

**DOĞUM AĞIRLIĞININ SÜTTEN KESİM SONRASI
BESİYE ALINAN KUZULARDA CANLI AĞIRLIK,
KARKAS, KAS LİFİ ve ET KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Emre ŞİRİN
Doktora Tezi
Zootekni Anabilim Dalı
Prof. Dr. Mehmet KURAN
2009
Her hakkı saklıdır.

Created with



nitro PDF[®]

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

**DOĞUM AĞIRLIĞININ SÜTTEN KESİM SONRASI BESİYE ALINAN
KUZULARDA CANLI AĞIRLIK, KARKAS, KAS LİFİ ve ET KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Emre ŞİRİN

TOKAT
2009

Her hakkı saklıdır.

Prof. Dr. Mehmet KURAN danışmanlığında, Emre ŞİRİN tarafından hazırlanan bu çalışma 30/12/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Zootekni Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mehmet KURAN

Üye : Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ

Üye : Doç. Dr. Nuh OCAK

Üye : Doç. Dr. M. Akif ÇAM

Üye : Yard. Doç. Dr. A. Galip ÖNAL

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Mein YILDIRIM

Enstitü Müdürü

30/12./2009

Created with



nitro

PDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Emre ŞİRİN

Created with



nitro PDF[®]

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

ÖZET

Doktora Tezi

DOĞUM AĞIRLIĞININ SÜTTEN KESİM SONRASI BESİYE ALINAN KUZULARDA CANLI AĞIRLIK, KARKAS, KAS LİFİ ve ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Emre ŞİRİN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet KURAN

Bu çalışma, doğum ağırlığının süttten kesim sonrası (90 günlük yaşta) besiyeye alınan dişi (n=22) ve erkek (n=21) Karayaka kuzularının canlı ağırlık, karkas (karkas randımanı, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları), kas lifi özellikleri (kas lifi tipi, sayısı ve ortalama alanı) ve et kalitesi üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Birinci denemede dişi kuzular; düşük doğum ağırlığı (DDA) ve yüksek doğum ağırlığı (YDA) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Daha sonra DDA sahip kuzular iki gruba (DDA1 ve DDA2) ayrılmışlardır. DDA1 ve YDA, 60 günlük besiyeye alınırken, DDA2, YDA'nın 60 günlük besideki ortalama canlı ağırlığına ulaşınca kadar besiyeye alınmışlardır. İkinci denemede erkek kuzular; düşük (DDAE), orta (ODAE) ve yüksek (YDAE) doğum ağırlığı olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Hayvanlara kesif yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir. Besi başında ve besi sonunda tartılan kuzularda canlı ağırlık, göz kası derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı belirlenmiştir. Her iki denemede de besi sonunda tüm hayvanlar kesilmiş, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları belirlenmiş ve karkas randımanları hesaplanmıştır. Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) ve Semimembranosus (SM) kasları ayrılarak ağırlıkları ve bu kasları oluşturan kas lifi tipi (Tip I, Tip IIA ve Tip IIB), kas lifi sayısı ve DNA miktarı ile birinci denemede protein içerikleri belirlenmiştir. Kuzuların et kalite özellikleri de (su tutma kapasitesi, pH, tekstür ve renk) belirlenmiştir. Besi sonu ağırlığı ile soğuk ve sıcak karkas ağırlıkları bakımından YDA grubu, DDA1 grubundan ($P<0,05$); YDAE ise DDAE ($P<0,01$) ve ODAE gruplarından daha yüksek bir değere sahiptir. Ayrıca YDAE grubu, DDAE grubundan daha yüksek karkas randımanına sahip olmuştur ($P<0,01$). Doğum ağırlığı dişi ve erkek kuzuların göz kası derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı, LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerinin toplam sayısı üzerine bir etkisi olmamıştır. Birinci denemede ST kasındaki DNA miktarı YDA grubunda DDA2 grubundan daha düşük bulunmuştur. İkinci denemede SM kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı ve LD kasındaki Tip I kas liflerinin ortalama alanı bakımından farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Et kalite özelliklerinden sadece LD kasında tekstür bakımından farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu çalışmanın sonucu doğum ağırlığının besi sonu canlı ağırlığını ve karkas ağırlığını etkilediği, tekstür hariç et kalitesini etkilemediği, kas lifi tipi üzerine etkisinin ise muhtemelen diğer faktörlere de bağlı olarak değişken olduğunu göstermiştir.

