96	10,49	5,86	11,46	8,62
	241-270. gün	4,00	7,48	5,39	5,00	8,79	6,34
	180-besisonu	6,02	6,25	7,73	5,95	6,18	7,64
	Besibaşı-besisonu	4,90	12,51	8,44	5,01	12,79	8,63
Holştayn	Besi başı -30. gün	1,88	11,52	6,26	1,64	10,01	5,44
	31-60. gün	2,77	16,38	8,57	8,90	30,45	27,72
	61-90. gün	1,69	9,78	5,38	2,11	12,85	7,06
	91-120. gün	11,72	56,30	32,94	5,95	29,51	17,27
	121-150. gün	3,95	15,51	10,33	4,55	18,54	12,35
	151-180. gün	5,72	11,26	10,61	3,19	6,80	6,43
	181-210. gün	4,72	5,17	6,03	5,49	7,46	8,71
	211-240. gün	7,43	9,13	11,15	6,49	7,80	9,53
	241-270. gün	4,00	4,39	5,88	4,00	4,14	5,55
	180-besisonu	5,98	6,20	7,67	6,00	6,22	7,70
	Besibaşı-besisonu	4,89	12,48	8,43	4,60	11,76	7,94
Esmer		III			IV		
	Besi başı -30. gün	1,79	10,64	5,78	1,32	8,07	4,39
	31-60. gün	3,10	13,65	7,14	7,36	43,77	22,91
	61-90. gün	2,10	7,82	4,96	2,03	10,70	6,79
	91-120. gün	6,76	44,67	26,13	5,87	29,13	17,04
	121-150. gün	2,94	26,12	16,88	2,91	12,24	7,91
	151-180. gün	5,80	13,59	9,55	5,29	15,14	10,64
	181-210. gün	6,29	11,87	8,23	4,41	9,77	6,81
	211-240. gün	6,14	11,67	8,77	5,14	8,75	6,58
	241-270. gün	4,00	7,39	5,33	5,40	10,73	7,73
	180-besisonu	5,72	5,93	7,34	5,91	6,13	7,58
	Besibaşı-besisonu	4,86	12,41	8,37	4,88	12,45	8,40
Holştayn	Besi başı -30. gün	1,79	10,93	5,94	1,67	10,23	5,56
	31-60. gün	3,10	18,32	9,59	5,12	30,44	15,93
	61-90. gün	2,10	12,15	6,68	1,86	11,32	6,22
	91-120. gün	6,76	32,44	18,91	5,96	29,58	17,31
	121-150. gün	2,94	11,53	7,68	2,73	11,39	7,59
	151-180. gün	5,80	11,41	10,75	4,79	6,86	6,40
	181-210. gün	5,43	6,09	7,11	4,11	5,04	5,88
	211-240. gün	6,26	7,31	8,94	6,49	7,34	8,97
	241-270. gün	5,00	4,46	5,98	4,16	4,26	5,71
	180-besisonu	5,74	5,95	7,37	6,03	6,25	7,73
	Besibaşı-besisonu	4,83	12,34	8,33	5,09	12,98	8,77

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

3.3 Kesim Özellikleri

Genotiplere ait kesim özellikleri Çizelge 3.7 ve Çizelge 3.8’de verilmiştir. Besi sığırlarının kesimleri 40 günlük zaman aralığına yayıldığı için kesim özelliklerinin istatistiksel analizinde besi sonu ağırlığı ko-faktör olarak alınmıştır.

Yapılan kovaryans analizinde Esmer ırkta düzeltilmiş kesim ağırlığı ortalaması 454,73 kg olarak bulunmuştur. Esmer genotipinde deri ağırlığı, ayak ağırlığı ve deri oranı üzerine kesim ağırlığının etkisi olduğu tespit edilmiştir. Baş oranı ($P<0,05$) dışındaki diğer özelliklerde deneme grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Çizelge 3.7 Esmer genotipinde deneme gruplarına göre bazı kesim özellikleri

Kesim özellikleri(kg)	ESMER IRK				P
	Grup - I	Grup - II	Grup - III	Grup - IV	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Kesim ağırlığı	466,55±14,75	429,24±12,75	459,10±14,09	464,62±15,40	-
Sıcak karkas ağırlığı	244,85±8,11	227,76±6,51	242,81±7,02	241,33±8,42	-
Deri ağırlığı	40,76±1,28	38,91±0,79	41,34±1,08	43,61±1,40	-
Baş ağırlığı	16,46±0,35	16,43±0,85	18,12±0,83	16,64±0,42	-
Ayaklar ağırlığı	7,32±0,20	6,37±0,18	6,99±0,26	7,44±0,22	-
Karaciğer ağırlığı	5,30±0,24	5,14±0,15	5,50±0,19	5,48±0,19	-
Kalp ağırlığı	1,71±0,58	1,63±0,06	1,77±0,07	1,79±0,06	-
Akciğer ağırlığı	2,96±0,10	2,81±0,08	2,90±0,11	2,88±0,09	-
Kesim özelliklerinin oranları⁽¹⁾ (%)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	P
Sıcak karkas randımanı ⁽²⁾	56,50±0,49	56,93±0,35	56,87±0,30	55,85±0,37	-
Deri oranı	8,81±0,26	9,20±0,27	9,07±0,21	9,43±0,19	-
Baş oranı	3,56±0,06 ^a	3,81±0,12 ^{ab}	3,94±0,11 ^b	3,60±0,05 ^a	*
Ayaklar oranı	1,58±0,03	1,49±0,03	1,52±0,03	1,61±0,04	-
Karaciğer oranı	1,13±0,02	1,21±0,05	1,20±0,02	1,18±0,02	-
Kalp oranı	0,37±0,01	0,38±0,02	0,39±0,01	0,39±0,01	-
Akciğer oranı	0,64±0,01	0,67±0,03	0,63±0,02	0,63±0,02	-

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , **II:** Temel rasyon + PTK, **III:** Temel rasyon + ATK, **IV:** Temel rasyon + PTK + Vit- E

*: $P<0,05$; - : Önemli değil

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

(1) Kesim özelliklerinin kesim ağırlığına oranlanması ile elde edilmiştir.

(2) Kesim ağırlığından % 7 tokluk fresi düşülmüştür (Bkz. Bölüm 2.2.4)..

Çizelge 3.8. Holştayn genotipinde deneme gruplarına göre bazı kesim özellikleri

Kesim özellikleri(kg)	HOLŞTAYN IRKI				P
	Grup - I	Grup - II	Grup - III	Grup - IV	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Kesim ağırlığı	488,64±18,56 ^b	445,00±9,07 ^a	461,20±14,29 ^{ab}	515,10±13,54 ^c	**
Sıcak Karkas Ağırlığı	249,82±10,25	227,25±3,41	227,90±6,43	263,20±6,21	-
Deri Ağırlığı	45,19±1,90 ^b	39,50±0,67 ^a	38,91±1,07 ^a	49,29±0,61 ^c	***
Baş Ağırlığı	17,12±0,61	16,35±0,23	16,59±0,46	18,61±0,46	-
Ayaklar ağırlığı	8,46±0,40	7,67±0,18	8,11±0,28	9,18±0,30	-
Karaciğer Ağırlığı	6,21±0,25 ^{bc}	5,49±0,17 ^a	5,56±0,15 ^{ab}	6,54±0,32 ^c	**
Kalp Ağırlığı	1,85±0,07	1,77±0,02	1,83±0,07	1,96±0,08	-
Akciğer Ağırlığı	3,62±0,12	3,47±0,09	3,64±0,07	3,69±0,21	-
Kesim özelliklerinin oranları⁽¹⁾ (%)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	P
Sıcak karkas randımanı ⁽²⁾	54,97±0,54	54,91±0,69	53,15±0,71	54,94±0,43	-
Deri oranı	9,27±0,26	8,94±0,29	8,50±0,31	9,61±0,17	-
Baş oranı	3,51±0,06	3,68±0,07	3,61±0,08	3,62±0,05	-
Ayaklar oranı	1,74±0,07	1,73±0,04	1,76±0,04	1,79±0,05	-
Karaciğer oranı	1,29±0,07	1,24±0,05	1,22±0,06	1,28±0,07	-
Kalp oranı	0,39±0,02	0,40±0,01	0,40±0,02	0,38±0,02	-
Akciğer oranı	0,75±0,04	0,78±0,02	0,80±0,03	0,72±0,04	-

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

: P< 0,01; *: P<0,001 - : Önemli değil

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

(1) Kesim özelliklerinin kesim ağırlığına oranlanması ile elde edilmiştir.

(2) Kesim ağırlığından % 7 tokluk firei düşülmüştür (Bkz. Bölüm 2.2.4)..

Holştayn genotipinde düzeltilmiş kesim ağırlığı ortalaması 476,23 kg olarak hesaplanmıştır. Holştayn genotipinde baş, ayak ve sıcak karkas ağırlığı üzerine kesim ağırlığının etkisi olduğu belirlenmiştir. Deri ve karaciğer ağırlığı değerleri (P<0,01; P<0,001) dışındaki diğer kesim özellikleri bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Holştayn genotipinde organ ağırlıklarının deneme grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

3.4 Bazı Et Kalite Özellikleri

Deneme gruplarına ait bazı et kalite özellikleri ve renk koordinat değerlerine ait ortalamalar Çizelge 3.9, Çizelge 3.12, Çizelge 3.16, Çizelge 3.23, Çizelge 3.25, Çizelge 3.27, Çizelge 3.29 ve Çizelge 3.31’de verilmiştir.

3.4.1 pH ölçümleri

Esmer ve Holştayn ırkında deneme gruplarına göre değişik zamanlarda karkas ve etteki pH değerleri Çizelge 3.9 ve Şekil 3.4 ile 3.5’de verilmiştir. Her bir deneme grubunda ölçüm zamanları arasındaki farkların önem kontrolü tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.9. Genotiplere ve deneme gruplarına göre değişik zamanlardaki pH değerleri

İrk	Grup	n	0. saat	45. dakika	1. gün	3. gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	6,80±0,04 ^a	6,63±0,04 ^b	5,89±0,11 ^c	6,16±0,12 ^c	6,15±0,12 ^c	6,24±0,13 ^d	***
	II	21	6,87±0,04 ^a	6,56±0,04 ^b	5,97±0,09 ^c	6,06±0,10 ^c	6,13±0,11 ^c	6,10±0,12 ^c	***
	III	21	6,81±0,06 ^a	6,69±0,05 ^b	5,95±0,11 ^c	6,19±0,12 ^d	6,20±0,12 ^d	6,31±0,12 ^c	***
	IV	21	6,86±0,06 ^a	6,56±0,04 ^b	5,87±0,08 ^c	5,86±0,09 ^c	5,87±0,09 ^c	5,89±0,10 ^c	***
	P		-	-	-	-	-	-	
Holştayn	I	11	6,73±0,04 ^{Aa}	6,58±0,05 ^{Ab}	5,92±0,16 ^c	6,24±0,17 ^{AB,bc}	6,12±0,18 ^{A,c}	6,18±0,17 ^{A,c}	*
	II	12	7,05±0,11 ^{B,a}	6,98±0,05 ^{B,b}	5,97±0,12 ^c	5,96±0,12 ^{A,c}	5,96±0,13 ^{A,c}	6,00±0,13 ^{A,c}	***
	III	10	7,08±0,12 ^{B,a}	6,97±0,11 ^{B,b}	5,98±0,09 ^d	6,06±0,08 ^{A,c}	6,04±0,07 ^{A,c}	6,10±0,10 ^{A,c}	***
	IV	10	6,82±0,09 ^{AB,a}	6,66±0,14 ^{A,b}	5,97±0,14 ^c	6,56±0,17 ^{B,b}	6,63±0,15 ^{B,b}	6,63±0,17 ^{B,b}	*
	P		*	**	-	*	**	**	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E, II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

*, P<0,05; **, P<0,01; ***, P<0,001; -: Önemli değil

a,b,c,d,e: 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).

Tüm deneme gruplarında zamana bağlı olarak pH değişimleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0,05; P<0,001). Genel olarak et pH’sı 1. güne kadar düşüş göstermiş ve bundan sonra 7. güne kadar yavaş bir şekilde artış göstermiştir. En yüksek pH 0. saatte ölçülürken en düşük pH ise 1. günde ölçülmüştür. Esmerlerde 1. günden sonra PTK+E (IV) grubu sabit pH’da seyrederken diğer gruplarda yükselme eğilimi olmuştur. Holştaynlarda ise PTK+E grubu yükselme eğiliminde bulunmuştur. Esmer genotipte dönemlerin hiçbirisinde deneme grupları arasında istatistiki önemde bir farklılık tespit edilmemiştir. Holştaynlarda ise deneme grupları arasında 1. gün hariç diğer tüm zamanlarda önemli farklılık bulunmuştur (P<0,05; P<0,01). Diğer taraftan her iki genotipte de zamana bağlı pH değişimleri üzerine ırk, muamele ve ırk*muamele interaksyonunun etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 3.10). Yani ırklar ve muameleler benzer etki göstermiştir.

Çizelge 3.10 pH değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	80,34	-	-	-
İncelenen faktörler					
Irk	1	1,92	1,92	3,09	0,081
Muamele	3	0,51	0,17	0,28	0,843
Irk * Muamele	3	4,54	1,51	2,43	0,068
Hata	118	73,37	0,62	-	-

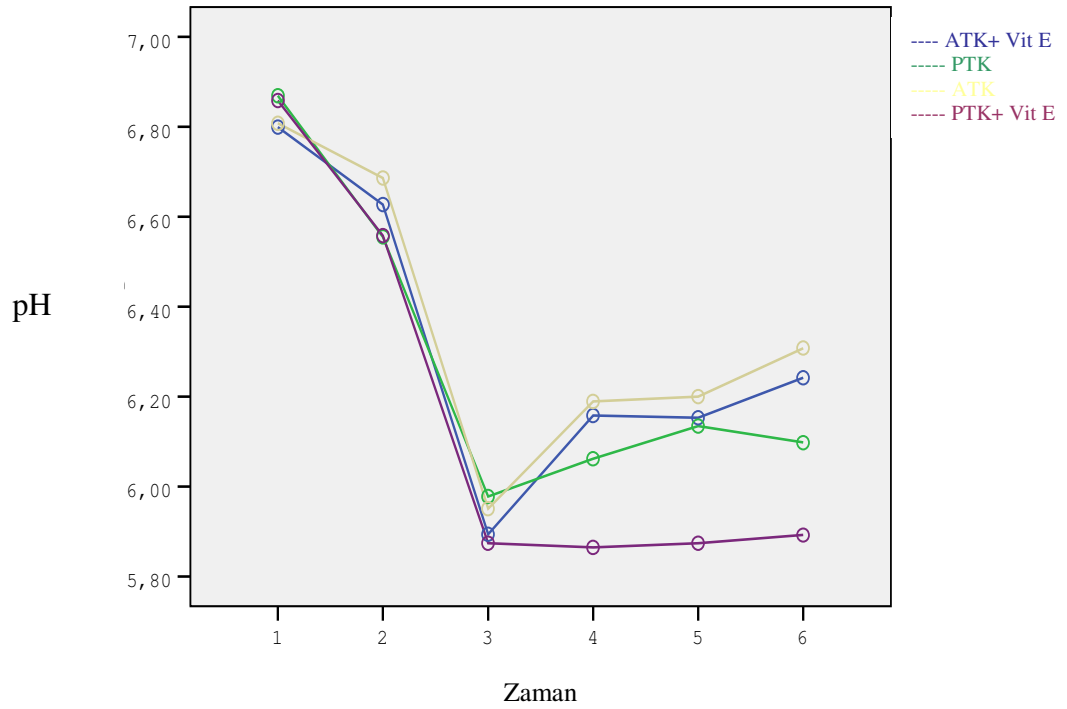
VK: Varyasyon kaynağı; SD: Serbestlik derecesi; KO: Kareler Ortalaması

Et pH değerleri bakımından $pH \leq 6,00$ ile $pH \geq 6,01$ 'deki birey sayıları Çizelge 3.11'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi $pH \geq 6,01$ değerine sahip karkasların oranı Esmerlerde % 44,60 iken Holştaynlarda aynı oran % 32,60 olarak gerçekleşmiştir. Esmerlerde $pH \geq 6,01$ bakımından deneme grupları arasında en düşük grup PTK+Vit-E grubu (% 33,30); Holştaynlarda yine PTK+Vit-E grubu (% 10,00) olmuştur.

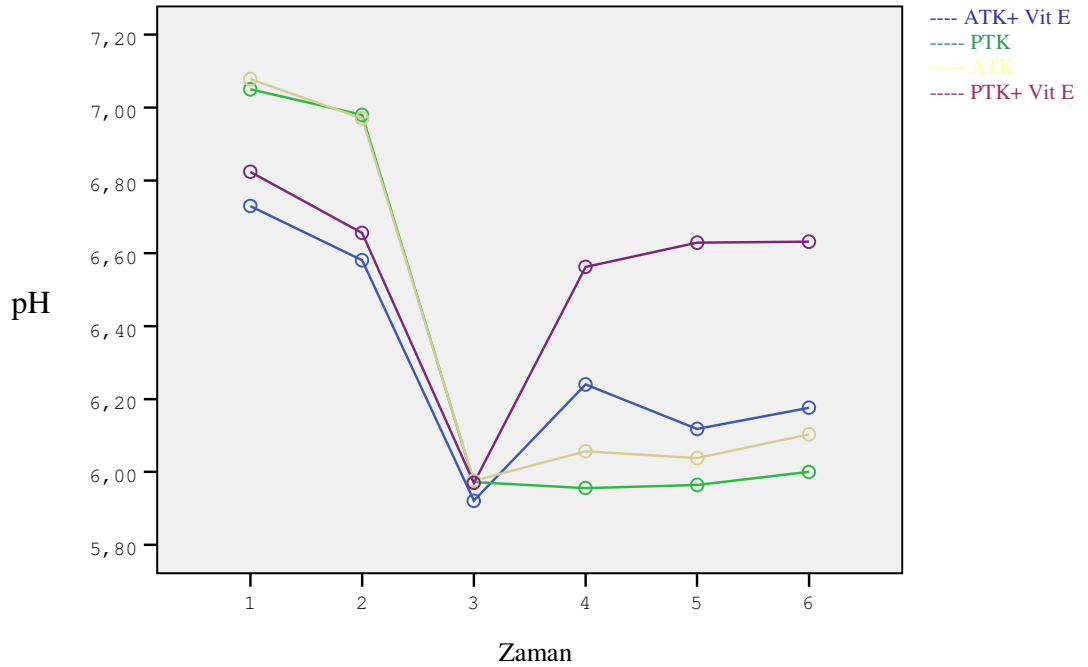
Çizelge 3.11 Genotip ve deneme gruplarına göre ette 24. saatteki pH sınıflandırmasına göre denek sayıları

Özellikler	Esmer			Holştayn	
	Grup	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
$pH \geq 6,01$	I	8	40,00	4	36,40
	II	11	52,40	4	33,30
	III	11	52,40	5	50,00
	IV	7	33,30	1	10,00
	Genel	37	44,60	14	32,60
$pH \leq 6,00$	I	12	60,00	7	63,60
	II	10	47,60	8	66,70
	III	10	47,60	5	50,00
	IV	14	66,70	9	90,00
	Genel	46	55,40	29	67,40

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E



(1: 0. dak. 2: 45. dak. 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
Şekil 3.4 Esmerlerde deneme gruplarına göre pH değerlerindeki zamana bağlı değişimler



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
Şekil 3.5 Holştaynlarda deneme gruplarına göre pH değerlerindeki zamana bağlı değişimler

3.4.2 Su tutma Kapasitesi

Esmer ve Holştayn ırkında muamelelerin, su tutma kapasitesi üzerine etkisinin zamana göre değişimleri Çizelge 3.12 ve Şekil 3.6 ile 3.7’de verilmiştir. Su tutma kapasitesi açısından ırk etkisi önemsiz iken muamele ve ırk*muamele interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.12 Genotip ve deneme gruplarında farklı günlerde su tutma kapasitesi değerleri (%)

İrk	Rasyonlar	n	1. gün	3.gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	9,15±0,78	8,76±0,58	8,46±0,54	8,29±0,40	-
	II	21	7,17±0,55 ^a	9,29±0,73 ^b	9,03±0,69 ^b	9,50±0,50 ^b	***
	III	21	8,98±1,02	10,42±0,89	9,55±0,67	9,37±0,47	-
	IV	21	9,60±0,92	10,64±0,86	10,45±0,84	9,76±0,57	-
	P		-	-	-	-	
Holştayn	I	11	7,36±0,69 ^{AB}	7,19±0,72 ^A	6,73±0,48 ^A	7,33±0,33 ^A	-
	II	12	9,39±1,10 ^{BC}	10,76±0,85 ^B	10,70±0,74 ^B	10,01±0,59 ^B	-
	III	10	10,02±0,86 ^C	10,51±0,74 ^B	10,76±0,66 ^B	8,87±0,47 ^B	-
	IV	10	5,42±0,54 ^A	5,73±0,56 ^A	6,44±0,46 ^A	6,58±0,35 ^A	-
	P		***	***	***	***	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

***: P<0,001 - : Önemli değil

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

A,B,C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Su tutma kapasitesi bakımından 1., 3., 5. ve 7. günlerde Esmerlerde muamele grupları arasındaki farklılık önemli değildir (P>0,05). Holştaynlarda muamele grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0,001). Zamana bağlı olarak Esmer’lerde II. grupta, günler arasındaki farklılıklar önemli (P<0,001) bulunmuştur. Su tutma kapasitesi bakımından gruplarda düzenli bir seyir bulunmamaktadır. Esmerlerde su tutma kapasitesi değerleri % 7,17-10,64; Holştaynlarda % 5,42-10,76 arasında değişmiştir. Tüm günlerde Vit-E katkısı bulunan gruplar daha düşük değerler göstermiştir.

Çizelge 3.13 Su Tutma Kapasitesi değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	4338,44	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	24,04	24,04	0,93	0,336
Muamele	3	573,17	191,06	7,41	0,001
İrk * Muamele	3	699,57	233,19	9,05	0,001
Hata	118	3041,66	25,78	-	-

Çizelge 3.14 Esmerlerde pH sınıflarına göre 1. günde etlerin su tutma kapasitesi ile renk özellikleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Özellikler	Esmer									
	Grup	Sayı	Oran (%)	pH	STK	L	a	b	C	h
pH $\geq$ 6,01	I	8	40,00	6,16 $\pm$ 0,06	6,76 $\pm$ 1,07	30,32 $\pm$ 1,11	20,35 $\pm$ 1,45	9,54 $\pm$ 1,05	22,51 $\pm$ 1,74	24,81 $\pm$ 1,40
	II	11	52,40	6,14 $\pm$ 0,07	6,15 $\pm$ 0,76	32,42 $\pm$ 1,38	17,09 $\pm$ 1,61	7,92 $\pm$ 1,38	18,93 $\pm$ 2,03	22,97 $\pm$ 2,33
	III	11	52,40	6,22 $\pm$ 0,76	6,12 $\pm$ 0,75	29,27 $\pm$ 0,59	17,20 $\pm$ 1,19	7,74 $\pm$ 0,93	18,91 $\pm$ 1,45	23,44 $\pm$ 1,48
	IV	7	33,30	6,32 $\pm$ 0,12	5,69 $\pm$ 1,00	32,91 $\pm$ 1,22	21,12 $\pm$ 1,18	11,36 $\pm$ 1,17	24,03 $\pm$ 1,55	27,81 $\pm$ 1,54
	Genel	37	44,60	6,20 $\pm$ 0,04	6,18 $\pm$ 0,90	31,12 $\pm$ 0,59	18,58 $\pm$ 0,74	8,87 $\pm$ 0,61	20,66 $\pm$ 0,92	22,56 $\pm$ 1,06
pH $\leq$ 6,00	I	12	60,00	5,71 $\pm$ 0,06	10,74 $\pm$ 0,83	33,11 $\pm$ 1,00	21,57 $\pm$ 0,84	10,90 $\pm$ 0,85	24,22 $\pm$ 1,09	26,13 $\pm$ 1,13
	II	10	47,60	5,80 $\pm$ 0,04	8,28 $\pm$ 0,66	34,80 $\pm$ 1,24	20,92 $\pm$ 0,99	11,62 $\pm$ 0,80	23,95 $\pm$ 1,22	27,79 $\pm$ 1,08
	III	10	47,60	5,65 $\pm$ 0,04	12,13 $\pm$ 1,44	35,79 $\pm$ 1,57	23,79 $\pm$ 1,57	13,41 $\pm$ 1,18	27,35 $\pm$ 1,90	28,58 $\pm$ 0,83
	IV	14	66,70	5,65 $\pm$ 0,03	11,55 $\pm$ 0,91	35,33 $\pm$ 0,80	22,70 $\pm$ 0,84	12,17 $\pm$ 0,73	25,79 $\pm$ 1,06	27,92 $\pm$ 0,89
	Genel	46	55,40	5,70 $\pm$ 0,02	10,68 $\pm$ 0,96	34,74 $\pm$ 0,48	22,26 $\pm$ 0,53	11,99 $\pm$ 0,44	25,32 $\pm$ 0,66	24,96 $\pm$ 0,79

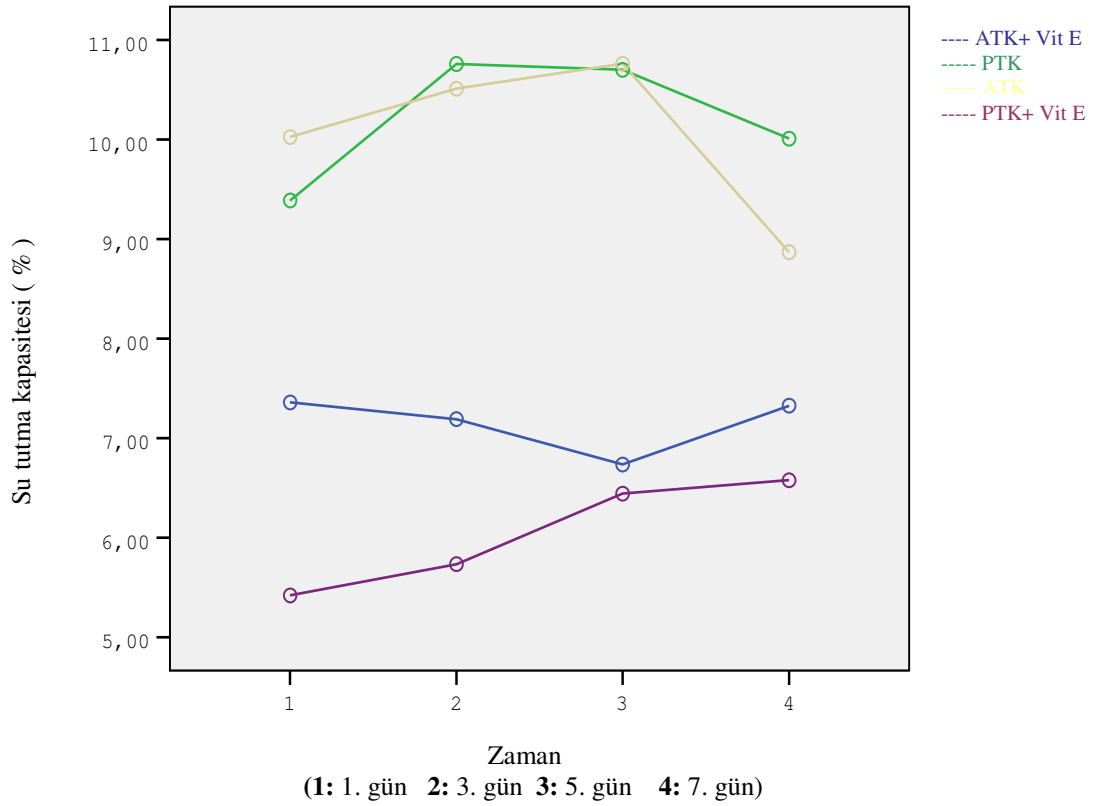
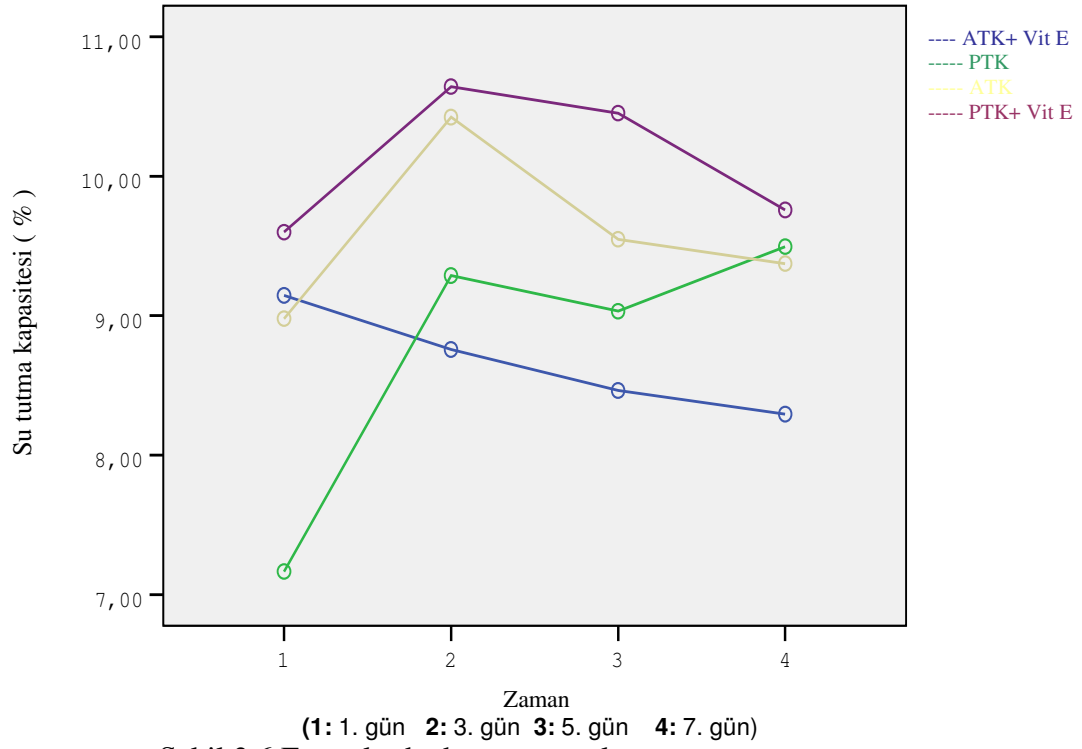
STK: Su tutma kapasitesi, L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık; C: Chroma

Çizelge 3.15 Holştaynlarda pH sınıflarına göre 1. günde etlerin su tutma kapasitesi ile renk özellikleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Özellikler	Holştayn									
	Grup	Sayı	Oran (%)	pH	STK	L	a	b	C	h
pH $\geq$ 6,01	I	4	36,40	6,17 $\pm$ 0,05	5,88 $\pm$ 0,59	30,72 $\pm$ 1,34	21,10 $\pm$ 1,35	10,62 $\pm$ 0,72	23,64 $\pm$ 1,46	26,75 $\pm$ 1,06
	II	4	33,30	6,49 $\pm$ 0,14	7,06 $\pm$ 0,82	32,99 $\pm$ 1,99	20,05 $\pm$ 1,79	11,11 $\pm$ 1,50	22,94 $\pm$ 2,28	28,67 $\pm$ 1,23
	III	5	50,00	6,19 $\pm$ 0,10	9,85 $\pm$ 1,18	36,00 $\pm$ 1,22	23,38 $\pm$ 1,20	13,98 $\pm$ 1,07	27,26 $\pm$ 1,57	30,75 $\pm$ 0,80
	IV	1	10,00	6,02 $\pm$ 0,00	5,22 $\pm$ 0,00	33,14 $\pm$ 0,00	18,76 $\pm$ 0,00	8,48 $\pm$ 0,00	20,59 $\pm$ 0,00	24,34 $\pm$ 0,00
	Genel	14	32,60	6,26 $\pm$ 0,68	8,34 $\pm$ 0,64	33,43 $\pm$ 0,94	21,45 $\pm$ 0,82	11,81 $\pm$ 0,74	24,51 $\pm$ 1,05	28,56 $\pm$ 0,74
pH $\leq$ 6,00	I	7	63,60	5,77 $\pm$ 0,04	8,20 $\pm$ 0,90	33,53 $\pm$ 1,00	22,19 $\pm$ 1,08	12,16 $\pm$ 1,20	25,35 $\pm$ 1,48	28,21 $\pm$ 1,67
	II	8	66,70	5,72 $\pm$ 0,04	10,55 $\pm$ 1,45	36,23 $\pm$ 0,77	23,83 $\pm$ 1,20	14,12 $\pm$ 0,57	27,71 $\pm$ 1,30	30,75 $\pm$ 0,49
	III	5	50,00	5,77 $\pm$ 0,05	10,20 $\pm$ 1,05	37,94 $\pm$ 1,19	24,18 $\pm$ 1,14	14,69 $\pm$ 0,90	28,30 $\pm$ 1,44	31,23 $\pm$ 0,40
	IV	9	90,00	5,97 $\pm$ 0,01	5,44 $\pm$ 0,60	29,52 $\pm$ 0,57	18,54 $\pm$ 1,75	8,64 $\pm$ 1,19	20,53 $\pm$ 2,04	24,39 $\pm$ 1,83
	Genel	29	67,40	5,81 $\pm$ 0,02	8,34 $\pm$ 0,64	33,79 $\pm$ 0,72	21,86 $\pm$ 0,81	12,05 $\pm$ 0,67	25,02 $\pm$ 1,00	28,24 $\pm$ 0,86

STK: Su tutma kapasitesi, L: Parlaklık; a: Kırmızılık; b: Sarılık; C: Chroma

Çizelge 3.14 ve 3.15’te 1. gündeki pH sınıflandırmasına göre su tutma kapasitesi ve renk değerleri verilmiştir. Esmer ırkta $\text{pH} \leq 6,00$ ’da etten dışarıya salınan suyun daha fazla olduğu görülmektedir. Holştayn ırkında ise $\text{pH} \geq 6,01$ grubunda III. muamele grubu, $\text{pH} \leq 6,00$ grubunda ise IV. grup hariç Esmer ırkla benzerlik göstermektedir.



3.4.3 Pişirme Kaybı

Esmer ve Holştayn ırkında deneme gruplarındaki zamana bağlı olarak elde edilen pişirme kaybı değerleri Çizelge 3.16 ve Şekil 3.8 ile 3.9’da verilmiştir.

Çizelge 3.16 Genotiplerde deneme gruplarına göre zamana bağlı pişirme kaybı değerlerindeki değişimler (%)

İrk	Gruplar	n	1. gün	3.gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	30,43±1,46 ^a	28,97±1,42 ^b	26,86±1,4 ^c	25,76±1,47 ^c	***
	II	21	27,35±1,16	28,37±1,80	28,38±1,39	28,44±1,72	-
	III	21	28,56±1,58	28,28±1,81	29,19±1,87	27,62±1,69	-
	IV	21	30,97±1,38	31,87±1,39	30,30±1,63	29,95±1,59	-
	P		-	-	-	-	
Holştayn	I	11	28,46±2,08	27,28±2,52	27,98±2,29	25,77±2,21	-
	II	12	28,29±0,96	28,59±1,65	29,49±1,20	27,04±1,67	-
	III	10	28,19±0,96	29,64±1,04	28,56±1,60	27,70±1,13	-
	IV	10	23,84±1,81	24,03±2,03	23,24±1,75	21,56±1,50	-
	P		-	-	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

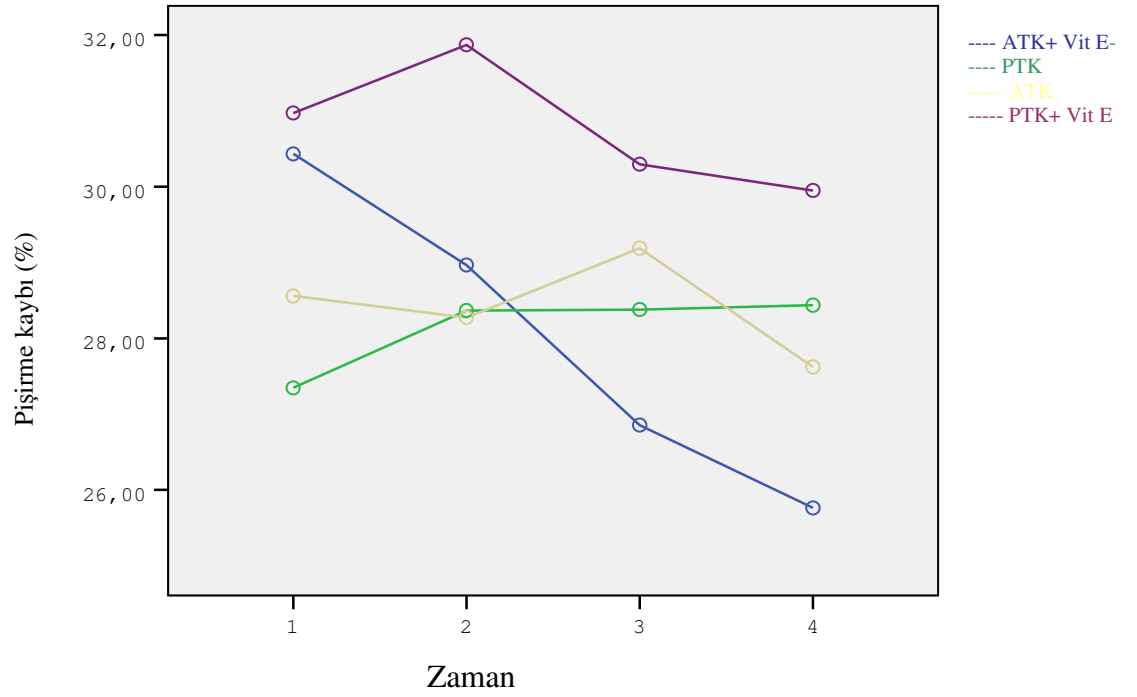
***: P<0,001 - : Önemli değil

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

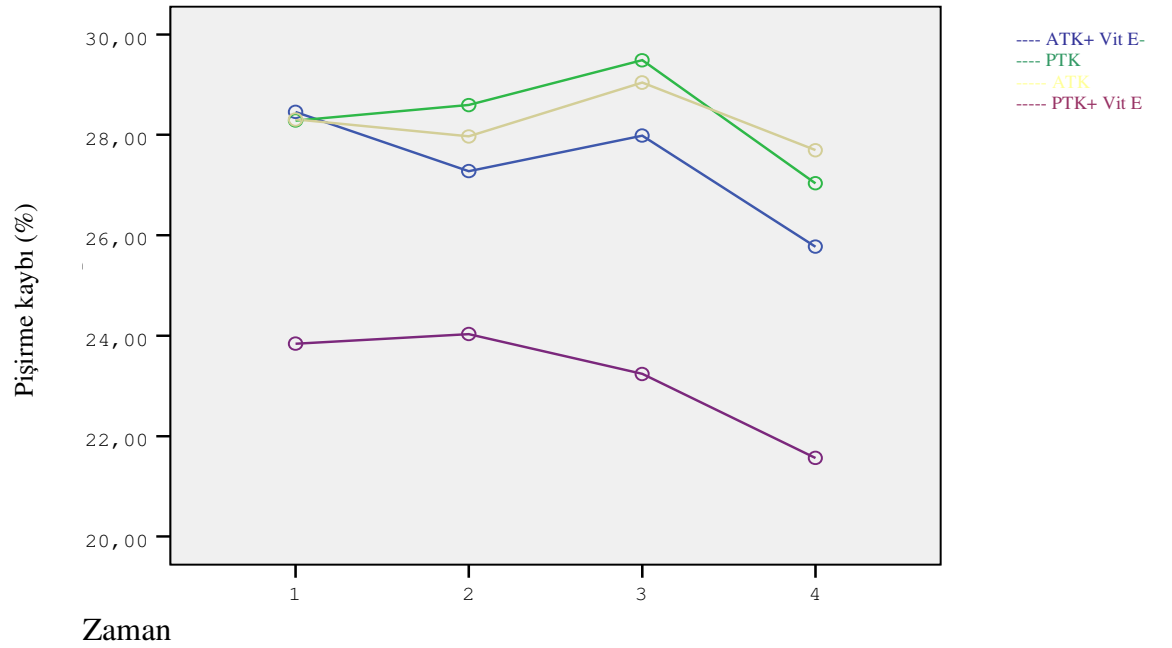
Pişirme kaybı değerleri Esmerlerde % 25,76-31,87 iken Holştaynlarda % 21,56-29,64 arasında değişmektedir. Pişirme kaybı değerlerinin üzerine ırk, muamele ve ırk * muamele interaksyonu önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.17). Pişirme kaybı bakımından Esmerlerde sadece I. grupta günlere göre farklılıklar (P<0,001) önemli olmuştur. Pişirme kaybı değerleri düzenli olmamakla birlikte güne bağlı olarak azalma eğiliminde olduğu özellikle 7. günde düşüşün belirginleştiği çizelgeden anlaşılabilmektedir (Çizelge 16).

Çizelge 3.17 Pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	20347,97	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	472,03	472,03	2,99	0,086
Muamele	3	130,26	43,42	0,28	0,843
İrk * Muamele	3	1146,26	382,09	2,42	0,069
Hata	118	18599,42	157,62	-	-



(1: 1. gün 2: 3. gün 3: 5. gün 4: 7. gün)
Şekil 3.8 Esmerlerde deneme gruplarına göre pişirme kaybında zamana bağlı değişimler



(1: 1. gün 2: 3. gün 3: 5. gün 4: 7. gün)
Şekil 3.9 Holştaynlarda deneme gruplarına göre pişirme kaybında zamana bağlı değişimler

3.4.4 Renk Özellikleri

Renk özellikleri olarak parlaklık, kırmızılık, sarılık ve chroma değerleri ele alınmıştır. Irklara ve deneme gruplarına göre $pH \geq 6,01$ ve $pH \leq 6,00$ sınıflarındaki 1. gün L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerleri Çizelge 3.18 ve 3.19’de, 7. gün değerleri ise Çizelge 3.20 ve 3.21’de verilmiştir.

Çizelge 3.18 Esmerlerde pH sınıflarına göre 1. günde etlerin renk özellikleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Özellikler	Esmer								
	Grup	Sayı	Oran (%)	pH	L^*	a^*	b^*	C^*	h
$pH \geq 6,01$	I	8	40,00	6,16±0,06	30,32±1,11	20,35±1,45	9,54±1,05	22,51±1,74	24,81±1,40
	II	11	52,40	6,14±0,07	32,42±1,38	17,09±1,61	7,92±1,38	18,93±2,03	22,97±2,33
	III	11	52,40	6,22±0,08	29,27±0,59	17,20±1,19	7,74±0,93	18,91±1,45	23,44±1,48
	IV	7	33,30	6,32±0,11	32,91±1,22	21,12±1,18	11,36±1,17	24,03±1,55	27,81±1,54
	Genel	37	44,60	6,20±0,04	31,12±0,59	18,58±0,74	8,87±0,61	20,66±0,92	22,56±1,06
$pH \leq 6,00$	I	12	60,00	5,71±0,05	33,11±1,00	21,57±0,84	10,90±0,85	24,22±1,09	26,13±1,13
	II	10	47,60	5,80±0,04	34,80±1,24	20,92±0,99	11,62±0,80	23,95±1,22	27,79±1,08
	III	10	47,60	5,65±0,04	35,79±1,57	23,79±1,57	13,41±1,18	27,35±1,90	28,58±0,83
	IV	14	66,70	5,65±0,03	35,33±0,80	22,70±0,84	12,17±0,73	25,79±1,06	27,92±0,89
	Genel	46	55,40	5,70±0,02	34,74±0,48	22,26±0,53	11,99±0,44	25,32±0,66	24,96±0,79

Çizelge 3.19 Holştaynlarda pH sınıflarına göre 1. günde etlerin renk özellikleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Özellikler	Holştayn								
	Grup	Sayı	Oran (%)	pH	L^*	a^*	b^*	C^*	h
$pH \geq 6,01$	I	4	36,40	6,17±0,05	30,72±1,34	21,10±1,35	10,62±0,72	23,64±1,46	26,75±1,06
	II	4	33,30	6,49±0,14	32,99±1,99	20,05±1,79	11,11±1,50	22,94±2,28	28,67±1,23
	III	5	50,00	6,19±0,10	36,00±1,22	23,38±1,20	13,98±1,07	27,26±1,57	30,75±0,80
	IV	1	10,00	6,02±0,00	33,14±0,00	18,76±0,00	8,48±0,00	20,59±0,00	24,34±0,00
	Genel	14	32,60	6,26±0,68	33,43±0,94	21,45±0,82	11,81±0,74	24,51±1,05	28,56±0,74
$pH \leq 6,00$	I	7	63,60	5,77±0,04	33,53±1,00	22,19±1,08	12,16±1,20	25,35±1,48	28,21±1,67
	II	8	66,70	5,72±0,04	36,23±0,77	23,83±1,20	14,12±0,57	27,71±1,30	30,75±0,49
	III	5	50,00	5,77±0,05	37,94±1,19	24,18±1,14	14,69±0,90	28,30±1,44	31,23±0,40
	IV	9	90,00	5,97±0,01	29,52±0,57	18,54±1,75	8,64±1,19	20,53±2,04	24,39±1,83
	Genel	29	67,40	5,81±0,02	33,79±0,72	21,86±0,81	12,05±0,67	25,02±1,00	28,24±0,86

Her iki genotipte birinci gün pH değerleri bakımından pH 6,00’dan düşük değerlere sahip olanlar daha yüksek L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerleri göstermişlerdir (Çizelge 3.18 ve 3.19). Esmerlerde pH sınıfları arasındaki renk değerleri bakımından oluşan farklılıklar Holştaynlara göre daha fazladır. Örneğin, Esmerlerde $pH \geq 6,01$ ’de L^* değeri 31,12 iken $pH \leq 6,00$ ’da 34,74’tür. Aynı değerler Holştaynlarda 33,43 ve 33,79 olarak belirlenmiştir..