2009, 103 sayfa

Anahtar kelimeler: Karayaka, Kuzu, Besleme, Kas lifi, Et kalitesi

Created with



nitroPDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

ABSTRACT

PhD Thesis

EFFECTS OF BIRTH WEIGHT ON LIVE WEIGHT, CARCASS, MUSCLE FIBERS AND MEAT QUALITY IN LAMBS FOLLOWING FATTENING AFTER WEANING

Emre SIRIN

Gaziosmanpasa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet KURAN

This study was carried out to determine the effect of birth weight on live weight, carcass (carcass yield, carcass weights), muscle fiber characteristics (muscle fiber type, muscle fiber number, average muscle fiber area) and meat quality in male (n=21) and female (n=22) Karayaka lambs following fattening after weaning. In 1st experiment, female lambs were used and divided into two groups; low birth weight (DDA) and high birth weight (YDA). DDA group were divided into further two groups; low birth weight 1 (DDA1) and low birth weight 2 (DDA2). Fattening periods were lasted for 60 days in DDA1 and YDA groups. Fattening period of DDA2 group was allowed to reach the final live weight of YDA group. In 2nd experiment male lambs were used and divided into three groups; low (DDAE), average (ODAE) and high birth weights (YDAE). Feed and water were provided as *ad-libitum*. Live weight and loin thickness, fat thickness on rib eye at end and beginning of fattening period were recorded for all lambs. At the end of the experiments lambs were then slaughtered. Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) and Semimembranosus (SM) muscles were isolated and muscle weights, muscle fiber types (Tip I, Tip IIA, Tip IIB), muscle fiber numbers and the amount of DNA were determined. In 1st experiment the amount of total protein was also determined. Hot and cold carcass weight, live weight at the end of fattening period were higher in YDA group than in DDA1 group ($P<0,05$), and higher in YDAE group than in DDAE and ODAE groups ($P<0,01$). Moreover, carcass yield was higher in YDAE than in DDAE group ($P<0,01$). Birth weight of lambs did not affect fat thickness on rib eye, loin thickness and total muscle fiber number of LD, ST and SM muscles. The amount of DNA in the 1st experiment was lower in YDA group than in DDA2 group. In 2nd experiment the ratio of Type IIB fibers in SM muscle and average fiber area of Tip I fibers in LD muscle were significantly different between treatment groups ($P<0,05$). There was no significant differences between treatment groups in terms of meat quality parameters except texture of LD muscle ($P<0,05$). The results of the present study showed that birth weight had effects on live weights and carcass weights but it did not have any effect on meat quality characteristics except texture and the effects of birth weight on muscle fiber types changed with other factors.

2009, 103 pages

Key words: Lamb, Birth weight, Fattening, Muscle Fiber, Meat Quality

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın planlanmasından sonuçlandırılmasına kadar her aşamasında bilgi, öneri, yardım ve desteğini esirgemeyen, çalışmalarım boyunca gerekli her tür ortamı sağlayan ve engin fikirleriyle akademik anlamda yetişmeme ve gelişmeme katkıda bulunan Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı ve danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet KURAN'a, denememin kurulması ve yürütülmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen Zootekni Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ, doktora öğrencileri Yüksel AKSOY ve Uğur ŞEN'e, ayrıca laboratuvar çalışmalarında bilgi ve yardımlarını esirgemeyen sayın Yard. Doç. Dr. Ümran ENSOY'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımın her döneminde beni destekleyen ve yardımcı olan anne ve babama, ayrıca eşim Ebru ŞİRİN'e şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma TÜBİTAK 108 O 392 nolu “Kuzularda Doğum Ağırlığının Besi Sonu Kas Lifi Çeşitlerine, Toplam DNA ve Protein Miktarlarına Etkisinin Belirlenmesi” adlı projenin bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle TÜBİTAK'a vermiş olduğu desteklerden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Emre ŞİRİN

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
MHz	Megahertz
%	Yüzde
l	Litre
dl	Desilitre
ml	Mililitre
µl	Mikrolitre
kg	Kilogram
g	Gram
mg	Miligram
ng	Nanogram
Kcal	Kilokalori
°C	Santigratderece
nm	Nanomol
mmol	Milimol
µmol	Mikromol
cm	Centimetre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre
m ²	Metrekare
cm ²	Santimetrekare
mm ²	Milimetrekare
µm ²	Mikrometrekare
N	Newton
M	Molar
mM	Milimolar
N	Normal
S	Saat
dk	Dakika