Çizelge 3.20 Esmerlerde pH sınıflarına göre 7. günde etlerin renk özellikleri ($\bar{X} \pm S_x$)

Özellikler			Esmer					
	Grup	Sayı	pH	L*	a*	b*	C*	h
pH $\geq$ 6,01	I	12	6,61 $\pm$ 0,13	30,17 $\pm$ 0,96	21,05 $\pm$ 1,35	11,03 $\pm$ 0,88	23,77 $\pm$ 1,59	26,88 $\pm$ 1,45
	II	9	6,64 $\pm$ 0,11	27,25 $\pm$ 1,06	13,86 $\pm$ 1,04	7,13 $\pm$ 0,59	15,61 $\pm$ 1,15	27,23 $\pm$ 1,39
	III	13	6,68 $\pm$ 0,82	27,09 $\pm$ 0,85	16,33 $\pm$ 1,07	7,90 $\pm$ 0,69	18,16 $\pm$ 1,26	25,56 $\pm$ 0,66
	IV	6	6,49 $\pm$ 0,14	29,89 $\pm$ 1,46	17,84 $\pm$ 2,13	8,88 $\pm$ 1,76	19,98 $\pm$ 2,69	26,42 $\pm$ 1,88
	Genel	40	6,62 $\pm$ 0,57	28,47 $\pm$ 0,55	17,41 $\pm$ 0,77	8,81 $\pm$ 0,50	19,54 $\pm$ 0,90	26,19 $\pm$ 0,51
pH $\leq$ 6,00	I	8	5,68 $\pm$ 0,06	30,53 $\pm$ 1,46	21,62 $\pm$ 1,64	11,26 $\pm$ 1,15	24,42 $\pm$ 1,94	27,80 $\pm$ 3,02
	II	12	5,69 $\pm$ 0,49	23,25 $\pm$ 0,49	9,32 $\pm$ 0,70	4,53 $\pm$ 0,42	10,38 $\pm$ 0,80	25,64 $\pm$ 0,96
	III	8	5,70 $\pm$ 0,02	30,10 $\pm$ 1,73	19,36 $\pm$ 1,46	10,19 $\pm$ 1,00	21,91 $\pm$ 1,71	27,47 $\pm$ 1,23
	IV	15	5,67 $\pm$ 0,04	32,80 $\pm$ 0,66	21,73 $\pm$ 1,18	11,89 $\pm$ 0,73	24,79 $\pm$ 1,37	28,35 $\pm$ 0,58
	Genel	43	5,68 $\pm$ 0,02	29,21 $\pm$ 0,76	17,81 $\pm$ 1,01	9,40 $\pm$ 0,61	20,16 $\pm$ 1,17	27,49 $\pm$ 0,46

Çizelge 3.21 Hoştaynlarda pH sınıflarına göre 7. günde etlerin renk özellikleri ($\bar{X} \pm S_x$)

Özellikler			Holştayn					
	Grup	Sayı	pH	L*	a*	b*	C*	h
pH $\geq$ 6,01	I	6	6,65 $\pm$ 0,12	27,87 $\pm$ 0,77	15,60 $\pm$ 0,44	7,52 $\pm$ 0,36	17,33 $\pm$ 0,50	25,71 $\pm$ 0,87
	II	4	6,57 $\pm$ 0,15	26,51 $\pm$ 1,32	14,10 $\pm$ 2,35	6,90 $\pm$ 1,35	15,70 $\pm$ 2,69	25,76 $\pm$ 0,93
	III	7	6,27 $\pm$ 0,12	25,55 $\pm$ 1,09	12,93 $\pm$ 1,62	6,22 $\pm$ 0,97	14,36 $\pm$ 1,87	25,12 $\pm$ 1,24
	IV	8	6,86 $\pm$ 0,10	27,67 $\pm$ 1,21	14,97 $\pm$ 1,53	7,04 $\pm$ 0,83	16,55 $\pm$ 1,73	24,99 $\pm$ 0,65
	Genel	25	6,58 $\pm$ 0,74	26,99 $\pm$ 0,54	14,49 $\pm$ 0,72	6,93 $\pm$ 0,41	16,08 $\pm$ 0,82	25,33 $\pm$ 0,44
pH $\leq$ 6,00	I	5	5,61 $\pm$ 0,02	27,55 $\pm$ 1,34	14,88 $\pm$ 1,12	7,87 $\pm$ 0,70	16,87 $\pm$ 1,21	27,91 $\pm$ 1,90
	II	8	5,72 $\pm$ 0,41	25,33 $\pm$ 1,04	11,15 $\pm$ 0,61	5,45 $\pm$ 0,30	12,44 $\pm$ 0,59	26,20 $\pm$ 1,53
	III	3	5,81 $\pm$ 0,01	29,02 $\pm$ 2,94	15,74 $\pm$ 2,90	8,18 $\pm$ 2,36	17,26 $\pm$ 4,64	27,67 $\pm$ 1,21
	IV	2	5,72 $\pm$ 0,08	27,06 $\pm$ 0,63	12,98 $\pm$ 0,46	6,19 $\pm$ 0,69	14,40 $\pm$ 0,12	25,54 $\pm$ 3,27
	Genel	18	5,70 $\pm$ 0,03	26,75 $\pm$ 0,77	13,07 $\pm$ 0,81	6,66 $\pm$ 0,50	14,69 $\pm$ 0,93	26,89 $\pm$ 0,87

Çizelge 3.20 ve 3.21’de görüldüğü gibi 7. günde pH sınıfları arasında renk özellikleri bakımından dikkati çeker farklılık bulunmamaktadır. pH $\geq$ 6,01 ve pH $\leq$ 6,00 sınıflarındaki etler benzer renk özellikleri göstermiştir. L* değerlerinde göze çarpan bir düşüklük bulunmaktadır. Diğer yandan 7. gün Chroma değerlerine göre E vitamini verilen grupların diğerlerine göre renk stabilitesini daha iyi koruduğu anlaşılmaktadır.

3.4.4.1 Parlaklık (L*)

Renk özelliklerinden parlaklık (L*) değerlerine ait ortalamalar genotip ve deneme gruplarına göre Çizelge 3.23 ve Şekil 3.10 ile 3.11’de verilmiştir. Parlaklık değerlerinin zamana göre değişimi üzerine ırk ve muamele etkisi önemsiz iken ırk *

muamele interaksiyonunun etkili olduğu saptanmıştır. (Çizelge 3.22). Holştaynlarda IV. grup hariç olmak üzere her iki genotipte ve tüm gruplarda parlaklık değerleri arasında zamana bağlı olarak önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0,001$). Esmerlerde 1., 3., 5. ve 7. günler bakımından; Holştaynlarda ise 0. saat, 1. ve 3. günler bakımından muameleler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0,05$; $P<0,01$; $P<0,001$). Kesimden sonra 1. güne kadar ölçülen parlaklık değerlerinde doğrusal bir artış olduğu, bundan sonra ise 7. güne kadar düşüş olduğu çizelge ve şekillerin incelenmesinden anlaşılmaktadır. 7. gün parlaklık değerleri incelendiğinde vit-E katkısı yapılan grupların daha yüksek değerler gösterdiği görülmektedir. 1. gün parlaklık değerleri incelendiğinde Holştayn genotipinde vit-E katkısı olmayan grupların daha yüksek parlaklık değerine sahip olduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 3.22 Parlaklık (L^*) değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	4554,81	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	74,65	74,65	2,47	0,120
Muamele	3	57,09	19,03	0,63	0,600
İrk * Muamele	3	859,73	286,58	9,49	0,001
Hata	118	3563,34	30,20	-	-

Çizelge 3.23 Genotiplerde deneme gruplarına göre parlaklık (L*) değerleri

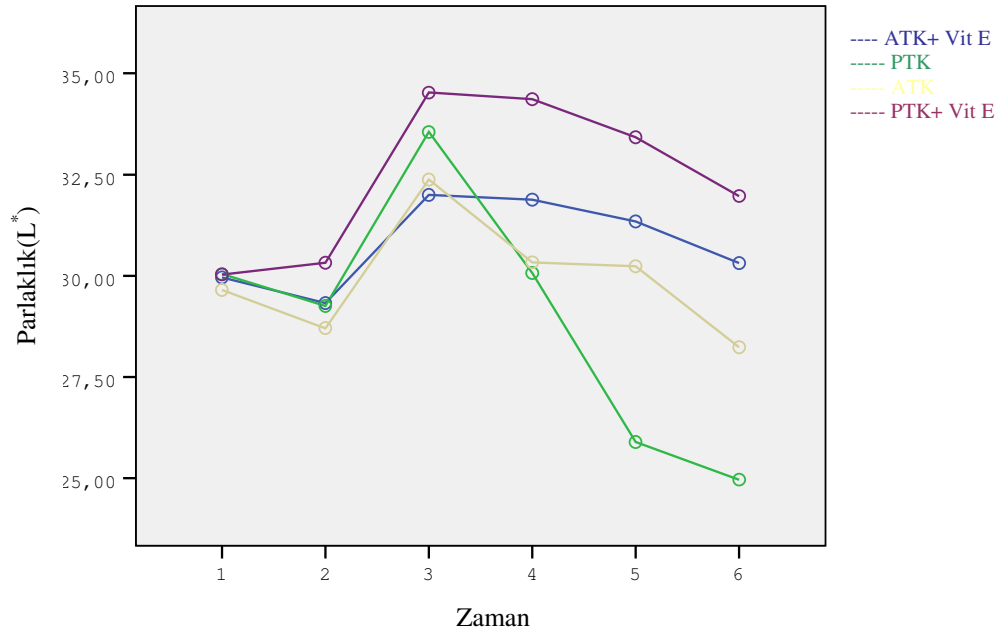
Irk	Gruplar	n	0. saat	45.dakika	1. gün	3. gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	29,96±0,42 ^a	29,33±0,58 ^a	32,00±0,79 ^{A,b}	31,88±0,97 ^{A,b}	31,34±0,83 ^{B,b}	30,31±0,80 ^{BC,a}	***
	II	21	30,04±0,44 ^a	29,26±0,54 ^a	33,55±0,95 ^{AB,b}	30,07±0,84 ^{A,a}	25,89±0,63 ^{A,c}	24,97±0,68 ^{A,d}	***
	III	21	29,65±0,52 ^a	28,71±0,53 ^b	32,38±0,84 ^{AB,c}	30,33±0,83 ^{A,a}	30,18±0,80 ^{B,a}	28,24±0,88 ^{B,b}	***
	IV	21	30,03±0,66 ^a	30,32±0,61 ^a	34,52±0,70 ^{B,b}	34,36±0,75 ^{B,b}	33,42±0,69 ^{C,b}	31,97±0,68 ^{C,c}	***
	P		-	-	*	**	***	***	
Holştayn	I	11	29,68±0,58 ^{AB,a}	29,36±1,08 ^a	32,51±0,88 ^{B,b}	28,82±0,87 ^{A,a}	27,87±0,80 ^{ac}	27,73±0,70 ^{ac}	***
	II	12	31,30±1,01 ^{B,a}	31,42±1,06 ^a	35,15±0,91 ^{C,b}	33,00±1,23 ^{B,ab}	27,16±0,88 ^c	25,72±0,81 ^c	***
	III	10	31,01±0,73 ^{AB,a}	29,60±1,20 ^a	36,97±0,87 ^{C,b}	33,83±1,50 ^{B,c}	28,44±1,29 ^a	26,59±1,19 ^d	***
	IV	10	28,74±0,53 ^A	29,02±0,34	29,88±0,63 ^A	28,12±0,99 ^A	27,55±0,85	27,67±0,85	-
	P		*	-	***	**	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , **II:** Temel rasyon + PTK, **III:** Temel rasyon + ATK, **IV:** Temel rasyon + PTK + Vit- E

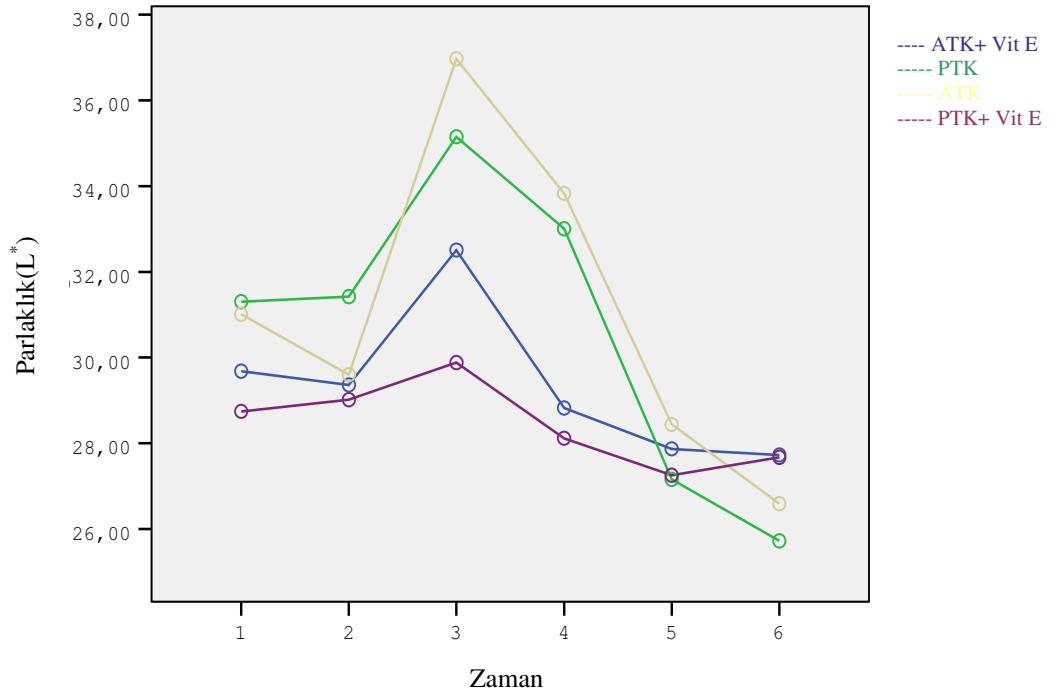
*: P<0,05; **: P< 0,01; ***: P<0,001 - : Önemli değil

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

A,B,C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir(P<0,05).



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
 Şekil 3.10 Esmerlerde deneme gruplarına göre parlaklıkta zamana bağlı değişimler



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
 Şekil 3.11 Holştaynlarda deneme gruplarına göre parlaklıkta zamana bağlı değişimler

3.4.4.2 Kırmızılık (a^{*})

Renk özelliklerinden kırmızılık (a^{*}) değeri üzerine ırk, muamele ve ırk*muamele interaksyonu yüksek düzeyde etkili bulunmuştur (P<0,001) (Çizelge 3.24). Kırmızılık değerlerine ait istatistiki bilgiler Çizelge 3.25 ve Şekil 3.12 ile 3.13’de verilmiştir. Çizelge 3.25 incelendiğinde genotiplerde ve tüm muamele gruplarında kırmızılık değeri bakımından zamanlar arasındaki farklılıklar yüksek düzeyde önemli (P<0,01; P<0,001) bulunmuştur. Esmer ırkında kesimden hemen sonra hariç, Holştayn ırkında ise 5. ve 7. gün hariç olmak üzere kırmızılık değerleri bakımından muamele grupları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0,05; P<0,01; P<0,001). Kırmızılık değerleri Esmerlerde 3. güne kadar yükselip daha sonraki günlerde düşüş eğilimine girerken Holştaynlarda 1. güne kadar yükselen kırmızılık değerleri sonraki günlerde düşüşe geçmiştir. 7. gün kırmızılık değerleri her iki genotipte vit-E katkısı yapılan gruplarda daha yüksektir, Esmerlerde bu durum istatistiki önemde iken Holştaynlarda istatistiki önemde olmamıştır.

Çizelge 3.24 Kırmızılık (a^{*}) değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	4953,32	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	325,69	325,69	12,19	0,001
Muamele	3	481,20	160,40	6,01	0,001
İrk * Muamele	3	994,67	331,56	12,41	0,001
Hata	118	3151,76	26,71	-	-

Çizelge 3.25 Genotiplerde deneme gruplarına göre kırmızılık (a^*) değerleri

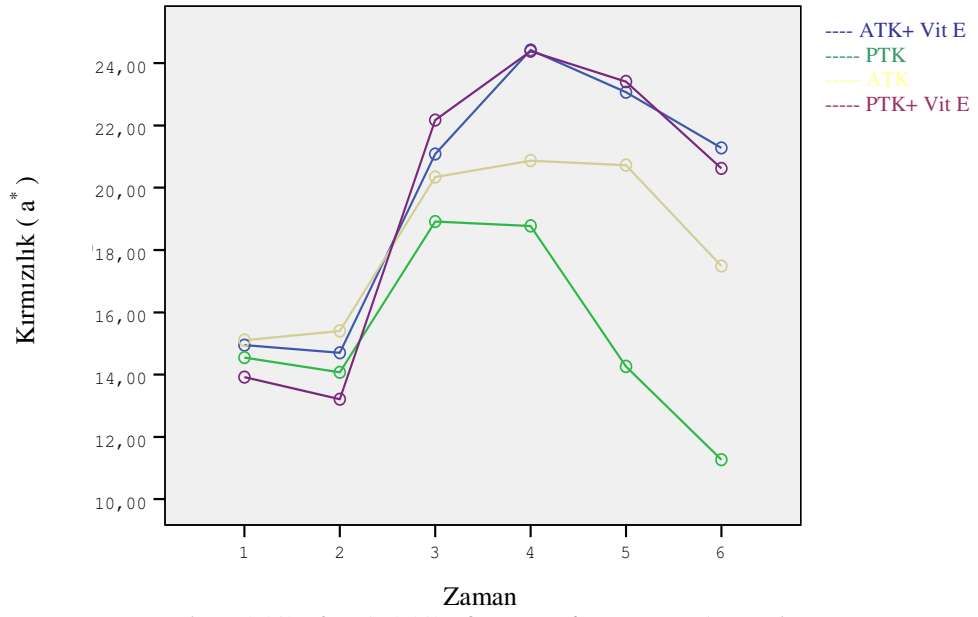
Irk	Grup	n	0. saat	45.dakika	1. gün	3. gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	14,94±0,53 ^a	14,70±0,47 ^{AB,a}	21,09±0,76 ^{AB,b}	24,42±0,96 ^{B,c}	23,06±0,93 ^{BC,d}	21,28±1,02 ^{C,b}	***
	II	21	14,55±0,57 ^a	14,07±0,53 ^{A,a}	18,91±1,03 ^{A,b}	18,77±1,08 ^{A,b}	14,26±0,60 ^{A,a}	11,27±0,77 ^{A,c}	***
	III	21	15,10±0,41 ^a	15,40±0,51 ^{B,a}	20,34±1,20 ^{AB,b}	20,87±0,96 ^{A,b}	20,73±0,98 ^{B,b}	17,48±0,91 ^{B,a}	***
	IV	21	13,92±0,49 ^a	13,21±0,50 ^{AB,a}	22,18±0,69 ^{B,b,c}	24,39±0,69 ^{B,d}	23,41±0,93 ^{C,c,d}	20,62±1,09 ^{C,b}	***
	P		-	*	*	***	***	***	
Holştayn	I	11	13,63±0,60 ^{AB,a}	14,04±0,63 ^{AB,a}	21,79±0,82 ^{B,c}	20,29±1,40 ^{AB,c}	16,84±0,79 ^b	15,28±0,54 ^a	***
	II	12	16,27±1,02 ^{C,b}	16,19±0,90 ^{B,b}	22,58±1,09 ^{B,d}	20,96±0,96 ^{B,c}	15,62±1,13 ^b	12,13±0,91 ^a	**
	III	10	15,60±0,65 ^{BC,a,b}	14,94±0,81 ^{AB,a,b}	23,79±0,79 ^{B,c}	22,62±1,15 ^{B,c}	17,19±1,26 ^b	13,61±1,56 ^a	***
	IV	10	12,92±0,58 ^{A,a}	13,53±0,77 ^{A,a}	18,57±1,57 ^{A,b}	17,09±1,13 ^{A,b}	15,45±0,97 ^{ab}	14,77±1,11 ^{ab}	***
	P		**	*	*	*	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

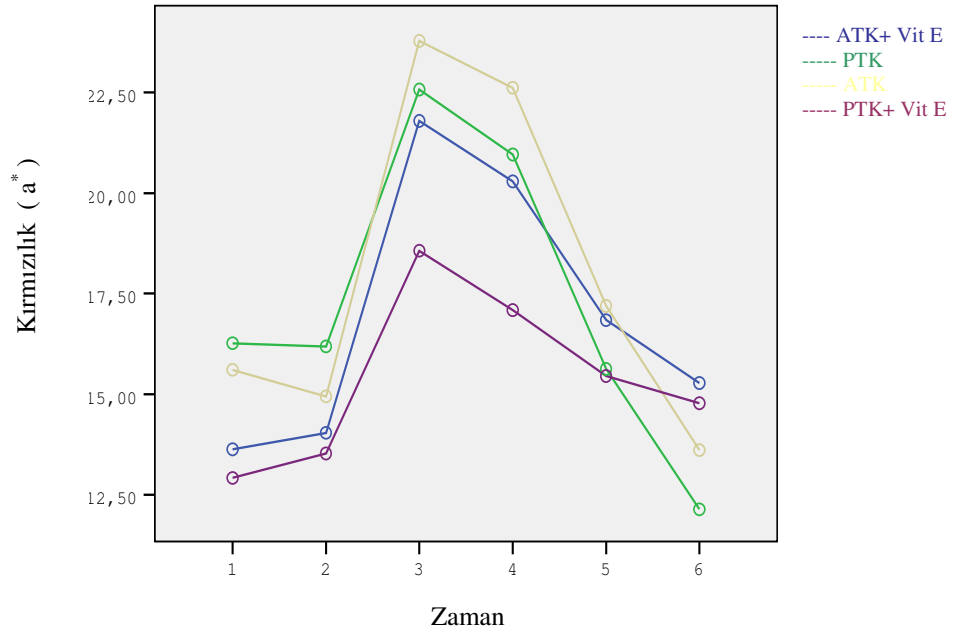
*: P<0,05; **: P< 0,01; ***: P<0,001 - : Önemli değil

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

A,B,C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir(P<0,05).



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
Şekil 3.12 Esmerlerde deneme gruplarına göre kırmızılıkta zamana bağlı değişimler



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
Şekil 3.13 Holştaynlarda deneme gruplarına göre kırmızılıkta zamana bağlı değişimler

3.4.4.3 Sarılık (b^{*})

Renk özelliklerinden sarılık (b^{*}) değeri üzerine ırk, muamele ve ırk*muamele interaksyonu yüksek seviyede etkili olmuştur (Çizelge 3.26). Sarılık değerlerine ait istatistiki bilgiler Çizelge 3.27 ve Şekil 3.14 ile 3.15’de verilmiştir. Çizelge 3.27 incelendiğinde genotiplerde ve tüm muamele gruplarında sarılık değeri bakımından zamanlar arasındaki farklılıklar yüksek düzeyde önemli bulunmuştur (P<0,001). Esmer ırkında kesimden sonra 45. dakika ve 1. gün hariç, Holştayn ırkında ise kesimden hemen sonra, 45. dakika, 5. ve 7. gün hariç olmak üzere sarılık değerleri bakımından muamele grupları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0,01; P<0,001). Sarılık değerleri Esmerlerde 3. güne kadar yükselip daha sonraki günlerde düşüş eğilimine girerken, Holştaynlarda 1. güne kadar yükselen sarılık değerleri sonraki günlerde düşüşe geçmiştir. 7. gün sarılık değerleri her iki genotipte de Vit-E katkısı yapılan gruplarda daha yüksektir. Esmerlerde bu durum istatistiki olarak önemli(P<0,001) iken Holştaynlarda istatistiki önemde bulunmamıştır (P>0,05).

Çizelge 3.26 Sarılık (b^{*}) değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	2564,85	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	112,21	112,21	7,64	0,007
Muamele	3	169,73	56,58	3,85	0,011
İrk * Muamele	3	549,91	183,30	12,48	0,001
Hata	118	1733,00	14,69	-	-

Çizelge 3.27 Genotiplerde deneme gruplarına göre sarılık (b^{*}) değerleri

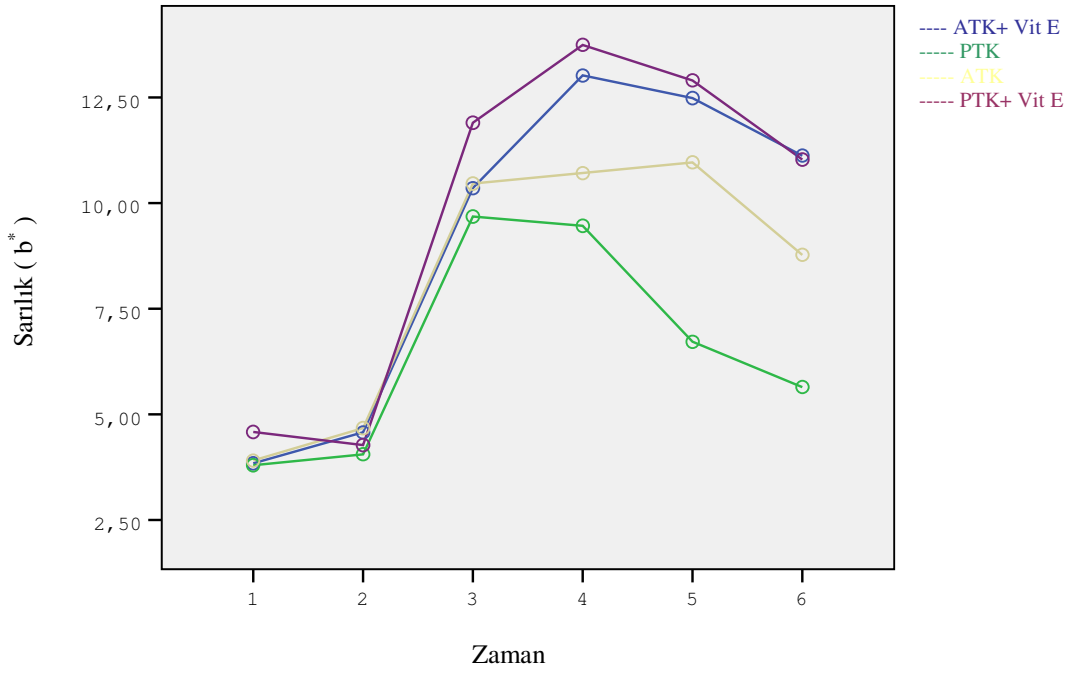
İrk	Rasyon	N	0. saat	45.dakika	1. gün	3. gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	3,84±0,25 ^{A,a}	4,57±0,17 ^b	10,35±0,66 ^c	13,02±0,83 ^{B,d}	12,48±0,77 ^{BC,d}	11,12±0,68 ^{C,c}	***
	II	21	3,79±0,17 ^{A,a}	4,05±0,22 ^a	9,68±0,90 ^d	9,46±0,78 ^{A,d}	6,72±0,41 ^{A,c}	5,64±0,44 ^{A,b}	***
	III	21	3,90±0,21 ^{A,a}	4,67±0,23 ^b	10,46±0,95 ^{c,d}	10,71±0,68 ^{A,d}	10,96±0,62 ^{B,d}	8,77±0,61 ^{B,c}	***
	IV	21	4,58±0,25 ^{B,a}	4,27±2,00 ^a	11,90±0,61 ^{bc}	13,75±0,52 ^{B,d}	12,91±0,66 ^{C,cd}	11,03±0,76 ^{C,b}	***
	P		**	-	-	***	***	***	
Holştayn	I	11	4,24±0,31 ^a	4,72±0,29 ^a	11,60±0,81 ^{B,d}	9,83±0,96 ^{AB,c}	8,25±0,60 ^b	7,68±0,36 ^b	***
	II	12	4,61±0,51 ^a	4,73±0,32 ^a	13,12±0,73 ^{BC,e}	11,51±0,68 ^{BC,d}	7,58±0,68 ^c	5,93±0,50 ^b	***
	III	10	4,01±0,29 ^a	4,26±0,29 ^a	14,34±0,67 ^{C,e}	12,88±0,81 ^{C,d}	8,82±0,94 ^c	6,81±0,95 ^b	***
	IV	10	3,65±0,27 ^a	4,08±0,28 ^a	8,63±1,07 ^{A,b}	7,81±1,29 ^{BC,b}	7,08±0,53 ^b	6,95±0,60 ^b	***
	P		-	-	***	**	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

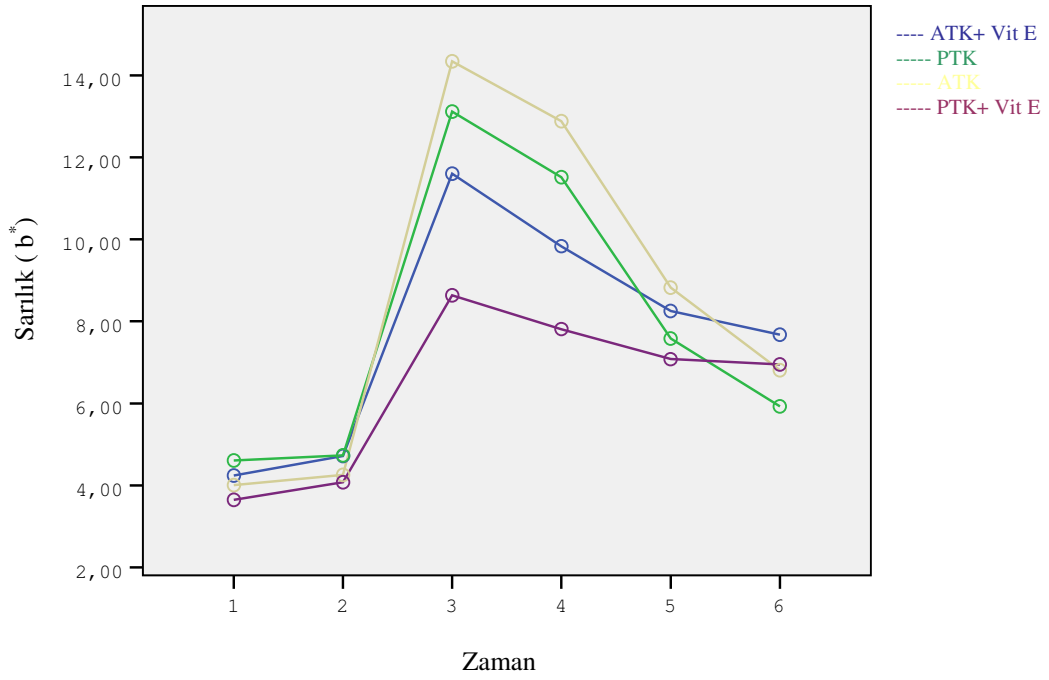
, P<0,01; *, P<0,001; - : Önemli değil

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

A,B,C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir(P<0,05).



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
Şekil 3.14 Esmerlerde deneme gruplarına göre sarılıkta zamana bağlı değişimler



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
Şekil 3.15 Holştaynlarda deneme gruplarına göre sarılıkta zamana bağlı değişimler

3.4.4.4 Chroma (C*)

Chroma değeri kırmızılık (a^*) ve sarılık (b^*) değerleri kullanılarak $(a^2 + b^2)^{1/2}$ formülü yardımı ile hesaplanmıştır. Chroma renk doygunluğu anlamına gelmektedir. Chroma değeri üzerine ırk, muamele ve ırk*muamele etkisi yüksek düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.28). Chroma değerlerine ait istatistik bilgileri Çizelge 3.29 ve Şekil 3.16 ile 3.17’de verilmiştir. Çizelge 3.29 incelendiğinde genotiplerde ve tüm muamele gruplarında Chroma değeri bakımından zamanlar arasındaki farklılıklar yüksek düzeyde önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Esmer ırkta kesimden hemen sonra, 45. dakika ve 1. gün hariç diğer günlerdeki Chroma değerleri bakımından muamele grupları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0,001$). Vit-E katkısı bulunan I. ve IV. gruplar Vit-E katkısı olmayan gruplardan daha yüksek Chroma değerine sahip olmuştur. Holştaynlarda Chroma değeri bakımından tüm zamanlarda muamele grupları arasındaki farklar önemsiz olmakla beraber 7. gündeki Chroma değerleri Vit-E katkısı bulunan gruplarda daha yüksektir. Chroma değerleri Esmerlerde 3. güne kadar yükselip daha sonraki günlerde düşüş eğilimine girerken Holştaynlarda 1. güne kadar yükselen Chroma değerleri sonraki günlerde düşüş göstermiştir.

Çizelge 3.28 Chroma (C*) değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	7140,26	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	435,69	435,69	11,22	0,001
Muamele	3	641,55	213,85	5,51	0,001
İrk * Muamele	3	1481,58	493,86	12,72	0,001
Hata	118	4581,44	38,83	-	-

Çizelge 3.29 Genotiplerde deneme gruplarına göre Chroma (C*) değerleri

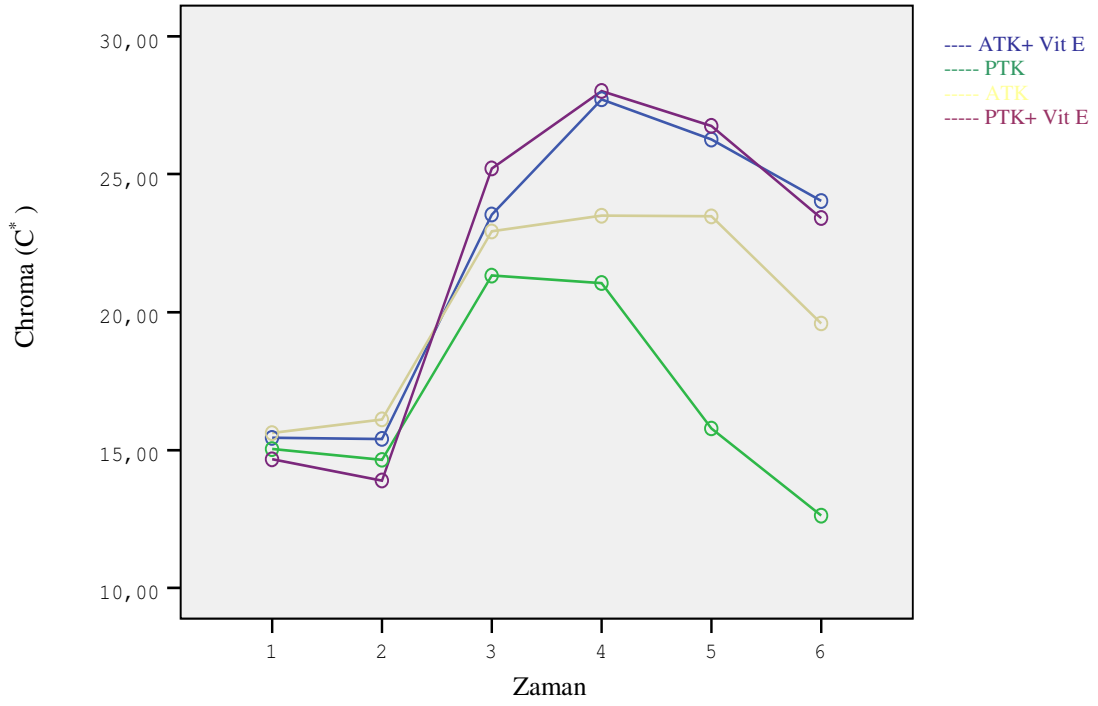
İrk	Rasyon	n	0. saat	45.dakika	1. gün	3. gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	15,44±0,57 ^a	15,40±0,49 ^a	23,54±0,95 ^b	27,71±1,23 ^{B,d}	26,26±1,17 ^{BC,c}	24,03±1,20 ^{C,b}	***
	II	21	15,04±0,59 ^b	14,65±0,56 ^b	21,32±1,31 ^c	21,05±1,31 ^{A,c}	15,78±0,71 ^{A,b}	12,62±0,87 ^{A,a}	***
	III	21	15,62±0,42 ^a	16,11±0,54 ^a	22,92±1,49 ^{bc}	23,50±1,14 ^{A,c}	23,47±1,13 ^{B,c}	19,59±1,07 ^{B,b}	***
	IV	21	14,67±0,54 ^a	15,35±1,77 ^a	25,21±0,87 ^b	28,02±0,83 ^{B,c}	26,75±1,11 ^{C,bc}	23,41±1,30 ^{C,b}	***
	P		-	-	-	***	***	***	
Holştayn	I	11	14,28±0,65 ^a	14,83±0,65 ^a	24,73±1,07 ^c	22,57±1,67 ^c	18,77±0,96 ^b	17,12±0,58 ^b	***
	II	12	16,93±1,10 ^b	16,87±0,95 ^b	26,12±1,29 ^d	23,94±1,14 ^c	17,38±1,30 ^b	13,53±1,01 ^a	***
	III	10	16,13±0,67 ^{ab}	15,55±0,84 ^{ab}	27,78±1,02 ^c	26,04±1,38 ^c	19,35±1,54 ^b	15,23±1,81 ^a	***
	IV	10	13,43±0,62 ^a	14,13±0,82 ^{ab}	20,54±1,82 ^c	18,93±1,54 ^c	17,01±1,08 ^{bc}	16,34±1,24 ^{ab}	***
	P		-	-	-	-	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , **II:** Temel rasyon + PTK, **III:** Temel rasyon + ATK, **IV:** Temel rasyon + PTK + Vit- E

***: P<0,001 - : Önemli değil

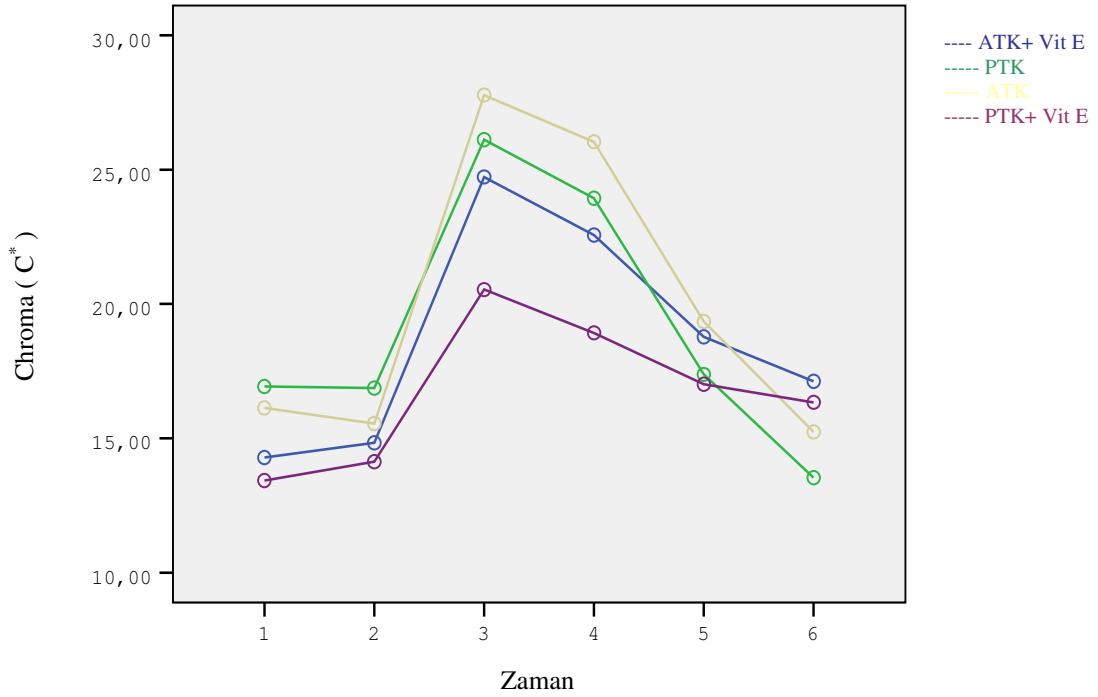
a ,b,c,d: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir(P<0,05).

A,B,C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir(P<0,05).



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)

Şekil 3.16 Esmerlerde deneme gruplarına göre Chroma değerinde zamana bağlı değişimler



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)

Şekil 3.17 Holştaynlarda deneme gruplarına göre Chroma değerinde zamana bağlı değişimler

3.4.4.5 Hue (h*)

Hue değeri kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değerleri kullanılarak $[\arctan(b^* / a^*) * (360 / (2 * 3,14))]$ formülü yardımı ile hesaplanmıştır. Hue renk tonu anlamına gelmektedir. Hue değeri üzerine ırk ve muamele önemsiz, ırk*muamele interaksyonu yüksek düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.30). Hue (renk tonu) değerlerine ait istatistik bilgiler Çizelge 3.31 ve Şekil 3.18 ile 3.19’da verilmiştir. Çizelge 3.31 incelendiğinde genotiplerde ve tüm muamele gruplarında hue değeri bakımından zamanlar arasındaki farklılıklar yüksek düzeyde önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Esmer ırkta 1. ve 7. gün hariç diğer günlerdeki hue değerleri bakımından muamele grupları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0,001$). Esmerlerde Vit-E katkısı bulunan I. ve IV. gruplar vit-E katkısı olmayan gruplara göre 3. günden sonra yüksek hue değerine sahip olmuştur. Holştaynlarda Hue değeri bakımından 0.saat, 5. ve 7. günler hariç, diğer zamanlarda önemli bulunmuştur ($P < 0,05$; $P < 0,005$ $P < 0,001$)

Çizelge 3.30 Hue (h*) değerlerine ait varyans analiz çizelgesi

VK	SD	KT	KO	F	P
Genel	125	3097,41	-	-	-
İncelenen faktörler					
İrk	1	5,39	5,39	0,254	0,615
Muamele	3	30,06	10,02	0,472	0,703
İrk * Muamele	3	554,19	84,73	8,692	0,001
Hata	118	2507,77	21,25	-	-

Çizelge 3.31 Genotiplerde deneme gruplarına göre Hue (h^{*}) değerleri

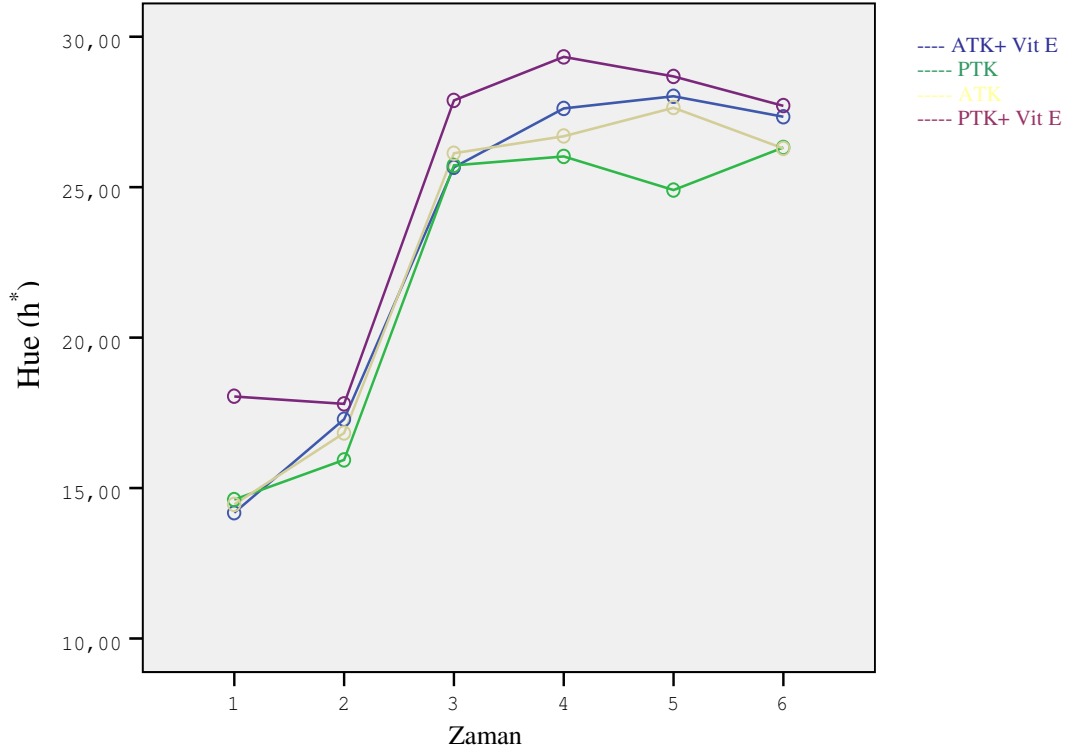
Irk	Rasyon	n	0. saat	45.dakika	1. gün	3. gün	5. gün	7. gün	P
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	I	20	14,18±0,51 ^{A,a}	17,29±0,38 ^{B,b}	25,66±0,87 ^c	27,62±0,67 ^{AB,d}	28,02±0,66 ^{B,d}	27,34±0,53 ^d	***
	II	21	14,62±0,34 ^{A,a}	15,94±0,33 ^{A,b}	25,73±1,26 ^c	26,02±0,71 ^{A,c}	24,90±0,64 ^{A,c}	26,32±0,81 ^c	***
	III	21	14,46±0,63 ^{A,a}	16,83±0,48 ^{AB,b}	26,13±0,99 ^c	26,70±0,75 ^{A,c}	27,64±0,63 ^{B,c}	26,29±0,64 ^{cd}	***
	IV	21	18,05±0,48 ^{B,a}	17,80±0,53 ^{B,a}	27,89±0,76 ^b	29,33±0,49 ^{B,c}	28,68±0,52 ^{B,b}	27,71±0,74 ^b	***
	P		***	*	-	**	***	-	
Holştayn	I	11	17,11±0,66 ^a	18,62±0,99 ^{B,a}	27,68±1,11 ^{AB,b}	25,40±0,78 ^{AB,c}	25,86±0,81 ^c	26,71±0,99 ^c	***
	II	12	15,44±0,87 ^a	16,25±0,42 ^{A,a}	30,05±0,57 ^{BC,b}	28,63±0,73 ^{BC,c}	25,55±0,69 ^d	26,05±1,04 ^d	***
	III	10	14,41±0,85 ^a	15,95±0,77 ^{A,a}	30,99±0,43 ^{C,b}	29,52±0,53 ^{C,c}	26,56±0,97 ^d	26,14±0,94 ^d	***
	IV	10	15,65±0,71 ^a	16,70±0,32 ^{AB,a}	24,38±1,63 ^{A,b}	23,56±2,07 ^{A,b}	24,55±0,74 ^b	25,09±0,71 ^{bc}	***
	P		-	*	***	**	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit

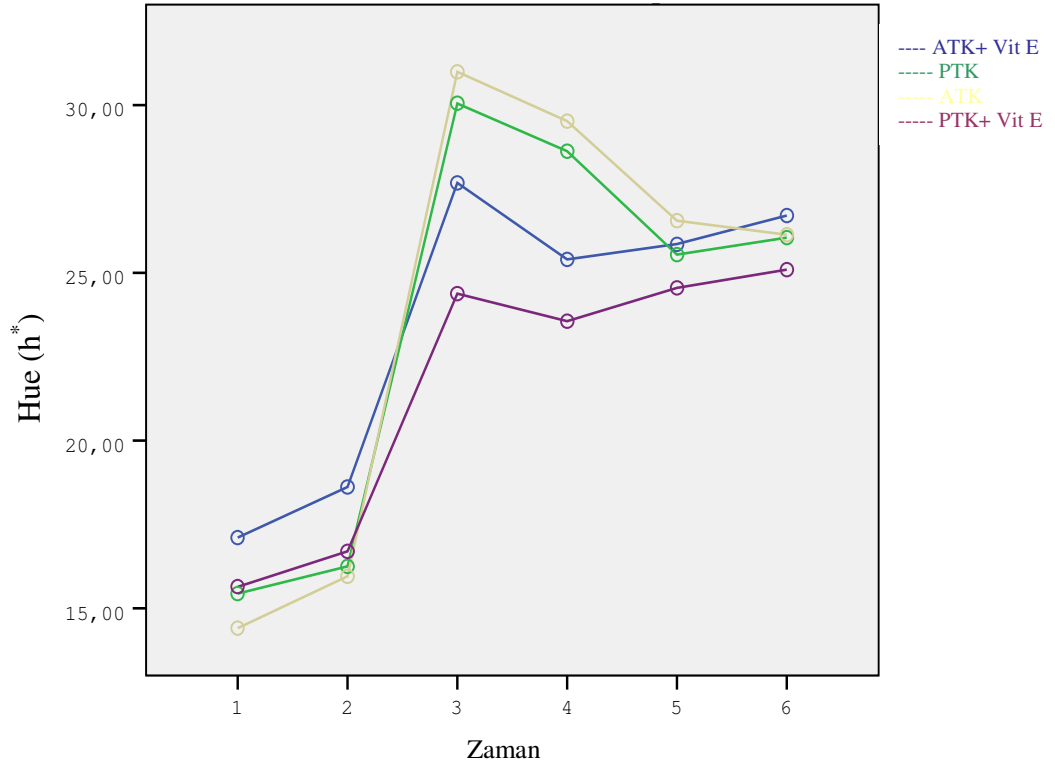
*, P<0,05; **, P<0,01; ***, P<0,001; - : Önemli değil

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

A,B,C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir(P<0,05).