L*	Parlaklık
a*	Kırmızılık
b*	Sarılık

Kısaltmalar

Açıklamalar

NaOH	Sodyum Hidroksit
CaCl ₂	Kalsiyum Klorid
KCl	Potasyum Klorür
CoCl ₂ . 6H ₂ O	Kobalt Klorid
KH ₂ PO ₄	Potasyum Fosfat
Na ₂ HPO ₄	Sodyum Fosfat
HCL	Hidroklorik asit
SDH	Succinatedehidrogenaz
ATPase	Adenintrifosfat parçalayıcı
Rpm (g)	Dakikadaki dönme hızı
ST	Semitendinosus
LD	Longissimus dorsi
DNA	Deoksiribonükleik asit
BSA	Bovine Serum Albumin
DDA1	Düşük doğum ağırlığına sahip dişi kuzular
YDA	Yüksek doğum ağırlığına sahip dişi kuzular
DDA2	Düşük doğum ağırlığına sahip dişi kuzular (Uzun süreli besi)
DDAE	Düşük doğum ağırlığına sahip erkek kuzular
ODAE	Orta doğum ağırlığına sahip erkek kuzular
YDAE	Yüksek doğum ağırlığına sahip erkek kuzular
LD	Longissimus Dorsi kası
ST	Semitendinosus kası
SM	Semimembranosus kası

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu sekonder ve primer kas lifleri.....	15
Şekil 2.2. Tip I, II A ve II B kas liflerinin ATPase boyama ile görünümü.....	18
Şekil 2.3. Oksidatif ve glikolitik kas liflerinin SDH boyama ile görünümü.....	18
Şekil 2.4. Doğum sonrası dönemde et kalitesine etki eden faktörler.....	23
Şekil 3.1. Birinci denemedeki DDA1 ve YDA grubundaki kuzulara ait deneme planı.....	25
Şekil 3.2. Birinci denemedeki DDA2 grubundaki kuzulara ait deneme planı..	26
Şekil 3.3. İkinci denemeye ait deneme planı.....	26
Şekil 3.4. ST kasında Myosin ATPase boyama ile belirlenen kas lifi tipleri....	31
Şekil 3.5. LD kasındaki Myosin ATPase boyama ile belirlenen kas lifi tipleri	31
Şekil 3.6. SM kasındaki Myosin ATPase boyama ile belirlenen kas lifi tipleri	32
Şekil 4.1.1.Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların canlı ağırlık kazançları.....	40
Şekil 4.1.2.Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası derinliğindeki değişim.....	41
Şekil 4.1.3.Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası üzerinde bulunan kabuk yağı kalınlığındaki değişim.....	41
Şekil 4.1.4. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kası ağırlığı.....	43
Şekil 4.1.5. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kası ağırlığı.....	43
Şekil 4.1.6. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların SM kası ağırlığı.....	44
Şekil 4.1.7. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip I kas liflerinin oranı.....	48
Şekil 4.1.8. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı.....	49
Şekil 4.1.9. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı.....	49

Şekil 4.1.10. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip I kas liflerinin oranı.....	50
Şekil 4.1.11. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı.....	50
Şekil 4.1.12. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı.....	50
Şekil 4.1.13. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip I kas liflerinin oranı.....	51
Şekil 4.1.14. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı.....	51
Şekil 4.1.15. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı.....	51
Şekil 4.1.16. Deneme kuzularının LD kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı.....	52
Şekil 4.1.17. Deneme kuzularının LD kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı.....	53
Şekil 4.1.18. Deneme kuzularının ST kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı.....	53
Şekil 4.1.19. Deneme kuzularının ST kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı.....	53
Şekil 4.1.20. Deneme kuzularının SM kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı.....	54
Şekil 4.1.21. Deneme kuzularının SM kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı.....	54
Şekil 4.1.22. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranı.....	58
Şekil 4.1.23. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kasına ait intramusküler yağ oranı.....	59
Şekil 4.2.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların canlı ağırlık kazançları.....	60
Şekil 4.2.2. Farklı doğum ağırlığına sahip erkek kuzuların göz kası derinliğindeki değişim.....	61