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
 Şekil 3.18 Esmerlerde deneme gruplarına göre Hue değerinde zamana bağlı değişimler



(1: 0. dakika 2: 45. dakika 3: 1. gün 4: 3. gün 5: 5. gün 6: 7.gün)
 Şekil 3.19 Esmerlerde deneme gruplarına göre Hue değerinde zamana bağlı değişimler

3.5 Et Örneklerinde vitamin E miktarları

Musculus Longissimus Dorsi (MLD) kasından alınan et örneklerinde High Performance Liquid Chromatography (HPLC) cihazı kullanılarak vitamin E miktarları tespit edilmiştir. MLD kasından elde edilen vitamin- E miktarları Esmer ırkta gruplara göre sırasıyla 1,02; 0,65; 0,46 ve 1,09 µg / g; Holştayn ırkında aynı sırayla 1,18; 0,65; 0,47 ve 1,75 µg / g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.32 ve Şekil 3.20). Gruplara göre Vit-E miktarı bakımından ırklar arasındaki farklar önemsizdir ($P>0,05$). Esmer ırkta deneme grupları arasındaki farklar önemsiz iken, Holştayn ırkında önemli bulunmuştur ($P<0,001$). Grup IV, Grup II ve Grup III'den daha yüksek Vit-E miktarına sahip olmuş, Grup I ise diğer tüm gruplarla benzer bulunmuştur.

Çizelge 3.32 Deneme gruplarına göre Esmer ve Holştayn ırklarında MLD kasındaki Vitamin-E miktarları (µg/g)

Genotip \ Gruplar	Grup - I n (6)	Grup - II n (7)	Grup - III n (6)	Grup - IV n (7)	P
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Esmer	1,02±0,21	0,65±0,21	0,46±0,47	1,09±0,27	-
Holştayn	Grup - I n (6)	Grup - II n (7)	Grup - III n (6)	Grup - IV n (7)	
	1,18±0,29 ^{ab}	0,65±0,14 ^a	0,47±0,63 ^a	1,75±0,42 ^b	***
P	-	-	-	-	

I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit E

***: $P<0,001$ - : Önemli değil

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

Deneme gruplarında ırklara göre etteki Vit-E miktarı ile renk koordinatları arasındaki fenotipik korelasyonlar Çizelge 3.33'de verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabileceği gibi tespit edilen korelasyon katsayıları düzenli bir seyir izlememektedir. Korelasyon katsayılarının işaretleri bakımından özellikle Holştaynlarda 0. saatteki II. gruba ait

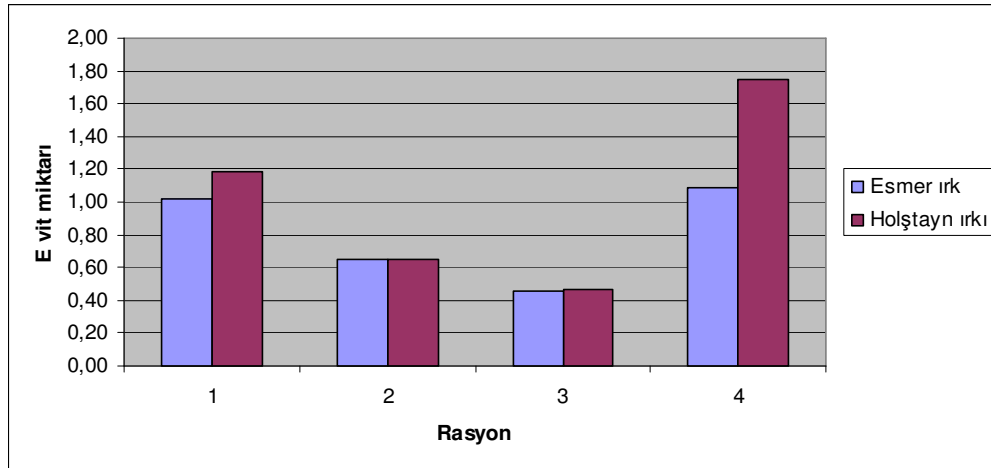
korelasyonların negatif ve önemli bulunması dikkat çekmektedir. Bu durum aynı grupta önemli olmamakla birlikte 45. dakika, 5. gün ve 7. günde de devam etmektedir. Yani Vit-E miktarının artması bu grupta renk özelliklerinin azalmasına neden olmaktadır. Her iki genotipte de ölçümlerin 3. günündeki renk özelliklerinin artış göstermesi etteki E vitamini miktarının artmasıyla ilişkili bulunmuştur. Esmer ırkta Vit-E miktarı ile 7. gün renk özellikleri arasında korelasyonlar incelendiğinde IV. gruptaki değerler oldukça ilginç bulunmaktadır. Bu değerler pozitif, yüksek ve genelde önemli bulunmakla beraber aynı durum I. grupta tespit edilmemiştir. Burada ise sadece L^* değeri ile yüksek bir ilişki varken diğerleri ile daha düşük ve düzensiz ilişkiler söz konusudur.

Çizelge 3.33 Deneme gruplarında ırklara göre MLD kasındaki Vit-E miktarı ile renk koordinatları arasındaki fenotipik korelasyonlar

Özellikler	ESMER				HOLŞTAYN			
	GRUPLAR				GRUPLAR			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
L [*] (0.dakika)	-0,203	-0,216	0,143	-0,321	-0,378	-0,429	0,162	0,086
a [*] (0.dakika)	0,667	-0,109	-0,143	0,214	0,234	-0,893**	0,775*	0,029
b [*] (0.dakika)	0,580	0,126	0,771	0,107	0,126	-0,821*	0,811*	0,257
C [*] (0.dakika)	0,667	0,000	-0,143	0,357	0,234	-0,893**	0,775*	0,029
h [*] (0.dakika)	0,580	-0,216	0,771	-0,321	0,234	-0,536	0,757*	0,886*
L [*] (45.dakika)	0,522	-0,847*	0,600	0,036	-0,414	-0,286	-0,018	0,543
a [*] (45.dakika)	0,725	0,232	-0,143	0,464	0,450	-0,357	0,252	0,029
b [*] (45.dakika)	0,725	0,126	-0,143	0,250	0,342	-0,036	-0,108	0,029
C [*] (45.dakika)	0,725	0,000	-0,143	0,429	0,450	-0,214	0,252	0,029
h [*] (45.dakika)	0,580	0,054	0,143	0,214	0,054	0,214	0,054	0,600
L [*] (1. gün)	0,580	0,685	0,143	0,821*	0,054	0,714	-0,144	0,143
a [*] (1. gün)	0,638	0,775*	0,143	0,179	0,162	0,607	-0,577	0,029
b [*] (1. gün)	0,493	0,631	-0,029	0,429	0,162	0,541	-0,613	0,371
C [*] (1. gün)	0,638	0,775*	-0,029	0,179	0,162	0,607	-0,613	0,257
h [*] (1.gün)	0,261	0,667	0,029	0,643	0,054	0,821*	-0,126	0,771
L [*] (3. gün)	0,377	-0,090	-0,200	0,643	0,631	0,714	0,072	0,886*
a [*] (3. gün)	0,290	0,252	-0,086	0,857*	0,631	0,607	-0,613	0,771
b [*] (3. gün)	0,580	-0,054	-0,200	0,857	0,631	0,607	-0,577	0,886*
C [*] (3. gün)	0,580	0,036	-0,086	0,893**	0,631	0,607	-0,523	0,771
h [*] (3.gün)	0,580	-0,090	0,086	0,821*	0,865	0,714	0,018	0,943**
L [*] (5. gün)	0,290	-0,396	0,100	0,750	-0,505	-0,252	0,613	0,086
a [*] (5. gün)	-0,087	-0,432	0,314	0,679	0,162	-0,250	0,757*	0,143
b [*] (5.gün)	0,290	-0,523	0,257	0,821	0,450	-0,250	0,613	0,143
C [*] (5. gün)	-0,087	-0,468	0,314	0,714	0,378	-0,250	0,757*	0,143
h [*] (5. gün)	0,638	-0,559	-0,086	0,893**	0,126	0,214	0,559	0,771
L [*] (7. gün)	0,551	-0,505	-0,429	0,571	-0,818*	-0,179	0,613	0,086
a [*] (7. gün)	-0,116	-0,432	-0,086	0,857	-0,577	-0,250	0,252	0,086
b [*] (7. gün)	0,116	-0,468	-0,086	0,857*	0,573	-0,143	0,144	0,086
C [*] (7. gün)	0,116	-0,432	-0,086	0,857*	-0,577	-0,250	0,252	0,086
h [*] (7. gün)	0,493	-0,126	-0,086	0,929**	0,631	0,036	-0,468	0,886*

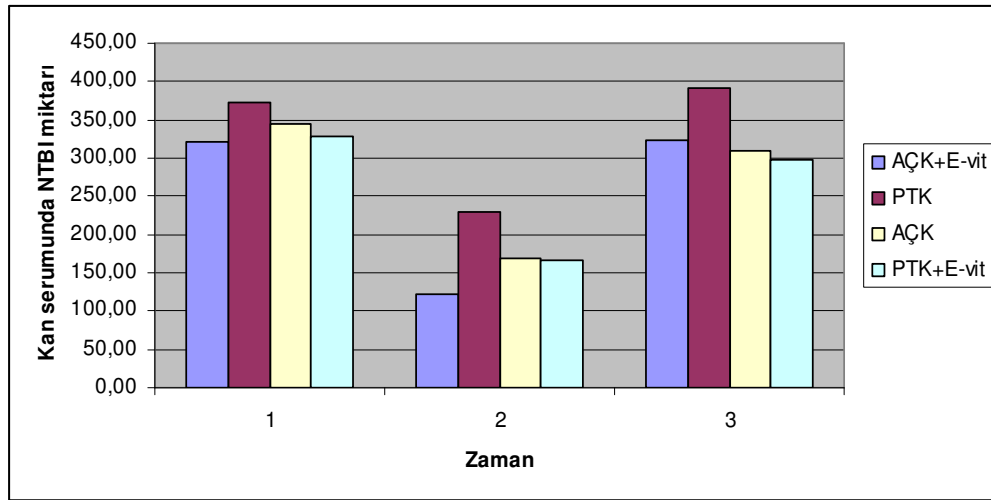
I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , II: Temel rasyon + PTK, III: Temel rasyon + ATK, IV: Temel rasyon + PTK + Vit- E

* P < 0,05; ** P < 0,01



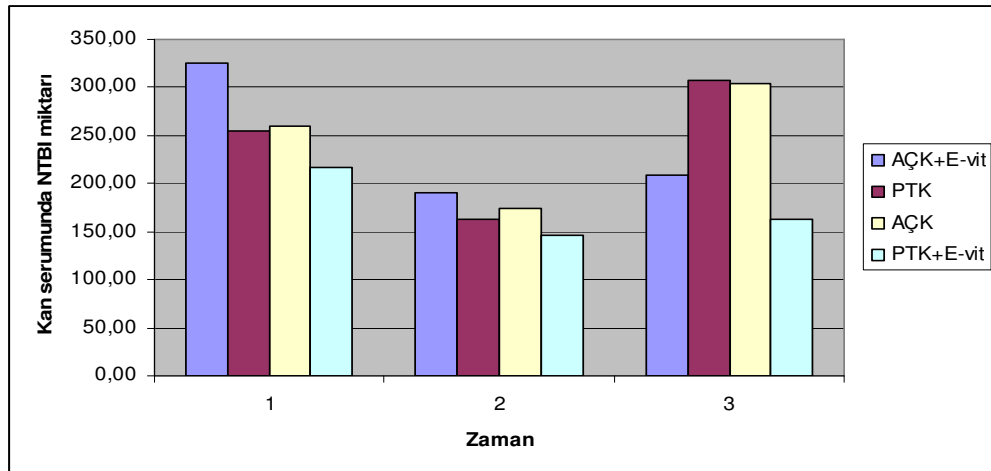
Şekil 3.20 Esmer ve Holştaynlarda etteki E vitamini miktarları

1: Temel rasyon + ATK + Vit- E , 2: Temel rasyon + PTK, 3: Temel rasyon + ATK, 4: Temel rasyon + PTK + Vit- E



Şekil 3.21 Esmerlerde deneme gruplarında zamana bağlı NTBI miktarındaki değişimler

1: Besi başında; 2: Vit-E katılmadan önce 3: Kesimden önce alınan kan örnekleri



Şekil 3.22 Holştaynlarda deneme gruplarında zamana bağlı NTBI miktarındaki değişimler

1: Besi başında; 2: Vit-E katılmadan önce 3: Kesimden önce alınan kan örnekleri

3.6 Pamuk Tohumu Küspesinde Gossipol Miktarı

Besi süresince kullanılan pamuk tohumu küspesinden kan alma zamanlarına paralel olarak besi başında, rasyona E vitamini katılmadan önce ve besi sonuna doğru üç kez örnek alınmıştır. Örneklerin analiz edilmesi sonucu elde edilen değerler Çizelge 3.34’de verilmiştir. Bir kg PTK’da bulunan serbest gossipol miktarı 4847,64 mg olarak bulunmuştur. Buna göre denemede kullanılan danalar ortalama olarak günlük 1939,06 mg gossipol almışlardır.

Çizelge 3.34 Pamuk tohumu küspesinde bulunan gossipol miktar ve oranları

Numune	(+) Gossipol (mg/kg)	Toplam gossipol miktarına oranı (%)	(-)Gossipol (mg/kg)	Toplam gossipol miktarına oranı (%)	Diğer gossipol oranı (%)
1. örnek	4056,50	69,17	733,40	21,25	9,58
2. örnek	4126,20	68,71	772,30	21,98	9,31
3. örnek	3976,50	65,08	878,00	25,79	9,13
Genel	4053,07	67,65	794,57	23,01	9,34

3.7 Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı

Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı (TBDM)’na ait değerler Çizelge 3.35 ve Şekil 3.21, 3.22, 3.23 ve 3.24’de verilmiştir. Çizelge 3.35 incelendiğinde Esmer ırkta I. grupta ($P<0,001$) ve IV. grupta ($P<0,05$) zamanlar arasındaki farklılık önemlidir. Holştaynlarda ise IV. grup hariç diğer gruplarda zamanlar arası TBDM ortalamaları farklıdır ($P<0,05$; $P<0,001$). Muamele gruplarına göre genotipler aynı dönemlerde karşılaştırıldığında I. grup 3. dönemde ve II. grup 1. dönemde Esmerler daha yüksek TBDM değerlerine sahiptir ($P<0,05$).

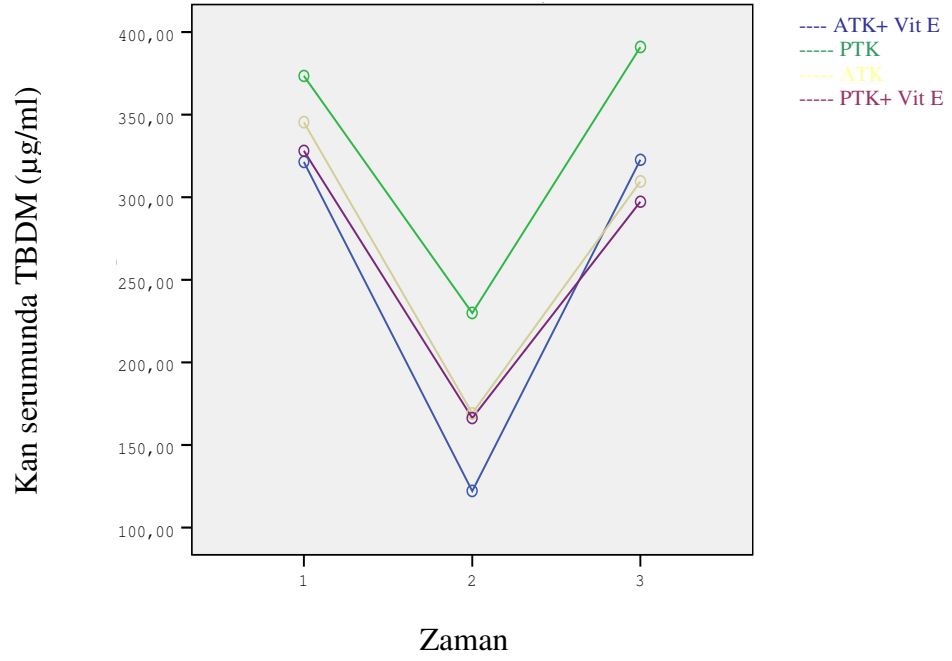
Çizelge 3.35 Genotiplerde deneme gruplarına göre TBDM değerlerine ait ortalamalar ve standart hataları($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$) (µg/ml)

Gruplar	İrk	I. kan örneği	II. kan örneği	III. kan örneği	P
Grup-I	Esmer	321,42±10,03 ^a	122,08±26,17 ^b	322,62±27,21 ^a	***
	Holştayn	325,94±21,73 ^a	190,37±19,14 ^b	209,06±26,12 ^b	***
	P	-	-	*	
Grup-II	Esmer	373,46±32,09	229,88±42,51	390,99±65,05	-
	Holştayn	254,77±31,67 ^a	162,08±11,68 ^b	307,00±39,60 ^a	*
	P	*	-	-	
Grup-III	Esmer	345,43±13,19	169,06±23,29	309,54±141,09	-
	Holştayn	260,43±42,02 ^a	173,91±28,93 ^b	304,35±50,12 ^a	*
	P	-	-	-	
Grup-IV	Esmer	328,04±36,87 ^a	166,22±28,23 ^b	297,26±63,80 ^{ab}	*
	Holştayn	253,40±45,48	171,36±22,00	190,11±27,83	-
	P	-	-	-	

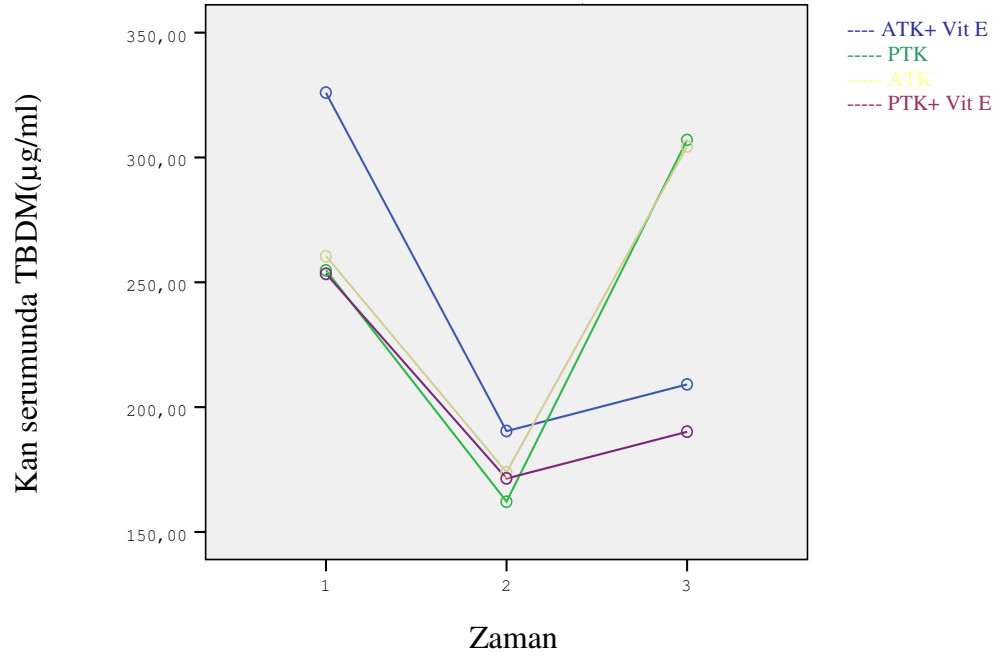
I: Temel rasyon + ATK + Vit- E , **II:** Temel rasyon + PTK, **III:** Temel rasyon + ATK, **IV:** Temel rasyon + PTK + Vit- E

*: P<0,05; ***: P<0,001 - : Önemli değil

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



Şekil 3.23 Esmerlerde deneme gruplarına göre TBDM'nin zamana bağlı değişimi



Şekil 3.24 Holştaynlarda deneme gruplarına göre TBDM'nin zamana bağlı değişimi

4. TARTIŞMA

4.1 Besi Performansı

4.1.1 Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmanın temel amacı sığır karkaslarında yüksek bölge ve silaj etkisiyle olduğu düşünülen karkas koyuluğunun önlenilme imkanlarının araştırılması olmakla beraber farklı protein kaynakları ve E vitamininin besi performansı, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkileri de araştırılmıştır.

Kesime başlandığında besinin 270. günü dolduğu için besi performansı 270 gün üzerinden hesaplanmıştır. Esmer ve Holştayn ırkında besinin tüm dönemlerinde deneme grupları arasında canlı ağırlıklar bakımından farklılık bulunmamaktadır ($P>0,05$). Dönemsel canlı ağırlık artışlarında rasyonda PTK ve ATK'nın yer alması ve Vit-E katkısının canlı ağırlık artışında bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Ancak her iki ırkta da besi sonu canlı ağırlıkları büyükten küçüğe doğru IV. , III. , I. ve II. şeklinde sıralanmaktadır. Burada önemli olmamakla birlikte PTK'nın E vitaminiyle beraber canlı ağırlık artışına az da olsa olumlu etki yaptığı ifade edilebilir.

Besi süresince ortalama GCAA bakımından her iki ırkta da deneme grupları arasında farklılık bulunmamaktadır. GCAA'na ırkın, muamelerin ve ırk * muamele interaksiyonunun etkisi yoktur (Çizelge 3.4).

Besinin ilk 30 günündeki GCAA'ları bakımından Esmer genotipte muamele grupları arasında önemli fark bulunmuştur. Besinin ikinci ayı içerisinde rasyonda pamuk tohumu küspesi bulunan Esmer ve Holştayn ırkı sığırların GCAA'nın daha düşük olması pamuk tohumu küspesi içerisindeki gossipolün gelişimi önleyici etkisinden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Nitekim Chase ve ark. (1994)

196 günlük besi süresince pamuk tohumu küspesi ile beslenen danaların büyümesinde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Besinin 91-120. günleri arasında GCAA'da ani bir düşme olduğu görülmektedir. Aynı dönemde işletme çevresinde şap hastalığı görülmesi nedeniyle şap aşısı yapılmıştır. Aşıya bağlı gelişen stres etkisi ve hastalığın çok hafif bir şekilde atlatılmasıyla bu düşüşün şekillendiği sanılmaktadır.

Rasyonlara Vit-E ilavesi yapıldığı ilk aydaki GCA artışları her iki genotipte Vit-E ilavesi yapılan gruplar lehine olmuştur. Vit-E ilavesinin genel etkisi olmamakla birlikte kullanılmaya başlandığı ilk aydaki olumlu etkisinin anlamlı bir açıklaması yapılamamıştır.

Bu çalışmada besi süresince ortalama GCAA Esmerlerde 926-975 g; Holştaynlarda 946-1009 g olmuştur. Besinin son aylarının Antalya'da sıcaklıkların en yüksek olduğu yaz aylarına denk gelmesi dikkate alındığında bu değerlerin oldukça iyi olduğu söylenebilir. Başaran ve Akcan (1997)'nin, Ankara'da Holştayn danalar için 1067 g, Akcan ve ark.(1991)'nin, Nisan ayında besiye alınan Holştaynlarda 1071 g, Tüzemen (1991)'in, Esmerlerde 6-8 aylık yaşta besiye alınan Esmer danalarda 998 g, Alpan (1972)'in, Esmerlerde 1031 g, Holştaynlarda 1016 g olarak bildirdikleri değerlerle benzerlik göstermektedir. Bu araştırmada, besinin ilk 5 ayında kaba yem ağırlıklı besleme yapılmasına ve son ayların çok sıcak olmasına rağmen elde edilen GCAA değerlerinin oldukça iyi değerler olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada elde edilen GCAA değerlerinden daha yüksek değerlerin elde edildiği araştırma bulguları da vardır (Yanar ve ark,1990; Tüzemen ve ark, 1990; Arpacık ve ark, 1994).

4.1.2 Yemden Yararlanma

Gruplarda besi süresince KM tüketimi bakımından YYO'ları Esmer ırkta I., II., III. ve IV. gruplarda sırasıyla 8,44; 8,63; 8,37 ve 8,40 kg/gün, Holştayn ırkında ise aynı sırayla 8,43; 7,94; 8,33 ve 8,77 kg/gün olmuştur. Konsantre yem için YYO'ları ise Esmer ırkta I. , II. , III. ve IV. gruplarda sırasıyla 4,90; 5,01; 4,86 ve 4,88 kg/gün, Holştayn ırkında ise aynı sırayla 4,89; 4,60; 4,83 ve 5,09 kg/gün olarak tespit edilmiştir. Çizelge 3.6'da YYO'ları bakımından besinin yaklaşık ilk 150. gününe kadar kaba yem bakımından daha yüksek ve konsantre yem bakımından ise daha düşük değerler elde edildiği görülmektedir. Bu durum besinin bu dönemine kadar rasyonda kaba yem oranının konsantre yeme göre çok yüksek olmasında kaynaklanmaktadır. Öte yandan besinin 91-120. günleri arasında YYO'nın çok yüksek bulunması şap hastalığına bağlı olmuş olabilir. YYO'ı bakımından istatistik analiz yapılamamış olmakla beraber genotiplerde ve tüm gruplarda birbirine yakın değerler (7,94 - 8,77 KM) bulunmuştur. İşletmede gelir-gider hesabı tutulmaktadır. 1 kg TMR (total mixed ration)'nin fiyatı 0,23 TL olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla gruplarda 1 kg canlı ağırlık artışını maliyeti 3,95 - 4,16 TL'dir. 1 kg karkasın yem maliyeti 7,50-8,00 TL kadardır. Dolayısıyla piyasada satılan ticari yemlerle besi yapılmış olması durumunda bu maliyetin oldukça düşük olduğu kolaylıkla anlaşılabilir.

4.2 Kesim Özellikleri

Araştırma materyali danaların kesimleri zorunlu nedenlerle 40 güne yayıldığı için kesim ağırlığının kesim özellikleri üzerine olan etkisini gidermek üzere kovaryans analizi yapılmıştır. Kovaryans analizi sonucu kesim ağırlığının düzeltilmiş genel ortalaması Esmerlerde 454,73 kg, Holştaynlarda 476,23 kg olarak bulunmuştur. Kovaryans analizine göre elde edilen bulgular Çizelge 3.7 ve 3.8'de verilmiş olup kesim özelliklerinden Esmerlerde baş oranı; Holştaynlarda deri ve karaciğer ağırlığı hariç diğer özellikler bakımından deneme grupları arasında farklılık bulunmamıştır. Holştaynlarda genel olarak ağırlıkla ifade edilen tüm kesim özelliklerinde Vit-E

katılan grupların (I. ve IV.) daha yüksek değerler gösterdiği anlaşılmakla birlikte bu durumun oranlara aynı şekilde yansımaması, her ne kadar veriler üzerinden kesim ağırlığının etkisi giderilmiş olsa da bu grupların daha yüksek ağırlıklarda kesilmiş olmasından kaynaklanabilir. Kesim özellikleri bütün olarak değerlendirildiğinde muamelelerin kesim özellikleri üzerine anlamlı açıklanabilir bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır.

Holştaynlarda bazı kesim özelliklerine ait ağırlıklar genelde Esmerlerden daha yüksektir. Ancak bu durum akciğer ağırlığında daha belirgindir. Holştaynların kesim ağırlıklarının Esmerlerden daha yüksek olmasıyla da ilişkili olabilecek olan bu farklılık her iki genotipteki benzer kesim ağırlıklarının karşılaştırılmasında da söz konusudur. Bu durum Holştaynların sütçü olması ve solunum tipi konstitüsyona sahip olmasıyla açıklanabilir.

4.3 Bazı Et Kalite Özellikleri

4.3.1 pH

Kesimden sonra 24 saat içerisinde karkasta ölüm sertliği (rigor mortis) gerçekleşmekte ve pH değerindeki düşüş etin gevrek ve sulu bir hal almasını sağlamaktadır. Kesimden sonraki 24 saat sonunda pH değerinin 5,6-5,8 aralığında olması ideal kabul edilmektedir (Page ve ark, 2001; Viljoen ve ark, 2002). pH'nın 6,00'a kadar yükselmesi de önemli bir problem teşkil etmeyebilir (Holmgren ve ZoBell, 2005). Bu araştırmada da 24 saat sonundaki pH değerleri 5,87-5,97 arasında bulunmuştur. Kabul edilebilir olan bu durum kesimlerin yaz aylarında gerçekleşmiş olması ve buna bağlı olarak yüksek sıcaklığın karkas pH'sını, biraz daha yükseltmesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim yaz aylarında karkas pH'sının daha yüksek olduğunu bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (Tarrant ve Sherington 1980; Krekiemeier ve ark. 1998). Her iki ırkta ve tüm gruplarda dönemlere göre pH değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kesimden

sonra 1. güne kadar düşüş eğilimi gösteren pH değerleri 1. günden sonra yükselme sürecine girmiştir. Bununla birlikte 7. gündeki pH değerleri 0. saatteki pH değerlerinden daha düşük gerçekleşmiştir. Esmer ırkta deneme grupları arasında hiçbir ölçüm döneminde önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte 1. gündeki pH değerleri Vit-E katılan gruplarda daha düşüktür.

Holştaynlarda ise 1. gün hariç diğer tüm ölçüm zamanlarında gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. Vit-E katılan I. ve IV. gruplar 0. ve 45. dakikaya kadar daha düşük pH değerlerine sahiptir. 7. günde Vit-E katılan gruplar daha yüksek değerler göstermiştir. Varyans analiz sonucu ırk, muamele ve etkileşimleri önemsiz bulunmakla birlikte ırklara göre muamele grupları farklı şekilde etkili olmuştur.

24. saatte pH 6,00'ın üzerindeki pH'lardaki etlerin tüketici tarafından reddedilme ihtimali yüksek olduğu için bu çalışmada pH değerlerine göre gruplar sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.11). Buna göre 6,01'in üstündeki etler koyu sınıfta değerlendirilmektedir ve bu çalışmada Esmerlerde % 44,66; Holştaynlarda ise % 32,6 düzeyinde koyu karkas oluşumunun olduğu söylenebilir. Dolayısıyla varyans analizinde ırklar arasında önemli farklılık bulunmamış olsa da oransal olarak Esmerler aleyhine dikkat çeker bir fark vardır. Bu durum genotip farklılığından (Schakelford ve ark, 1994) kaynaklanabileceği gibi yüksek bölge etkisinden de kaynaklanmış olabilir. Öte yandan her iki grupta da (Esmerlerde % 33,3; Holştaynlarda % 10,0) en düşük koyu karkas oluşumu PTK+E verilen gruplarda olmuş olması, Vit-E'nin PTK ile birlikte olumlu etkisinin olabileceğini göstermektedir. pH 6,01'in üstündeki karkaslar içerisinde, Vit-E verilen gruplara ait en yüksek karkas oranının Esmerler % 40, Holştaynlarda ise % 36,40 olarak bulunmuş olması da Vit-E'nin koyu karkas oluşumunu önlemede kullanılabileceğine işaret etmektedir.

4.3.2 Su Tutma Kapasitesi

Etin pH' sında meydana gelen azalma ile et renginde ve su tutma kapasitesinde azalma meydana gelmektedir. Nitekim araştırmada elde edilen değerlerde ilk 24 saat içerisindeki pH'nın düşük olduğu örneklerde su tutma kapasitesinin de daha düşük olduğu görülmektedir. Depolama süresi arttıkça pH'ya bağlı olarak su kaybı da artmaktadır. Farklı muamelelerin genelde su tutma kapasitesine etkisi istatistiksel olarak önemsizdir ($P>0,05$). Ancak Esmer ırkta pamuk tohumu küspesi içeren rasyonda, depolama süresi uzadıkça su tutma kapasitesindeki azalma istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,001$). Holştaynlarda tüm günlerde deneme grupları arasında yüksek düzeyde farklılık bulunmaktadır. Vit-E katkısı yapılan gruplarda su salınımının azaldığı görülmüştür. Bu duruma benzer olarak Hertog ve ark.(1997), yemlere ilave edilen Vit-E'nin etlerdeki su kaybını azalttığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen su tutma kapasitesi değerleri (% 5,42-10,76), Önenç (2003)'in bildirdiği % 15,0-17,8 değerlerinden daha düşüktür. Önenç (2003)'in yaptığı çalışma mezbaha şartlarında olduğu için ırk, yaş, beslenme durumu gibi farklılıklar bulunmaktadır. Bu araştırmada ise genç hayvanların entansif besisi söz konusudur.

24. saatteki su tutma kapasitesi bakımından Holştaynlarda Vit-E ilavesi yapılan gruplar en düşük değeri gösterirken Esmerlerde tam tersi bir durum söz konusudur. Bu da ırklara göre rasyonların farklı etki yapabileceğini açıklamaktadır. 7. gün su tutma kapasitesi bakımından Holştaynlarda Vit-E katkısı yapılan gruplar, Esmerlerde ise ATK+Vit-E katkısı yapılan I. grup en düşük değeri göstermiştir. Etin bekleme süresinde Vit-E'nin su tutma kapasitesi bakımından olumlu etkisi olabileceği söylenebilir.

4.3.3 Pişirme Kaybı

Rasyonda ATK veya PTK kullanılmasının, besinin son 4 ayında rasyona Vit-E ilavesinin pişirme kaybını etkilemediği görülmüştür. Pişirme kaybı bakımından her

iki ırkta ve her bir dönemde muameleler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Diğer taraftan her bir dönemde ırklar arasında da farklılık önemsizdir. Esmer ırkta I. muamele grubunda zamana göre pişirme kaybındaki farklılıklar önemli olmuştur. Zamana bağlı olarak pişirme kayıpları genelde düşme eğiliminde olmuştur. Langerstedt ve ark. (2008)'nın Holştayn sığırlar için bildirdikleri 7. gündeki pişirme kaybı değeri (%25,4) bu araştırmadaki 1. gruba benzer, IV. gruptan yüksek, II. ve III. gruptan daha düşüktür.

Esmer ırk danalardan elde edilen pişirme kaybı değerleri bazı araştırmalara göre yüksek (Sutter ve ark, 2000) iken, bazı araştırmalara göre (Scheeder ve ark, 2001; Serra ve ark, 2004) daha düşük bulunmuştur. Konsantre yemle ad libitum olarak beslenen Esmer sığırlarda pişirme kaybı (Cerdano ve ark, 2006) bu araştırmadaki değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Bu araştırmada pişirme kaybının konsantre yemle ad libitum beslenenlere göre daha yüksek olmasının nedeni olarak araştırmada kaba yem konsantre yemin 1:1 oranında kullanılması olarak gösterilebilir. Öte yandan pişirme kaybının su tutma kapasitesiyle de ilişkili olduğu çizelgelerden anlaşılabilmektedir. Etlerdeki su salınımı az ise pişirme kaybı da az olmaktadır. Diğer bir ifadeyle su tutma kapasitesi yüksek etler daha az pişirme kaybı göstermektedirler. Vit-E ilavesinin Holştaynlarda pişirme kaybını azalttığı ve pişirme kaybındaki iyileşmenin ATK+Vit-E grubunda ATK grubuna göre % 7 kadar, PTK+Vit-E grubunda PTK grubuna göre % 25 kadar olduğu görülmektedir.

4.3.4 Renk Özellikleri

Ette renk tayini chromameter kullanılarak L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerleri ile tespit edilmektedir. Etin rengi tüketicilerin satın alma taleplerini etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kesim sonrasındaki et mor-kırmızı veya mor-pembe renktedir. İlerleyen süreçte miyogloblin oksijen ile okside olarak etin rengini

parlak kiraz kırmızısına dönüştürür. Dolayısıyla kastaki miyogloblin miktarı et renginin koyulaşmasında önemli rol oynar. Et rengini değerlendirmede kullanılan kriterlerden L^* (parlaklık) değeri bakımından zamana bağlı değişimler üzerine ırkın ve muamelelerin etkisi önemsiz olurken ırk*muamele etkileşimi önemli bulunmuştur.

pH sınıflarına göre 1. gündeki ölçümler değerlendirildiğinde $pH \geq 6,01$ 'in üstündeki etlerde renk özelliklerine ait ortalamalar Holştaynlarda daha yüksektir. Bu durumda pH'nın yükselmesinin ırklarda farklı etki yapabildiği ve Esmerlerin daha koyu renkli ete sahip olabilecekleri söylenebilir. 1. gün Chroma değerlerine göre Esmerlerde $pH \geq 6,01$ 'e sahip etlerde Vit-E'nin olumlu etkisi olurken aynı etki Holştaynlarda bulunmamaktadır. Öte yandan tüm sınıflarda PTK verilen grupların (Esmer, $pH \geq 6,01$ hariç) daha yüksek Chroma değerine sahip olmaları söz konusu olup PTK'nın etin renk kalitesine olumlu etki yapabileceği şeklinde değerlendirilmedi bulunulabilir. Yani farklı rasyonlar farklı ırklarda farklı etki göstermiştir. Her iki genotipte de etin olgunlaştığı 1. güne kadar parlaklık değerlerinde yükseliş görülmüş ve sonra 7. güne kadar tedrici bir düşme tespit edilmiştir. Bu düşüş Vit-E ilavesi yapılan gruplarda daha yavaş olmuş, 7. gün L^* değerleri bakımından Vit-E ilavesi yapılan grupların daha yüksek L^* değerine sahip oldukları görülmüştür. Bu durum E vitamininin etin raf ömrünü artırdığını göstermektedir. Her iki genotipte de E vitamini raf ömrünü artırmaktadır. Esmer ırkta Holştayn ırkına göre raf ömrünün daha uzun olduğu söylenebilir.

Kırmızılık değerleri bakımından ırklar arasında farklılık bulunmaktadır. Esmerlerden en yüksek değerler 3. günde görülürken Holştaynlarda 1. günde görülmüştür. Bu nedenle etin olgunlaşma sürecinin ırklara göre farklılık gösterdiğinden söz edilebilir. Ayrıca 7. gündeki a^* değerleri Esmerlerde daha yüksektir, Esmerlere ait etlerin raf ömrünün veya görüntüsünün daha uzun olduğu şeklinde de değerlendirme yapılabilir. Öte yandan her iki genotipte de Vit-E katkısı yapılan gruplarda daha yüksek a^* değerlerinin tespit edilmiş olması Vit-E katkısının etin bekleme süresindeki kırmızılığa olumlu etki yaptığı şeklinde değerlendirilebilir. Bu da tüketici tercihleri açısından istenilen bir durumdur. Et renginin (kırmızılık) miyogloblin oksijenasyonu

ile meydana geldiği bilinmektedir. Ette bulunan Tip I ve IIA liflerinin daha fazla miyoglobin içeriğine, Tip IID liflerinin ise daha fazla mitokondriye sahip olduğu bildirilmektedir (Dingboom ve Weijs, 2004). Etin olgunlaşma sürecinde pH'nın düşüşü gecikince mitokondrial solunum daha fazla olmakta (Lawrie, 1958), etteki mevcut oksijen azalmakta ve bunun sonucu olarak ette koyulaşmanın meydana geldiği bilinmektedir. Bu nedenle Esmer ırkın daha koyu karkasa sahip olması et liflerindeki tip farklılıklarının da olabileceğini düşündürmektedir.

Çizelge 3.25 ve Şekil 3.12 ile 3.13'te de görüleceği gibi E vitamini içermeyen gruplarda ATK verilen gruplarda kırmızılığın biraz daha yüksek seyretmesi söz konusudur. Baublits ve ark. (2004), Abril ve ark. (2001) ile Vestegaard ve ark. (2000)'nın rasyonların kas rengine etkisi olduğu şeklinde bildirişleriyle uyumludur. Bu çalışmada kırmızılık için 1. günde bulunan değerler, Baublits ve ark. (2004)'nın (19,34-20,47); Bruce ve ark.(2004)'nın (20,2-22,4) bildirdikleri değerlerle uyumludur. E vitamini katılarak besiye alınan Belçika Mavisi sığırlardan elde edilen değerlerden (23,10-23,00) daha düşüktür (Dufrasne ve ark, 2004).

Sarılık değerleri bakımından ırklar ve muameleler arasındaki farklılıklar ile etkileşimleri önemli bulunmuştur. Irklar arasındaki farklılıklar özellikle 7. günde daha belirgindir. 1. gündeki sarılık değerleri Esmer ırkta Vit-E verilen gruplarda korunarak devam ederken diğer gruplarda düşüş olmuştur. Bu durum Holştaynlarda da bulunmakla birlikte çok belirgin değildir. Sarılık değerinin korunmasının E vitaminin antioksidan özelliğinden dolayı yağların oksitlenmesini önlemesinden ileri geldiği sanılmaktadır. Vit-E verilmeyen grupların karşılaştırılmasında ise ATK verilen grupta sarılık değerlerinin daha iyi korunduğu ve böylelikle farklı protein kaynaklarının farklı etki yaptıkları söylenebilir. Bu çalışmadaki sarılık değerleri, Baublits ve ark. (2004) farklı rasyonlarda sarılık değerlerini 7,71-9,65 ; Abril ve ark. (2001) pH<6,1 ve pH>6,1 olan karkaslarda 2. gün b* değerini sırasıyla 10,68 ve 6,73; Vestegaard ve ark.(2000) entansif besi grubunda 11,20; ekstansif besi grubunda ise 8,90 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen b* değerleri entansif beslenen gruptaki ve pH<6,1'deki karkaslar ile soya kabuğu+kaba yem ile beslenenlerden elde edilen değerlere daha yakın bulunmuştur. Burada da görüldüğü gibi rasyon

farklılıklarının, Vit-E ilavesinin b^* değerini etkileyebileceği söylenebilir. Etçi ırklardan Belçika Mavisinde Vit-E ilave edilen ve edilmeyen grup için bildirilen (Dufrasne ve ark, 2000) 2. gün b^* değerleri ise bu ve diğer araştırmalardan elde edilenlerden çok yüksektir. Bu farklılıkta, ırkların farklı olmasının (etçi veya kombine, sütçü) farklı ağırlıklarda kesilmelerinin etkileri olmuş olabilir. Nitekim yüksek bulunan değer in etçi ırka ve 616 kg'da kesilen tosunlara ait olması bu durumu desteklemektedir.

Chroma değeri renk doygunluğu anlamına gelmektedir. Chroma değerinin düşük olması pigmetasyonun arttığını ve etin koyu bir renk aldığıın belirleyicisidir. Kırmızılık ve sarılık değerlerinden hesaplanan Chroma değerlerinin Esmer ırkta, E vitamini katkısı yapılan gruplarda 1. günden itibaren daha yüksek olduğu, Holştaynlarda ise 7. günde benzer durumun bulunduğu anlaşılmaktadır. Kırmızılıkta olduğu gibi Chroma değeri Holştaynlarda 1. günde; Esmerlerde 3. günde en yüksek değerleri göstermiştir. Chroma değeri a^* ve b^* değerlerinden hesaplandığı için a^* değerlerinin değişimiyle paralellik göstermiştir. Rasyona Vit-E ilavesinin Chroma açısından Esmerlerde daha etkili olduğu, Holştaynlarda ise 7. günde Vit-E lehine farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir. Tüm gruplarda günler arası farklılığın önemli bulunması etteki renk değişiminin mekanizması dikkate alındığında beklenen bir durumdur.

Esmerler için elde edilen Chroma değerleri entansif beside (Vestegaard ve ark, 2000) elde edilen değerlere benzerdir. Abril ve ark. (2001)'nın bildirdiği değerlerden bu çalışmadaki Chroma değerleri genellikle yüksektir. Ancak Abril ve ark. (2001)'nın bildirdiği değerlerden bu çalışmada Vit-E katılmayan gruplardaki değerler benzerlik göstermektedir. Etin raf ömrü bakımından Vit-E katılan grupların Chroma değeri üzerine olumlu etkisi bulunmaktadır. Bu durum Esmerlerde daha belirgindir.

Hue değeri renk tonu anlamına gelmektedir. Kırmızılık ve sarılık değerlerinin arctanjantı hesaplanarak elde edilen Hue değerleri kırmızılık ve sarılık değerlerinin değişimi ile paralellik göstermektedir. Kırmızılık ve sarılıkta olduğu gibi Hue değeri

Holştaynlarda genelde 1. günde, Esmerlerde ise 3. günde en yüksek değerler göstermiştir. Etin raf ömrü bakımından Vit-E katılan grupların Hue değeri üzerine olumlu etkisi bulunmaktadır. Bu durum Esmerlerde daha belirgindir.

Hue değerleri Esmer ve Holştayn ırkında da Abril ve ark.(2001) ve Önenç (2003)'in bildirdiği değerlere göre oldukça düşüktür. Vestegard ve ark.(2000)'nın bildirdiği değerlerle ise benzerlik göstermektedir.