Şekil 4.2.3. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası üzerinde bulunan kabuk yağı kalınlığındaki değişim.....	61
Şekil 4.2.4. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kası ağırlığı.....	63
Şekil 4.2.5. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kası ağırlığı	63
Şekil 4.2.6. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların SM kası ağırlığı.....	64
Şekil 4.2.7 Doğum ağırlığı farklı kuzuların LD kasındaki Tip I kas liflerinin oranı.....	68
Şekil 4.2.8 Doğum ağırlığı farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı.....	68
Şekil 4.2.9 Doğum ağırlığı farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIB kas Liflerinin oranı.....	68
Şekil 4.2.10. Doğum ağırlığı farklı kuzuların ST kasındaki Tip I kas liflerinin oranı.....	69
Şekil 4.2.11. Doğum ağırlığı farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı.....	69
Şekil 4.2.12. Doğum ağırlığı farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı.....	69
Şekil 4.2.13. Doğum ağırlığı farklı kuzuların SM kasındaki Tip I kas liflerinin oranı.....	70
Şekil 4.2.14. Doğum ağırlığı farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı.....	70
Şekil 4.2.15. Doğum ağırlığı farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı.....	71
Şekil 4.2.16. Deneme kuzularının LD kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı.....	72
Şekil 4.2.17. Deneme kuzularının LD kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı.....	72
Şekil 4.2.18. Deneme kuzularının ST kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı.....	73
Şekil 4.2.19. Deneme kuzularının ST kasındaki oksidatif kas liflerinin	

oranı.....	73
Şekil 4.2.20. Deneme kuzularının SM kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı.....	74
Şekil 4.2.21. Deneme kuzularının SM kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı.....	74
Şekil 4.2.22. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranı.....	79
Şekil 4.2.23. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranı.....	79

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Tip I, tip II A ve tip II B kas liflerinin bazı metabolik ve fiziksel özellikleri.....	18
Çizelge 3.1. Beside kullanılan Kuzu Besi yeminin besin madde içeriği.....	27
Çizelge 4.1.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların karkas performansları.....	42
Çizelge 4.1.2. Farklı doğum ağırlığına sahip deneme gruplarındaki dişi kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının ağırlıkları.....	45
Çizelge 4.1.3. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının oransal ağırlıkları.....	46
Çizelge 4.1.4. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzulardan elde edilen kas örneklerindeki DNA miktarı ($\mu\text{g} / \text{mg}$).....	47
Çizelge 4.1.5. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki toplam protein miktarları.....	47
Çizelge 4.1.6. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerine ait değerler.....	56
Çizelge 4.1.7. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki bazı et kalite özelliklerine ve et kompozisyonuna ait ortalamalar.....	57
Çizelge 4.1.8. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarına ait et renk değerleri.....	58
Çizelge 4.2.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların karkas performansları..	62
Çizelge 4.2.2. Farklı doğum ağırlığına sahip deneme gruplarındaki kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının ağırlıkları.....	65
Çizelge 4.2.3. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının oransal ağırlıkları.....	66

Çizelge 4.2.4.Farklı doğum ağırlığına sahip kuzulardan elde edilen kas örneklerindeki DNA miktarı ($\mu\text{g} / \text{mg}$).....	67
Çizelge 4.2.5.Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerine ait değerler.....	76
Çizelge 4.2.6.Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki bazı et kalite özelliklerine ve et kompozisyonuna ait ortalamalar.....	78
Çizelge 4.2.7. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarına ait et renk değerleri.....	78

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Kuzu Besisinin Önemi.....	4
2.2. Kuzu Besisine Etki Eden Faktörler.....	5
2.2.1. Irk Faktörü.....	5
2.2.2. Yaş Faktörü.....	5
2.2.3. Cinsiyet Faktörü.....	6
2.2.4. Doğum Şekli.....	6
2.2.5. Kondüsyon ve Sağlık Durumu.....	6
2.3. Optimum Besi Süresi.....	7
2.4. Doğum Ağırlığı Üzerine Etki Eden Faktörler.....	7
2.4.1 Cinsiyet.....	8
2.4.2. Fötüsün Boyutu.....	8
2.4.3. Gebelik Döneminde Besleme.....	8
2.4.4. Parite (Doğum sayısı).....	11
2.4.5. Doğum Yılıının Etkisi.....	11
2.4.6. Kas Lifi Sayısı.....	11
2.5. İskelet Kas Dokusunun (Çizgili Kas) Anatomisi ve Fizyolojisi	13
2.5.1. Fötal Dönemde Kas Liflerinin Gelişimi.....	15
2.5.2. İskelet Kas (Çizgili Kas) Dokusunun Anatomik Yapısı	16
2.5.3. Gebelik Dönemi Beslemesi İle Fötal Kas Lifi Gelişimi Arasındaki İlişki.	19
2.6. Doğum Sonrası Dönemde Kas Lifi Gelişimi ve Et kalitesi İle İlişkisi.....	21
2.7. Doğum Sonrası Dönemde Et Kalitesini Etkileyen Faktörler.....	23
2.8. Amaç.....	24

3. MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1. Materyal.....	25
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Deneme Planı.....	25
3.2.1.1. Birinci Deneme.....	25
3.2.1.2. İkinci Deneme.....	26
3.2.2. Besleme.....	26
3.3. Canlı ağırlık ve Ultrason Ölçümleri.....	27
3.4. Kesim İşlemi ve Örneklerin Alınması.....	27
3.5. Kas Lifleri İle İlgili Analizler.....	28
3.5.1. Kasılma Tiplerine Göre Kas Lifi Tiplerinin Belirlenmesi.....	28
3.5.1.1. Myosin ATPase Analizinde Kullanılan Çözeltilerin Hazırlanışı.....	28
3.5.1.1.1 1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) Hazırlanması.....	28
3.5.1.1.2. 1 N Formik Asitin Hazırlanması.....	28
3.5.1.1.3. 0.1 M Tris Hazırlanması.....	28
3.5.1.1.4. 18 mM Kalsiyum Kloridin (CaCl ₂) Hazırlanması.....	28
3.5.1.1.5. 100 mM Tris ve 18 mM Kalsiyum Klorid Karışımının Hazırlanması..	28
3.5.1.1.6. %1'lik Kalsiyum Kloridin (CaCl ₂) Hazırlanması.....	29
3.5.1.1.7. %2'lik Kobalt Klorürün (CoCl ₂ .6H ₂ O) Hazırlanması.....	29
3.5.1.1.8. İnkübasyon Çözeltisinin Hazırlanması.....	29
3.5.1.1.9. %1'lik Amonyum Sülfid ((NH ₄) ₂ S) Hazırlanması	29
3.5.1.2. Myosin ATPase Boyama Tekniği İle Kas Lifi Tiplerinin Ayrılması.....	29
3.5.1.3. Lif Tiplerinin Sayılarının Belirlenmesi.....	32
3.5.1.4. Lif Tiplerinin Alanlarının Belirlenmesi.....	32
3.5.2. SDH Boyama Tekniği İle Kas Liflerinin Metabolik Tiplerinin Belirlenmesi.....	33
3.5.2.1. SDH Boyama Analizinde Kullanılan Çözeltilerin Hazırlanışı.....	33
3.5.2.1.1 50 mM Sodyum Fosfat (Na ₂ HPO ₄) Çözeltisinin hazırlanması.....	33
3.5.2.1.2. 8.29 mM Meldola Blue Çözeltisinin Hazırlanması.....	33
3.5.2.1.3. 0.101 mM Sodyum Succinic Asit Çözeltisinin Hazırlanması.....	33
3.5.2.1.4. 1.25 mM NBT(Nitrotetrazolium Blue Chlorid) Çözeltisinin Hazırlanması.....	34