4.4 E vitamini

İskelet kaslarında vitamin E miktarının 0,5–2,5 µg/g düzeyinde olduğu bildirilmektedir (Kaya, 1998). Bu araştırmada, Musculus Longissimus Dorsi (MLD) kasından alınan örneklerin analizi sonucunda elde edilen değerler bildirilen sınırlar içerisinde. Bununla birlikte Vit-E katkısı olan gruplarda kastaki Vit-E miktarı vitamin verilmeyen gruplara göre Esmerlerde % 67,70-121,80; Hoştaynlarda % 154,00-170,00 kadar daha fazladır. Bu da Vit-E katkısının kastaki Vit-E miktarını artırdığının bir göstergesidir. Yapılan araştırmadaki et örneklerinin analizi sonucunda elde edilen değerler Vit-E ilavesi yapılarak beslenen sığırların karkaslarından elde edilen değerlerden daha düşüktür (Lanari ve ark., 1993; Eikelenboom ve ark., 2000; O'Grady ve ark.,2001). Vit-E ilavesi yapılan çalışmaların bazılarıyla (Arnold ve ark,1993; Dufrasne ve ark, 2000) benzer, bazılarında (Lanari ve ark.,1993; Eikelenboom ve ark., 2000; O'Grady ve ark., 2001) ise daha düşük değerler bulunmuştur. Bildirilen çalışmalarda kullanılan Vit-E ve kaba yem kaynakları ile genotipin farklılıkların oluşmasında etkisi bulunabilir. Nitekim bu çalışmada da Esmerlerde daha düşük Vit-E miktarı tespit edilmiştir, diğer araştırmalarda genellikle mısır silajı kullanılan gruplarda Vit-E miktarının az olduğu bulgusu, bu çalışmada da mısır silajı kullanılması nedeniyle Vit-E miktarlarının düşük olmasını açıklayabilmektedir. Öte yandan Vit-E verilen grupların etlerindeki Vit-E miktarlarının yüksek bulunması, etin renk özellikleri üzerine de iyileştirici etkisi olduğu bu çalışmada da görülmektedir. Literatürlerde bu konuda benzer bildirişlerde bulunmuştur (Lanari ve ark.,1993; Dufrasne ve ark, 2000; Yang ve ark, 2002). Özellikle ölçümlerin 3. günündeki renk özelliklerine ait değerler ile Vit-E miktarı

arasında pozitif ve yüksek fenotipik korelasyonlar bulunması Vit-E katkısının etin bekleme sürecindeki renk kalitesinin korunmasına yardımcı olacağının göstergesi olabilir.

4.5 Gossipol

PTK ile beslenen gruplar günlük 1,939 g gossipol tüketmişlerdir. Bu değer bir sığır için tüketilebilecek azami miktar olarak bildirilen 24 g değerinden çok düşüktür (Lindsey ve ark, 1980). Dolayısıyla gossipolün zehirleyici veya zararlı etkisinin görülmesi mümkün değildir. Nitekim böyle bir olayla da karşılaşılmamıştır. Çalışmada bazı gruplarda genotiplere göre değişmekle beraber PTK tüketenlerin daha olumlu değerler göstermesi gossipolün demir bağlayıcı etkisine bağlanabilir. Gossipolün demir bağlama etkisini Przybylski ve ark. (2001) 1:1 veya 1:4 oranında olduğunu ifade etmiştir.

4.6 Transferrine Bağlanmayan Demir Miktarı

Kalıtsal hemochromatozis hastalığında tedavi amaçlı verilen demir miktarının ne kadarının kanda serbest halde bulunduğunu belirlemek amacıyla beşeri hekimlikte kullanılan TBDM değeri, bu araştırmada yüksek rakımdan deniz seviyesine getirilen hayvanların kanındaki TBDM değerini tespit etmek için kullanılmıştır. Deneme gruplarından alınan ilk kan örneklerinde Esmer ırka ait TBDM değerlerinin genelde Holştayn ırkına göre yüksek olmasına karşın, TBDM değeri sadece II. grupta ırklar arasında istatistiksel olarak önemli olmuştur. Gruplarda zamana göre değişimler değerlendirildiğinde ise Esmer ırkta I. grupta, Holştayn ırkında ise I., II. ve III. gruplardaki değişimler istatistiksel olarak önemlidir. Her iki ırkta ve tüm gruplarda besi başlagıcında yüksek olan TBDM, Vit-E ilavesine başlamadan hemen önce (Nisan) alınan kan örneklerinde daha düşük gerçekleşmiştir. Bu belirgin düşüşün muhtemel sebepleri hakkında bir yorum yapılamamıştır. Kesim öncesi alınan kan örneklerindeki TBDM bakımından ise ırklara göre gözle görülür farklılık

bulunmaktadır. Holştayn ırkında Vit-E verilen gruplarda önemli olmayan ve daha sabit seyreden bir yükseliş varken verilmeyen gruplarda çarpıcı bir yükseliş bulunmaktadır. Esmerlerde ise tüm deneme gruplarında keskin bir yükseliş bulunmaktadır. Holştaynlarda Vit-E'nin TBDM'nin artmasını engellediği ancak bu durumun Esmerlerde gerçekleşmediği söylenebilir. Nitekim E vitamininin TBDM ile negatif korelasyon içinde olduğu Marwah ve ark. (2001) tarafından da bildirilmektedir. Ancak Esmerlerdeki durumun açıklanmasında geçerli bir kanıt olmamakla birlikte bunun bir ırk özelliği ya da sıcaklıkla ilişkisi olabileceğini akla getirmektedir. Nitekim Wilcox (2008) Fe^{+++} 'ün proteinlere bağlanma miktarının ısıyla ilişkili olduğundan bahsetmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulguları bir bütün olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Farklı protein kaynakları ile E vitamininin besi performansı üzerine belirgin bir etkisi bulunmamıştır. Bununla birlikte PTK+E vitamini içeren rasyonun canlı ağırlık artışına az da olsa olumlu etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Deneme gruplarında toplam kuru maddeye göre YYO 7,94-8,77, toplam yem tüketimi (konsantre + kaba yem) ise 17,17-18,07 kg/gün arasında değişmektedir. İşletmede 1 kg yemin maliyeti 0,23 TL'dir. 1 kg CAA 'nın yem maliyeti ise 3,95-4,16 TL arasında gerçekleşmiştir. Silaj ağırlıklı yemlerle besi yapılması durumunda besi maliyetlerinin düşürülebileceği görülmektedir.

Farklı protein kaynaklarının ve rasyona E vitamini ilavesinin kesim özellikleri üzerine farklı etkileri olmamıştır

Kesimden hemen sonra ölçülen pH değerleri yüksek düzeyde iken etin olgunlaştığı 1. günde 5,87-5,98 arasında bulunmuştur. 1. günde optimum kabul edilen 5,8-6,0 düzeyindeki pH aralığında bulunmuş olması et kalitesi açısından olumlu olarak değerlendirilmiştir. pH 6,01'in üstündeki karkas oranı Esmerlerde Holştaynlardan daha fazladır. Dolayısıyla Esmerlerin daha koyu karkasa sahip oldukları söylenebilir.

Rasyona vitamin E katkısının koyu karkas oluşumunu önlemede kullanılabileceği söylenebilir. PTK+E vitamini içeren gruplar diğerlerine göre daha düşük koyu karkas oranına sahip olmuşlardır.

Su tutma kapasitesine muamele ve ırk * muamele interaksiyonunun önemli bulunması Vit-E ilavesinin su tutma kapasitesine olumlu etki yaptığı şeklinde değerlendirilmiştir. Özellikle Holştaynlarda bu durum açık olarak görülmektedir.

Esmerlerde pH 6,01'in üzerindeki karkaslardaki renk değerleri ile pH 6,00'ın altındaki karkasların pH sınıflarına göre renk özellikleri değerlendirildiğinde renk değerleri arasında pH 6,00'ın altında bulunanlar lehine önemli farklılık vardır. Holştaynlarda ise farklılık çok sınırlı düzeyde gerçekleşmiştir..

Esmerlerde etin olgunlaştığı 1. günden itibaren Vit-E verilen gruplar birlikte seyretilmiş ve yüksek kırmızılık değerleri göstermiştir. Benzer seyir Holştaynlarda gözlenmemiştir. Ancak 7. günde Vit-E verilen gruplar diğerlerinden daha iyi kırmızılık değeri göstermiştir. Kırmızılık için söz edilen ifadeler sarılık ve Chroma değerleri için de geçerli olmuştur.

pH sınıflamasına göre PTK içeren muamele gruplarının yüksek Chroma değerine sahip olmaları PTK'nın etin renk kalitesine etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

Vit-E katkısı yapılan muamele gruplarında etin raf ömrünün uzadığı ve renk stabilitesinin korunduğu söylenebilir.

Deneme gruplarında ekstraksiyon pamuk tohumu küspesi kullanılmıştır. Ekspeller ve ekstraksiyon pamuk pamuk tohumu küspelerinin karşılaştırılması amaçlı deneme oluşturulabilir.

Araştırma sonuçlarına göre Esmerlerde koyu karkas oluşumu daha fazla görülmüştür. Bu durum araştırmanın yapıldığı özel işletmenin şikayetleriyle uyumlu bulunmaktadır. Rasyona vit-E katkısı özellikle Esmerlerde etin renk özellikleri üzerine olumlu etki yapmıştır. Bu durum ırk özelliğinden, Esmerlerin yüksek bölgeden gelmesinden veya ırkların silaj ve sıcaklığa farklı tepki vermesinden kaynaklanmış olabilir. Dolayısıyla Vit-E ilavesiyle etin renk özelliklerinin iyileştirilebileceği, yüksek bölgelerden gelen danalarla silaj ağırlıklı besi yapıldığı zaman besinin son dört ayında Vit-E katkısı yapılması önerilebilir. Diğer taraftan kas lif tiplerinin et kalite özellikleri üzerine etkisinin olduğu literatürde bildirildiğinden,

genotipler arasındaki kas lif tiplerinin araştırılmasının da yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

ÖZET

Sığır Karkaslarında Yüksek Bölge ve Silaj Etkisiyle Oluşan Koyuluğun Önlenmesi İmkanlarının Araştırılması

Bu araştırma, sığır karkaslarında yüksek bölge ve silaj etkisiyle oluşan koyuluğun önlenmesi imkanlarının araştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırma Ekim 2007-Eylül 2008 tarihleri arasında Koçoğlu Tarım ve Hayvancılık San. Tic. A.Ş'nin Antalya ilindeki işletmesinde yürütülmüştür.

Araştırmanın hayvan materyalini Doğu Anadolu Bölgesinde temin edilen 87 baş Esmer ırk ve Antalya ve çevresinden temin edilen 48 baş Holştayn ırkı erkek dana oluşturmuştur. Deneme materyali danalar her genotipte 4'er gruba ayrılmıştır. Her iki genotip için Grup I: Temel Rasyon+Ayçiçeği Tohumu Küspesi+E vitamini; Grup II: Temel Rasyon+ Pamuk Tohumu Küspesi; Grup III: Temel Rasyon+Ayçiçeği Tohumu Küspesi; Grup IV: Temel Rasyon+Pamuk Tohumu Küspesi+E vitamini ile beslenmiştir.

Esmer ırkta I. II. III. ve IV. gruplarında GCAA ve 1kg CAA için tükettikleri toplam konsantre yem miktarı sırasıyla; 975, 926, 971 and 947 g; 4,90; 5,01; 4,86 ve 4,88 kg; Holştayn ırkında ise aynı sıra ile 977, 946, 1004 and 1009 g ; 4,89; 4,60; 4,83 ve 5,09 kg olarak bulunmuştur.

Esmer ırk gruplarında kesim özelliklerinden sıcak karkas ağırlığı 244,85 227,76; 242,81 ve 241,33 kg deri ağırlığı 40,76; 38,91; 41,34 ve 43,61 kg; baş ağırlığı 16,46; 16,43; 18,12 ve 16,64 kg; ayak ağırlığı 7,32; 6,37; 6,99 ve 7,44 kg; karaciğer ağırlığı 5,30; 5,14; 5,50 ve 5,48 kg; akciğer ağırlığı 2,96; 2,81; 2,90 ve 2,88 kg; kalp ağırlığı 1,71; 1,63; 1,77 ve 1,79 kg, Holştayn ırkında aynı sırayla sıcak karkas ağırlığı 249,82; 227,25; 227,90 ve 263,20 kg; deri ağırlığı 45,19; 39,50; 38,91 ve 49,29 kg; baş ağırlığı 17,12; 16,35; 16,59 ve 18,61 kg; ayak ağırlığı 8,46; 7,67; 8,11 ve 9,18 kg; karaciğer ağırlığı 6,21; 5,49; 5,56 ve 6,54 kg; akciğer ağırlığı 3,62; 3,47; 3,64 ve 3,69 kg; kalp ağırlığı 1,85; 1,77; 1,83 ve 1,96 kg olarak tespit edilmiştir.

Et kalitesi değerleri bakımından Esmer ırk gruplarında kesimden sonraki 24. saatte pH, 5,89; 5,97; 5,95 ve 5,87; su tutma kapasitesi % 9,15; 7,17; 8,98 ve 9,60; pişirme kaybı % 30,43; 27,35; 28,56 ve 30,97, Holştayn ırkında aynı sıra ile pH 5,92; 5,97; 5,98 ve 5,97; su tutma kapasitesi % 7,36; 9,39; 10,02 ve 5,42 pişirme kaybı % 28,46; 28,29; 28,19 and 23,84 olarak bulunmuştur. Kesimden sonraki 24. saatteki L*, a*, b* ve Chroma değerleri Esmer ırkta gruplara göre sırasıyla L* 32,00; 33,55; 32,38 ve 34,52; a* 21,09; 18,91; 20,34 ve 22,18; b* 10,35; 9,68; 10,46 ve 11,90 Chroma 23,54; 21,32; 22,92 ve 25,21; h* 25,66; 25,73; 26,13 and 27,89; Holştayn ırkında ise aynı sıra ile L* 32,51; 35,15; 36,97 ve 29,88; a* 21,79; 22,58; 23,79 ve 18,57; b* 11,60; 13,12; 14,34 ve 8,63; Chroma 24,73; 26,12; 27,78 ve 20,54; h* 27,68; 30,05; 30,99 ve 24,38 olarak tespit edilmiştir.

Kesimden sonraki 24. saatte karkaslardan ölçülen pH değerlerine göre yapılan sınıflandırmada Esmer ve Holştayn ırklarında pH≤6,00'daki karkas oranları sırasıyla % 55,40 ve 67,40 iken, pH≥6,01'de % 44,60 ve 32,60 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak; 24. saatteki pH sınıflandırmasına göre Esmer ırk danalarda Holştayn ırkı danalara göre koyu karkas oranının daha yüksek olduğu, her iki genotipte de rasyona E vitamini katılmasının karkas koyulaşmasını azalttığı, pamuk tohumu küspesinin karkastaki koyulaşmayı tek başına azaltmadığı ancak E vitamini ile birlikte daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla yüksek rakımlı bölgelerden daha düşük rakımlı bölgelere getirilen sığırların silaj ile yapılan besilerde Vit-E kullanılmasının karkasta koyulaşma problemini azaltabileceği, etin raftaki bekleme sürecinde, rengini koruyabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Yükseklik, Silaj, Koyu Karkas, Vitamin E, Gossipol

SUMMARY

An Investigation on Possibilities of Preventing Dark Cutting by the Effect of Altitude and Silage in Cattle

The purpose of this research were to investigate the possibility of preventing dark-cutting problem in cattle due to high altitude and silage. The study conducted at one of the fattening farm, a subsidiary of Koçoğlu Farming, in Antalya between October 2007 and September 2008.

Data were collected from 83 Brown Swiss bulls from East Anatolian region and 43 Holstein bulls from Antalya region were used to test the hypothesis. The bulls from two genotypes were divided into four groups: Group I: Based ration+sun flower meal+vitamin E, Group II: Based ration+cotton seed meal, Group III: Based ration+sun flower meal, Group IV: Based ration+cotton seed meal+vitamin E.

Daily weight gain of the groups were 975, 926, 971 and 947 g for Brown Swiss and 977, 946, 1004 and 1009 g for Holstein respectively. Daily consumed total concentrate feeds / kg body weights of the groups were 4,90; 5,01; 4,86 ve 4,88 kg for Brown Swiss and 4,89; 4,60; 4,83 and 5,09 kg for Holstein respectively.

Hot carcass weights 244,85; 227,76; 242,81 and 241,33 kg; skin weights 40,76; 38,91; 41,34 and 43,61 kg; head weights 16,46; 16,43; 18,12 and 16,64 kg; foot weights 7,32; 6,37; 6,99 and 7,44 kg; liver weights 5,30; 5,14; 5,50 and 5,48 kg; lungs weights 2,96; 2,81; 2,90 and 2,88 kg; heart weights 1,71; 1,63; 1,77 and 1,79 kg for Brown Swiss groups, 249,82; 227,25; 227,90 and 263,20 kg; 45,19; 39,50; 38,91 and 49,29 kg; 17,12; 16,35; 16,59 and 18,61 kg; 8,46; 7,67; 8,11 and 9,18 kg; 6,21; 5,49; 5,56 and 6,54 kg; 3,62; 3,47; 3,64 and 3,69 kg; 1,85; 1,77; 1,83 and 1,96 kg for Holstein groups were observed respectively.

Meat quality traits, pH, water holding capacities, cooking loss of MLD of 24th hours post-slaughter were 5,89; 5,97; 5,95 and 5,87; 9,15; 7,17; 8,98 and 9,60 %; 30,43; 27,35; 28,56 and 30,97 % for Brown Swiss, 5,92; 5,97; 5,98 and 5,97; 7,36; 9,39; 10,02 and 5,42 %; 28,46; 28,29; 28,19 and 23,84 % for Holstein respectively. Other characteristics such as L^* , a^* , b^* , Chroma and h^* values of groups 24th hours are 32,00; 33,55; 32,38 and 34,52; 21,09; 18,91; 20,34 and 22,18; 10,35; 9,68; 10,46 and 11,90; 23,54; 21,32; 22,92 and 25,21; 25,66; 25,73; 26,13 and 27,89 in Brown Swiss, 32,51; 35,15; 36,97 and 29,88; 21,79; 22,58; 23,79 and 18,57; 11,60; 13,12, 14,34 and 8,63; 24,73; 26,12; 27,78 and 20,54; 27,68; 30,05; 30,99 and 24,38 in Holstein, respectively.

Carcass rates were 55,40 and 67,40 % for $pH \leq 6,00$ and 44,60 and 32,60 % for $pH \geq 6,01$ in Brown Swiss and Holstein genotypes to 24th hour post slaughter respectively. This results indicate that Brown Swiss bulls have higher dark cutting than Holstein bulls. Addition of only vitamin E or vitamin E with cotton seed meal in ration decrease dark cutting incidence in Brown Swiss and Holstein. In addition to that, vitamin E decrease dark cutting incidence in Brown Swiss and Holstein transported from high altitude to low altitude and using silage in ration.

Key Word: Cattle, Altitude, Silage, Dark Carcass, Vitamin E, Gossypol

KAYNAKLAR

- ABRİL, M., CAMPO, M.M., ÖNENÇ, A., SANUDO, C., ALBERTİ, P., NEGUERUELA, A.I. (2001). Beef colour evolution as function of ultimate pH. *Meat Science.*, **58**: 69-78
- AKBULUT, Ö., TÜZEMEN, N., AYDIN, R. (1995a). Esmer ve Siyah Alaca tosunların açık ahırlarda performansı ve karkas özellikleri 1: Besi performansı. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.*, **19**: 409-417
- AKBULUT, Ö., TÜZEMEN, N., AYDIN, R. (1995b). Esmer ve Siyah Alaca tosunların açık ahırlarda besi performansı ve karkas özellikleri 2: Kesim ve karkas özellikleri. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.*, **19**: 423-427
- AKCAN, A., ARPACIK, R., GÜNEREN, G., KARAGENÇ, İ. (1991). Besi başı mevsiminin Holştayn danaların besi performansına etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi.*, **31**: 9-16
- AKCAN, A., GÜRDOĞAN, T., ÇETİN, İ. (1989). Farklı ağırlıklarda kesilen Holştayn besi danalarında kesim ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi.*, **29**: 21-36
- AKÇAPINAR H. (2000). Koyun Yetiştiriciliği, 2.Baskı Medisan, Ankara. Pp: 54
- AKÇAPINAR, H., ÖZBEYAZ, C. (1999). Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri, 1. Baskı Kariyer Matbaacılık, Ankara. Pp: 102
- ALPAN O. (1972). Esmer, Holştayn ve Simental erkek danalarında besi kabiliyeti ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.*, **19**: 388-400
- ANONİM. (1993). SPSS Statistical Package in Social Sciences for Windows. Statistical Innovations Inc. Chicago, USA
- ANONİM. (1998). Supplemental Vitamin E Improves Beef Quality, Animal Nutrition
- ANONİM. (2007). Statistical databases, Erişim: <http://www.fao.org>, Erişim tarihi: 12.12.2008
- ARNOLD, R.N., SCHELLER, K.K., ARP, S.C., WILLIAMS, S.N., BUEGE D.R., SCHAEFER D.M. (1992). Effects of long- or short-term feeding of α -tocopheryl acetate to Holstein and crossbred beef steers on performance, carcass characteristics and beef color stability. *Journal Animal Science.*, **70**: 3055-3065

- ARNOLD, R.N., SCHELLER, K.K., ARP, S.C., WILLIAMS, S.N., SCHAEFER D.M. (1993). Dietary α -tocopheryl acetate enhance beef quality in Holstein and beef breed steers. *Journal of Food Science*, **58**: 28-33
- ARPACIK, R., ERDİNÇ, H., ÇELEBİCAN, A., OĞAN, M. (1984). Esmer ırk erkek danaların yarı açık ahır şartlarında optimum kesim ağırlığının tayini. *Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **24**: 34-49
- ARPACIK, R., AKCAN, A., ALPAN, O., ERTUĞRUL, O., AKSOY, A.R. (1988). Holştayn danalarda besi başı ağırlığının besi performansı, kesim ve karkas özelliklerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **35**: 124-134
- ARPACIK, R., NAZLIGÜL, A., BEYHAN, Z., ATASOY, F. (1994). Esmer ırk danalarda besi başı ağırlığının besi performansı ve besi ekonomisine etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **34**: 79-89
- ASHMORE, C.R., CAROLL, F., DOERR, L., TOMPKINS, G., STOKES, H., PARKER, W. (1973) Experimental prevention of Dark-Cutting Meat. *Journal of Animal Science*, **36**: 33-36
- BARRAZA, M.L., COPPOCK, C.E., BROOKS, K.N., WILKS, D.L., SAUNDERS, R.G., LATIMER, JR., G.W. (1991). Iron sulfate and feed pelleting to detoxify free gossypol in cottonseed diets for dairy cattle. *Journal Dairy Science*, **74**: 3457-3467
- BARTON-GADE, P.A., DEMEYER, D., HONIKEL, K.O., JOSEPH, R.L., 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 Science and Technology, Calgary, File S4 Po2,WP.
- BARTOS, L., FRANC, C., ALBISTON, G., BEBER K. (1988). Prevention of dark-cutting (DFD) beef in penned bulls at the abattoir., *Meat Science*, **22**: 213-220
- BARTOS, L., FRANC, C., REHAK, D., STÍPKOVA, A. (1993). Practical method to prevent dark-cutting (DFD) in beef. *Meat Science*, **34**: 275-282
- BAŞARAN, A., AKCAN, A. (1997). Holştayn erkek danalarda mevsimin besi performansı kesim ve karkas özellikleri ile yem maliyetine etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **37**: 20-36
- BAŞPINAR H. (1991). Holştayn x Yerli Kara F₁ melezi erkek danaların yarıaçık 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