3.5.2.1.5. % 0.9'luk Sodyum Klorür (NaCl) Çözeltisinin Hazırlanması.....	34
3.5.2.1.6. SDH Fiksasyon Çözeltisinin Hazırlanması.....	34
3.5.2.1.7. %15 'lik Alkol Hazırlanması.....	34
3.5.2.2. SDH Boyama Analizi İle Kas Liflerinin Metabolik Tiplerinin Ayrılması.....	34
3.5.2.3. Lif Tiplerinin Sayılarının Belirlenmesi.....	35
3.6. Kas Örneklerindeki DNA Miktarının Belirlenmesi.....	35
3.6.1. Tris- EDTA Tampon Çözeltisinin Hazırlanması.....	36
3.6.2. Örnek Hazırlanması.....	36
3.6.3. DNA Ekstraksiyonu.....	36
3.6.4. DNA Miktarının Belirlenmesi.....	37
3.7. Et Kalitesi Özelliklerinin Belirlenmesi.....	37
3.7.1. Kas Örneklerinin pH Değerlerinin Belirlenmesi.....	37
3.7.2. Kas Örneklerinin Renk Değerlerinin Belirlenmesi.....	38
3.7.3. Kas Örneklerinin Su Tutma Kapasitesi	38
3.7.4. Kas Örneklerinde Pişirme Kaybının Belirlenmesi.....	38
3.8.5. Kas Örneklerinde Tekstür Analizi.....	39
3.8.6. Kas Örneklerinde İntramusküler Yağ Miktarlarının Belirlenmesi.....	39
3.9. Verilerin İstatistik Analizi.....	39
4. BULGULAR.....	40
4.1. Birinci Deneme.....	40
4.1.1. Besi Dönemindeki Canlı Ağırlık Kazancı.....	40
4.1.2. Göz Kası Derinliği ve Göz Kası Üzerindeki Kabuk Yağı Kalınlığı Değişimleri.....	40
4.1.3. Kuzuların Karkas Özellikleri.....	42
4.1.4. Bazı Organ ve Vücut Kısımlarının Ağırlıkları.....	44
4.1.5. LD, ST ve SM Kaslarındaki DNA Miktarları.....	46
4.1.6. LD ve ST Kaslarındaki Toplam Protein Miktarları.....	47
4.1.7. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Oranı.....	47
4.1.8. LD, ST ve SM Kasındaki Metabolik Tiplerine Göre Oksidatif ve Glikolitik Kas Liflerinin Oranı.....	52
4.1.9. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Ortalama Alanı ve mm ² 'deki Sayısı.....	54

4.1.10. Et Kalite Özellikleri.....	57
4.2. İkinci Deneme.....	60
4.2.1. Besi Dönemindeki Canlı Ağırlık Kazancı.....	60
4.2.2.Göz Kası Derinliği ve Göz Kası Üzerindeki Kabuk Yağı Kalınlığı Değişimleri.....	60
4.2.3. Kuzuların Karkas Özellikleri.....	62
4.2.4.Bazı Organ ve Vücut Kısımlarının Özellikleri.....	64
4.2.5.LD, ST ve SM Kaslarındaki DNA Miktarları.....	66
4.2.6.LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Oranı.....	67
4.2.7.LD, ST ve SM Kasındaki Metabolik Tiplerine Göre Oksidatif ve Glikolitik Kas Liflerinin Oranı.....	71
4.2.8. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Ortalama Alanı ve mm ² ‘deki Sayısı.....	74
4.2.9. Et Kalite Özellikleri.....	77
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	80
5.1. Canlı Ağırlık Kazancı.....	80
5.2. Göz Kası Derinliği ve Göz Kası Üzerindeki Kabuk Yağı Kalınlığı.....	81
5.3. Karkas Özellikleri.....	82
5.4. Bazı Organ ve Vücut Kısımlarının Özellikleri.....	84
5.5. LD, ST ve SM Kaslarındaki DNA Miktarları.....	84
5.6. LD ve ST Kaslarındaki Toplam Protein Miktarları	85
5.7. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Oranı.....	85
5.8. LD, ST ve SM Kasındaki Metabolik Tiplerine Göre Oksidatif ve Glikolitik Kas Liflerinin Oranı.....	86
5.9. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Alanı ve mm ² ‘deki Sayısı.....	86
5.10. Et Kalite Özellikleri.....	88
5.11. Sonuç ve Öneriler.....	91
5.11.1.Sonuçlar.....	91
5.11.2.Öneriler.....	92
6. KAYNAKLAR.....	93
ÖZGEÇMİŞ.....	99

1. GİRİŞ

Koyun, diğer verimleri yanında, kırmızı et kaynağı da olması nedeniyle yetiştiriciler için önemli bir gelir kaynağıdır. Koyun yetiştiriciliği, birçok ülkede olduğu gibi, Ülkemizde de genel olarak ekstansif şartlarda sürdürülmektedir. Bu nedenle ülkemiz koyun popülasyonunun önemli bir kısmı mer'a alanlarının daha fazla bulunduğu Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde yoğunlaşmıştır.

Ülkemiz, dünyada nüfusu en hızla artış gösteren (% 1,3 civarında) ülkeler arasında yer almaktadır. Nüfusumuz hızlı bir şekilde artış gösterirken önemli hayvansal protein kaynaklarımızdan olan koyun varlığımız ise son yıllardaki ekonomik nedenlerden dolayı % 40'lar civarında bir azalış göstermiştir (Anonim, 2008a). Bu durum ülkemiz nüfusunun hayvansal protein ihtiyacını karşılayabilmek için birim hayvan başına elde edilen et miktarının artırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Ülkemizde üretilen toplam kırmızı etin % 28,3'ünü koyun eti, bu üretiminde % 45'lik kısmını kuzu eti oluşturmaktadır (Anonim, 2008b). Bu açıdan da bakıldığında ülkemizdeki kırmızı et ihtiyacının karşılanmasında koyun eti büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Birim hayvan başına elde edilen et miktarı artırılırken aynı doğrultuda et kalitesinin artırılmasına da özen gösterilmelidir. Bu sayede insanların hayvansal protein ihtiyacı karşılanırken aynı zamanda kaliteli hayvansal protein tüketmelerine de olanak sağlanacaktır. Genel olarak artan nüfusun kırmızı et talebinin karşılanması ve insanların yeteri derecede ve dengeli beslenmeleri için mevcut çiftlik hayvanları kaynaklarının daha verimli kullanılması gerekmekte ve gelecekte sürü yönetimine ilişkin etkin bilgi ile birlikte yeni teknik ve yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir (Kuran ve ark., 2008).

İnsanların yeterli ve dengeli beslenebilmeleri için günlük mutlaka belirli miktarda kırmızı et tüketmeleri zorunludur. Bu nedenle insanların yeterli ve dengeli beslenme düzeyine ulaşmalarını sağlayacak kadar kırmızı et tüketmeleri için üretim maliyetlerinin de düşürülmesi büyük bir önem arz etmektedir. Bu da ancak hayvanların beside daha yüksek günlük canlı ağırlık artışı sağlamaları ile mümkün olabilir.

Son yıllarda et kalitesi, et fiyatlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ülkemizde henüz böyle bir fiyatlandırma kriteri bulunmamaktadır. Fakat tüketici

tercihleri sağlıklı ve kaliteli et tüketmek yönünde olduğundan dolayı et kalitesi büyük bir önem teşkil etmektedir. Ülkemizde et kalitesinin belirlenmesinde organoleptik yöntemler yaygın olarak kullanılmakla birlikte kas liflerinin yapı ve çeşidinin belirlenmesine dayalı analitik yöntemlerin kullanıldığından söz etmek mümkün değildir (Kuran ve ark., 2008).

Renk, pH, su tutma kapasitesi ve tekstür tüketici tercihini etkileyen önemli et kalite özellikleridir (Honikel, 1998). Et kalitesi genel anlamda kesim öncesi ve kesim sonrası hayvana, bakım ve beslemeye bağlı birçok faktörden etkilenmektedir (Sañudo ve ark., 1998; Martínez-Cerezo ve ark., 2005). Koyunlarda fetal dönemdeki kas lifi gelişimi ve bu dönemdeki ana beslenmesinin fetal kas lifi gelişimi üzerine olan etkilerini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Greenwood ve ark., 2000; Osgerby ve ark., 2002; Fahey ve ark., 2005; Kuran ve ark., 2008). Bu nedenle, bazı hayvan türlerinde kas liflerinin tipi ve sayısının da et kalitesini üzerinde etkili olabileceği bildirilmiştir (Krausgrill ve ark., 1999; Nissen ve ark., 2003; Tygesen ve ark., 2007). Nitekim, gebelik döneminde ananın beslenme seviyesinin özellikle fütüsün sahip olduğu çizgili kas kütlesi içerisindeki sekonder kas lifi sayısını yüksek oranda etkilediğini bildirilmiştir (Dwyer ve ark., 1994; Tygesen ve Harrison, 2005).

Dünyanın çoğu bölgelerinde olduğu gibi fütüste kas liflerinin programlandığı gebelik dönemi mera alanlarında bulunan vejetasyonun olgunlaştığı ve/veya azaldığı döneme denk gelmesi, bu alanların annenin besin madde ihtiyacını karşılayacak düzeyde olmamasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla, bu dönemdeki besleme fütüsün gelişmesini olumsuz etkileyerek doğum ağırlıklarında geniş bir varyasyonun görülmesine neden olabilmektedir (Ocak ve ark., 2005). Bu durum, kas lifi sayısını olumsuz etkilenmesinden kaynaklanabilir. Nitekim koyun ve sığırlarda gebeliğin kritik dönemlerinde (örneğin 30 ve 80. günleri arasında) ananın beslenme düzeyinin doğum ağırlığı ve doğum sonrası kas gelişimini dolayısıyla performansı etkilediği belirlenmiştir (Fahey et al., 2005; Wu et al., 2006; Kuran ve ark., 2008; Funston et al., 2009). Diğer taraftan, doğum sonrası dönemde kas liflerinin sayısı sabit kalırken çapları artış göstermektedir (Rehfeldt ve ark., 2004). Düşük doğum ağırlığına sahip domuzlarda kas lifi sayısı, yüksek doğum ağırlığına sahip domuzlardan daha az olduğu ortaya konulmuştur. Toplam kas lifi sayısı az olan domuzlarda doğum sonrası dönemde bu kas