- BAUBLITS, R.T., BROWN, JR A.H., POHLMAN, Z.B., ONKS, D.O., LOVEDAY, H.D., MORROW, R.E., SANDELİN, B.A., COBLENTZ, W.K., RICHARDS, C.J., PUGH, R.B. (2004). Carcass and beef color characteristics of three biological types of cattle grazing cool-season forages supplemented with soyhulls. *Meat Science.*, **68**: 297-303
- BAYRAKTAR, M., KUL, S., AKCAN, A., ÇERÇİ, İ.H., GÜLER, T. (2001). Elazığ koşullarında açık ve kapalı barınaklar ile yem enerji düzeyinin Holştayn erkek danalarda besi performansına etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.*, **15**: 207-218
- BREUER, W., RONSON, A., SLOTKİ, I.N., ABRAMOV, A., HERSHKO, C., CABANTCHİK, Z.I. (2000). The assessment of serum nontransferrin-bound iron in chelation therapy and iron supplementation. *Blood.*, **95**: 2975-2980
- BRUCE, H.L., STARK, J.L., BEILKEN, S.L. (2004). The effects of finishing diet and postmortem ageing on the eating quality of the musculus longissimus thoracis of electrically stimulated Brahman steer carcasses. *Meat Science.*, **67**: 261-268
- CERDANO, A., VIEIRA, C., SERRANO, E., LAVIN, P., MANTECON, A.R. (2006). Effects of feeding strategy during a short finishing period on performance, carcass and meat quality in previously-grazed young bulls. *Meat Science.*, **72**: 719-726
- CHAN, W.K.M., FAUSTMAN, C., VELASQUEZ-PEREIRA, J., MCDOWELL, L.R., BATRA, T.R. (1998). Effects of α -tocopherol on metmyoglobin formation and reduction in beef from cattle fed soybean or cottonseed meal diets. *Journal Animal Science.*, **76**: 1421-1426
- CHASE, C.C., BASTIDAS, JR. P., RUTTLE, J.L., LONG, C.R., RANDEL, R.D. (1994). Growth and reproductive development in Brahman bulls fed diets containing gossypol. *Journal Animal Science.*, **72**: 445-452
- CIE. (1986). Colorimetry. 2nd ed. CIE Publication No: 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna.
- DINGBOOM, E.G., WEIJS, W.A. (2004). Muscle development of livestock animals. physiology, genetics and meat quality. Ed: Te pas MFW, Events ME and Haagman HP, Cromwell Press, Trowbridge, 85.
- DRESOW, B., PETERSEN, D., FISCHER, R., NIELSEN P. (2008). Non-transferrin-bound iron in plasma following administration of oral iron drugs. *Biometals.*, **21**: 273-276
- DUFRASNE, I., MARCHE, C., CLINQUART, A., HORNICK, J.L., VAN EENAEME, C., ISTASSE, L. (2000). Effects of dietary vitamin E supplementation on performance and meat characteristics in fattening bulls from the Belgian Blue Breed. *Livestock Production Science.*, **65**: 197-201
- EGBERT, W.R., CONFORTH, D.P. (1986). Factors influencing color of dark cutting beef muscle. *Journal of Food Science.*, **51**: 57-65

- EIKELENBOOM, G., HOVING-BOLINK, A.H., KLUITMAN, I., HOUBEN, J.H., KLONT, R.E. (2000). Effect of dietary vitamin E supplementation on beef colour stability. *Meat Science.*, **54**: 17-22
- FRENCH, P., O'RIORDAN, E.G., MONAHAN, F.J., CAFFREY, P.J., MOONEY, M.T., TROY, D.J. (2001) The eating quality of meat from steers fed grass and/or concentrates. *Meat Science.*, **57**: 379-386
- GATELLIER, P., MERCIER, Y., RENERRE, M. (2005). Effect of finishing mode (pasture or mixed diet) on lipid composition, colour stability and lipid in meat from Charolais cattle. *Meat Science.*, **69**: 175-186
- GOSTRIWATANA, I., LOREAL, O., LU, S., BRISSOTT, P., PORTER, J., HIDER, R.C. (1999). Quantification of non-transferrin-bound iron in the presence of unsaturated transferrin. *Analytical Biochemistry.*, **273**: 212-220
- GUILBERT, HR. (1937). What causes black-cutter beef ? *Journal Heredity.*, **28**: 213
- HEDRICK, H.B. BOILLOT, J.B., BRADY, D.E., NAUMANN, H.D. (1959) Etiology Of Dark-Cutting Beef, Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 717.
- HERTOG-MEISCHKE, M.J.A., SMULDERS, F.J.M., HOUBEN, J.H., EIKELENBOOM, G. (1997). The effect of dietary vitamin E supplementation on drip loss of bovine longissimus lumborum, psoas major and semi tendinous muscles. *Meat Science.*, **45**: 153-160
- HRON, SR, R.J., KIM, H.L., CALHOUN, M.C., FISCHER, G.S. (1999). Determination of (+), (-) and total gossypol in cottonseed by high-performance liquid chromatography, *JAOCS*, **76**: 1351-1355
- HUFF-LONERGAN, E., LONERGAN, S.M. (2005). Mechanism of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science.*, **71**: 194-204
- HONIKEL, K.O. (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science.*, **49**: 447-457
- HOLMGREN, N.L., ZOBELL, D.R. (2005). Reducing the incidence of cutting beef in junior livestock shows. Utah State University.
- IMMONEN, K., RUUSUNEN, M., HISSA, K., PUOLANNE, E. (2000) Bovine muscle glycogen concentration in relation to finishing diet, slaughter and ultimate pH. *Meat Science.*, **55**: 25-31
- INAL T. (1995). Kesim Hayvan ve Et Muayenesi. Saray Medikal Yayıncılık, Bornova / İzmir.

- KAYA S. PİRİNÇCİ İ. (1998) Bölüm 2 Özel Toksikoloji s.:**192-195** *Veteriner Hekimliğinde Toksikoloji* ed: Kaya S, Pirinçci I, Bilgili A. Medisan, 1. Baskı Ankara.
- KOÇAK, D., COŞAR, S., TULGAR, N. (1995). Farklı enerji içeren konsantre yemlerle kış mevsiminde açıkta beslenen Holştayn erkek danaların besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi.*, **35**: 1-20
- KREIKEMEIER, K.K., UNRUH, J.A., ECK, T.P. (1998). Factors affecting the occurrence of dark-cutting beef and selected carcass traits in finished beef cattle. *Journal Animal Science.*, **76**: 388-395
- LANARI, M.C., CASSENS, R.G., SCHAEFER, D.M., SCHELLER, K.K. (1993) Dietary vitamin E enhances color and display life of frozen beef from Holstein steers. *Journal of Food Science.*, **58**: 701-704
- LAGERSTEDT, A., ENFALT, L., LUNDSTRÖM, J.K. (2008). Effect of freezing on sensory quality, shear force and water loss in beef musculus longissimus dorsi. *Meat Science.*, 457-461
- LAWRIE, R.A., (1958) Physiological stres in relation to dark cutting beef. *Journal Science Food Agr.*, **11**: 721
- LINDSEY, T.D., HAWKINS, G.E., GUTHRIE, L.D. (1980). Physiological responses of lactating cows to gossypol from cottonseed meal rations. *Journal Dairy Science.*, **63**: 562-573
- LIU, Q., SCHELLER, K.K., ARP, S.C., SCHAEFER, D.M., FRIGG, M. (1996). Color coordinates for assessment of dietary vitamin E effects on beef color stability. *Journal Animal Science.*, **74**: 106-116
- LIVINGSTON, D.J., BROWN, W.D. (1982) The chemistry of myoglobin and its reactions. *Food Technology.*, **35**: 244-252
- LYNCH, A., BUCKLEY, D.J., GALVIN, K., MULLEN, A.M., TROY, D.J., KERRY, J.P. (2002). Evaluation of rib steak colour from Friesian, Hereford and Charolais heifers pastured or overwintered prior to slaughter. *Meat Science.*, **61**: 227-232
- MACH, N., BACH, A., VELARDE, A., DEVANT, M. (2008) Association between animal, transportation, slaughterhouse practices and meat pH in beef. *Meat Science.*, **78**: 232-238
- MACKINTOSH, D.L., HALL, J.L. (1936) Some factors related to color of meat. *Journal Animal Science.*, 281-286
- MANCINI, R.A., HUNT, M.C. (2005). Current research in meat color. *Meat Science.*, **71**: 100-121

- MARWAH, S.S., WHEELWRIGHT, D., BLAAN, A.D., REA, C., BERESFORD, R., PHILIPS, J.D., WRIGHT, J., BAREFORD, D. (2001) Vitamin E correlates inversely with non-transferrin-bound iron in sickle cell disease. *British Journal of Hematology*, **114**: 917-919
- MCCAUGHEY, K.M., DEPETERS, E.J., ROBINSON, P.H., SANTOS, J.E.P., PAREAS, J.W., TAYLOR, S.J. (2005). Impact of feding whole Upland Cottonseed, with or without cracked Pima Cottonseed with increasing addition of iron sulfate, on productivity and plasma gossypol of lactating dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology*, **122**: 241-256
- MCVEIGH, J.M., TARRANT, P.V. (1982) Glycogen content and repletion rates in beef muscle, effects of feding and fasting. *Journal of Nutrition*, **112**: 1306-1314
- MENA, H., SANTOS, J.E.P., HUBER, J.T., SIMAS, J.M., TARAZON, M., CALHOUN, M.C. (2001). The effect of feeding varying amounts of gossypol from whole cottonseed and cottonseed meal in lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, **84**: 2231-2239
- NOYAN, A. (1996). Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji. Meteksan, Ankara.
- O'GRADY M.N., MONAHAN F.J., FALKON R.J., ALLEN P. (2001). Effects of Dietary Supplementation With Vitamin E And Organic Selenium on The Oxidative Stability of Beef. *Journal Animal Science*, **79**: 2827-2834
- O'SULLIVAN, A., O'SULLIVAN, K., GALVIN, K., MOLONEY, A.P., TROY, D.J., KERRY, J.P. (2002). Grass silage versus maize silage effects on retail packaged beef quality. *Journal Animal Science*, **80**: 1556-1563
- ÖNENÇ A. (2003). Sığır Karkaslarında Koyu Kesimi (Dark Cutting) Önlemeye Yönelik Üç Farklı Uygulamanın Et Kalitesine Etkisinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü
- ÖZBEYAZ C. (2006). *Sığır Yetiştiriciliği Ders Notları*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
- ÖZDOĞAN, M., ÖNENÇ, A., ÖNENÇ, S.S., KÖKNAROĞLU, H. (2004) Sığır eti kalitesi üzerine beslemenin etkisi. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, pp: 517-523.
- ÖZTAN, A. (2005). *Et bilimi ve Teknolojisi*, Filiz Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti, 5. Baskı Ankara, Pp:100
- PAGE, J. K., WULF, D.M., SCHWOTZER, T.R. (2001). A survey of beef muscle color and pH. *Journal Animal Science*, **79**: 78-687

- PIGA, A., LONGO, F., DUCA, L., ROGGERO, S., VINCIGUERRA, T., CALABRESE, R., HERSKO, C., CAPELLINI, M.D. (2009). High nontransferrin bound iron levels and heart disease in Thalassemia major. *American Journal of Hematology.*, **84**: 29-33
- PRZYBYLSKI P., WOJCIECHOWSKI G., BRZEZIŃSKI B., KOZUBEK H., MARCINIĄK B., PASZYC S. (2001). Spectroscopic and Semiempirical Studies of Gossypol Complexes With Fe^{2+} And Fe^{3+} Cations, *Journal of Molecular Structure*, **569**: 147-155
- REALINI, C.E., DUCKETT, S.K., BRITO, G.W., DALLA RIZZA, M., DE MATTOS, D. (2004). Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition and quality of Uruguayan beef. *Meat Science.*, **66**: 567-577
- RENERRE, M. (1990). Factors involved in the discoloration of beef meat. *International Journal of Food Science and Technology.*, **25**: 613-630
- RISCO, C.A., ADAMS, A.L., SEEBOHM, S., THATCHER, M.J., STAPLES, C.R., VAN HORN, H.H., MCDOWELL, L.R., CALHOUN, M.C., THATCHER, W.W. (2002). Effects of gossypol from cottonseed on hematological responses and plasma α -tocopherol concentration of dairy cows. *Journal Dairy Science.*, **85**: 3395-3402
- ROOB, J.M., KHOSHSORUR, G., TIRAN, A., HORINA, J.H., HOLZER, H., WINKLHOFFER-ROOB, B.M. (2000). Vitamin E attenuates oxidative stress induced by intravenous iron in patients on hemodialysis. *Journal American Society Nephrology.*, **11**: 539-549
- ROSNER B. (2006) Fundamentals of Biostatistics, Thomson Higher Education, Belmont, CA 94002-3098 USA,
- SANTOS, J.E.P., MENA, H., HUBER, J.T., TARAZON, M. (2005). Effect of source of gossypol and supplemental iron on plasma gossypol in Holstein steers, *Journal Dairy Science.*, **88**: 3563-3574
- SALVATORI, G., PANTALEO, L., DI CESARE, C., MAIORANO, G., FILETTI, F., ORIANI, G. (2004). Fatty acid composition and cholesterol content of muscles as related to genotype and vitamin E treatment in crossbred lambs. *Meat Science.*, **67**: 45-55
- SANZ, M.C., VERDE, M.T., SAEZ, T., SANUDO, C. (1996). Effect of breed on the muscle glycogen content and dark cutting incidence in stressed young bulls. *Meat Science.*, **43**: 37-42
- SCANGA, J.A., BELK, K.E., TATUM, J.D., GRANDIN, T., SMITH, G.C. (1998). Factors contributing to the incidence of dark cutting beef. *Journal Animal Science.*, **76**: 2040-2047
- SCHAEFER, D.M. (2002). Fresh Beef Marketing Opportunities due to Dietary Vitamin E.

- SCHAKELFORD, S.D., KOOHMARAIE, M., WHEELER, T.L., CUNDIFF, L.V., DIKEMAN, M.E. (1994). Effect of biological type of cattle on the incidence of dark, firm and dry condition in the longissimus muscle. *Journal Animal Science.*, **72**: 337-343
- SCHEEDER, M.R.L., CASUTT, M.M., ROULIN, M., ESCHER, F., DUFÉY, P.A., KREUZER, M. (2001). Fatty acid composition, cooking loss and texture of beef patties from meat of bulls fed different fats. *Meat Science.*, **58**: 321-328
- SERRA, X., GIL, M., GISPERT, M., GUERRERO, L., OLIVER, M.A., SANUDO, C., CAMPO, M.M., PANEA, B., OLLETA, J.L., QUINTANILLA, R., PIEDRAFITA J. (2004). Characterisation of young bulls of the Bruna dels Pirineus cattle breed (selected from old Brown Swiss) in relation to carcass, meat quality and biochemical traits. *Meat Science.*, **66**: 425-436
- SUTTER, F., CASUTT, M.M., OSSOWSKI, D.A., SCHEEDER, M.R.L., KREUZER, M. (2000). Comparative evaluation of rumen-protected fat, coconut oil and various oilseed supplemented to fattening bulls. *Archive Animal Nutrition.*, **53**: 1-23
- TARRANT, P.V., SHERINGTON, J. (1980). An Investigation of ultimate pH in the muscles of commercial beef carcasses. *Meat Science.*, **4**: 287-297
- TÜZEMEN N. (1991). Esmer Danalarda Besiye Başlama Yaşının Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, **15**: 298-307
- TÜZEMEN, N., YANAR, M., TELLİOĞLU, S., EMSER, H. (1990). Sarı Alaca, Siyah Alaca, Esmer ve Norveç Kırmızısı x Esmer melezi tosunların besi performansları ve karkas özellikleri üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.*, **14**: 47-54
- VELASQUEZ-PEREIRA, J., PRICHARD, D., MCDOWELL, L.R., CHENOWETH, P.J., RISCO, C.A., STAPLES, C.R., MARTIN, F.G., CALHOUN, M.C., ROJAS, L.X., WILLIAMS, S.N., WILKINSON, N.S. (1998). Long-term effects of gossypol and vitamin E in diets of dairy bulls. *Journal Dairy Science.*, **81**: 2475-2484
- VESTERGAARD, M., OKSBJERG, N., HENCKEL, P. (2000). Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscles of young bulls. *Meat Science.*, **54**: 177-185
- VILJOEN, H.F., DE KOCK, H L., WEBB, E.C. (2002). Consumer acceptability of dark, firm and dry (DFD) and normal pH beef steak. *Meat Science.*, **61**: 181-185

- WALLACE, W.J., HOUTCHENS, R.A., MAXWELL, J.C., CAUGHEY, S. (1982). Mechanism of autoxidation for hemoglobins and myoglobins. *Journal of Biological Chemistry*, **257**: 4966-4977
- WARRISS, P.D. (1990)., The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*, **28**: 171-186
- WILCOX, D.E. (2008). Isothermel titrationcalorimetry of metal ions binding to proteins: An overview of recent studies. *Inorganica Chimica Acta*, **361**: 857-867.
- WULF, D.M., WISE, J.M. (1999). Measuring muscle color on beef carcasses using the L*a*b* color space. *Journal Animal Science*, **77**: 2418-2427
- WULF, D.M., EMNETT, R.S., LEBESKA, J.M., MOELLER, S.J. (2002). Relationships among glycolytic potential, dark cutting (dark, firm and dry) beef and cooked beef palatability. *Journal Animal Science*, **80**: 1895-1903,
- YANAR, M., TÜZEMEN, N., AKSOY, A., VANLI, Y. (1990). İki ayrı yaşta besiye alınan Esmer tosunlarda besi performansı, optimum besi süresi ve karkas özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, **14**: 239-246
- YANG, A., LANARI, M.C., BREWSTER, M., TUME, R.K. (2002). Lipid stability and meat colour of beef from pasture- and grain-fed cattle with or without vitamin E supplement. *Meat Science*, **60**: 41-50
- YAVUZ, M.H. (1991). Holştayn ve Esmer ırk erkek danaların besi performansları bakımından karşılaştırılması ve başlangıç canlı ağırlığının besi performansına etkisi. *Lalahan Havyacılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **31**: 17-26

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı	Mustafa
Soyadı	UĞURLU
Doğum yeri ve tarihi	SAMSUN 19.09.1975
Uyruğu	TC
Medeni durumu	Bekar
Askerlik durumu	Yaptı
İletişim adresi ve telefonu	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni AD. Dışkapı / Ankara Tel: 0 312 317 03 15-313

II- Eğitimi

2004-...	Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Doktora)
1992-1997	İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi (Lisans)
1989-1992	Samsun Özel Ar Fen Lisesi
1986-1989	Samsun Mithatpaşa Lisesi Orta Okul Kısmı
1981-1986	Samsun Sakarya İlkokulu
Yabancı dili	İngilizce

III- Ünvanları

Veteriner Hekim	1997
-----------------	------

IV- Mesleki Deneyimi

1997 Temmuz-1999 Kasım	54. Mekanize Piyade Tugayı 2. Hudut Taburu Gıda Kontrol Subayı
2004 Nisan-2004 Temmuz	Ondokuzmayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni AD. (Arş. Gör.)

V- Bilimsel ilgi alanları

Yayınları

KOÇAK S, YÜCEER B, UĞURLU M, ÖZBEYAZ C. (2007)

Bala Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Holştayn İneklerde Bazı verim Özellikleri.

Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 47 (1), 9-14

ÜNAL N, ATASOY F, AKÇAPINAR H, KOÇAK S, YAKAN A, EROL H, UĞURLU M (2007) Milk yield measured by oxtocin and milking and weigh – suckle – weigh methods ewes originating from local crossbred in Turkey. *Revue de Medecine Veterinaire* 158 (6), 320-325

ÜNAL N, AKÇAPINAR H, ATASOY F, YAKAN A, UĞURLU M. (2008)
Bafra Koyunlarında bazı meme özellikleri ve kuzularda büyüme ile bu özelliklerin farklı süt kontrol yöntemleriyle tespit edilen süt verimi ve sağım özellikleriyle fenotipik korelasyonları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 55 (2), 117-124

ÜNAL N, AKÇAPINAR H, ATASOY F, YAKAN A, UĞURLU M. (2008)
Milk yield measured by oxtocin and milking and weigh – suckle – weigh methods in Bafra ewes. *Revue de Medecine Veterinaire* 159 (10), 494-501

ATASOY F, YAKAN A, UĞURLU M, ÜNAL N, AKSOY T, CENGİZ S. (2010)
Kısıtlı Protein ile Beslenen Erkek ve Dişi Broilerlerde Karkas Özellikleri, Et Kalitesi ve Bağışıklık Düzeyleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 57 (1), 49-54

UĞURLU M, ÖZBEYAZ C. (2009)
Sığır Yetiştiriciliğinde Cinsiyet Ayrımı Yapılan Spermanın Kullanılması (Derleme)
Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 49 (1), 55-62

ÜNAL N, AKÇAPINAR H, UĞURLU M. (2005)
Dünya’da ve Türkiye’de At Yetiştiriciliği.
Ulusal Atçılık Sempozyumu, 18 – 20 Eylül, Ankara

ÜNAL N, YAKAN A, KOÇAK S, EROL H, UĞURLU M (2007)
The effects of some factors on milk suckled by lambs.
2nd International Congress on Animal Husbandry New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Farming Belgrade – Zemun – Serbia October 03 – 05 2007 Volume 23, 5-6 Book

ÜNAL N, AKÇAPINAR H, ATASOY F, YAKAN A, UĞURLU M. (2008)
Milk yield and milking traits measured with different methods in Bafra Sheep.

XXV. Jubilee World Buiatrics Congress, Oral and Poster Abstracts, p.: 119, 06-11

July 2008

ÜNAL N, AKÇAPINAR H, ATASOY F, YAKAN A, UĞURLU M. (2008)

Bafra koyunlarında farklı yöntemlerle tespit edilen süt verimi ve sağım özellikleri ile meme özellikleri 2. Ulusal Veteriner Zootekni Kongresi 3 – 4 Temmuz, Erzurum

VI- Bilimsel Etkinlikler

Projeleri

Bafra Koyun Irkında Süt Verim Özelliklerinin Farklı Süt Kontrol Yöntemleriyle Belirlenmesi, TÜBİTAK 1001 Araştırma Fonu Projesi 105 O 221, **Yardımcı araştırmacı**, 2005

Sığır Karkaslarında Yüksek Bölge ve Silaj Etkisiyle Oluşan Koyuluğun Önlenmesi İmkanlarının Araştırılması, TÜBİTAK 1001 Araştırma Fonu Projesi 106 T 746, **Yardımcı araştırmacı** (Doktora Tezi Projesi), 2006

Kısıtlı Protein ile Beslenen Erkek ve Dişi Broilerlerde farklı kesim yaşında, karkas özellikleri, et kalitesi ve bağışıklık düzeyleri, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu Projesi 2008 – 0810 – 087, **Yardımcı araştırmacı**, 2008

Verdiği seminerler

Yüz Başlık Bir Süt Sığırcılığı İşletmesinin Kuruluşu (2005), Ankara

Etçi Irk Sığır Yetiştiriciliğinde Tek Cinsiyetli Buzağı Üretim Sistemleri (2006), Ankara

Sığırlarda Sterotipik Bir DavranışDil Oynatma – Dolama (2009), Ankara

VII-Diğer Bilgiler

Temel Kromatografi Ve Separasyon Teknikleri İle Uygulamalı Gaz Kromatografisi Kursu (2008)