liflerinin çapları doğum ağırlığı yüksek olan domuzlara göre daha fazla artış göstermektedir. Bu artış sırasında kas lifleri arasında daha fazla yağ depolanmasına neden olmaktadır. Fazla miktarda yağ depolanması da et kalitesini olumsuz etkilemektedir (Gondret ve ark., 2006).

Barker'ın "Ergin Hastalıkların Fötal Orjini" isimli hipotezine göre fötal dönemde plesantanın boyutu fötüse transfer edilen besin maddelerinin miktarını etkilemektedir. Gebeliğin erken dnemiminde yeterli besleme yapılırsa plesantanın boyutu artmakta, buna bağlı olarak da fötüse daha fazla besin maddesi geçişi sağlanmakta ve doğan yavrunun doğum ağırlığı artmaktadır (Godfrey ve Barker, 2000). Tersi bir durumda ise doğum ağırlığı düşük olmaktadır. Özetle fötal dönemde annenin fötüse sağlamış olduğu evre, yavrunun doğum ağırlığını belirlemektedir. Bu hipoteze göre düşük doğum ağırlığına sahip kuzularda toplam kas lifi sayısının az, yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularda ise toplam kas lifi sayısının fazla olması beklenmektedir. Ayrıca kas lifi sayısı gebeliğin 90. gününe kadar artış gösterdiği ve daha sonra sabit kaldığı göz önünde bulundurulursa (Rehfeldt ve ark., 2004), eğer anne fötüse yetersiz bir evre sağladığı durumda büyüme yetersiz olacağından toplam kas lifi sayısının da az olması, tersi bir durumda ise toplam kas lifi sayısının daha fazla olması beklenmektedir.

Doğum ağırlığı yüksek olan hayvanların toplam kas lifi sayılarının düşük doğum ağırlığına sahip hayvanlara göre daha fazla olduğu ortaya konulmuştur (Gondret ve ark., 2006). Buna ilaveten toplam DNA miktarı ve protein çeşitlerinin belirlenmesi ile birlikte tüketicici tercihleri dikkate alınarak daha kaliteli et üretilmesine katkı sağlanabilecektir. Ancak bu konuda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Dolayısıyla doğum ağırlığına göre sütten kesim sonrası besiye alınan kuzuların kas lifi ve et kalite özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı doğum ağırlığının sütten kesim sonrası besiye alınan kuzularda canlı ağırlık, karkas (karkas randımanı, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları), kas lifi özelliklerini (kas lifi tipi, sayısı ve ortalama alanı) ve et kalite özellikleri (pH, renk, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, tekstür) belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kuzu Besisinin Önemi

Yaşamın devamı için insan beslenmesinde en önemli besinin protein olduğu ve protein eksikliğinin diğer besin maddeleriyle giderilemeyeceği bilinmektedir. İnsan vücudu için esansiyel olan bazı proteinlerin hayvansal gıda maddelerinde bulunması, hayvansal protein kaynağının tercih edilmesinde etkin bir rol oynamaktadır.

Türkiye'nin toplam üretilen ve kişi başına tüketilen kırmızı et miktarı, gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında yetersiz olduğu gibi dünya ortalamasının da altındadır. Buna ilave olarak önümüzdeki çeyrek asır içerisinde de ülkemizin nüfus artışına ve gelişme hızına paralel olarak kırmızı et üretimine olan ihtiyacımızın, gelişmiş ülkeler için yapılan tahminlerle karşılaştırıldığında, bugünkü üretim seviyemizden en az %60 daha fazla olması gerektiği söylenebilir. Ülkemizdeki koyun eti üretimi toplam kırmızı et üretiminin % 28,3'ünü oluşturmakta ve bu üretimin % 45'lik kısmını kuzu eti oluşturmaktadır (Anonim, 2008a). Bu verilerden de anlaşıldığı gibi ülkemizde sayısal yönden kasaplık hayvan potansiyelinin önemli bir bölümünü oluşturan kuzuların, et üretimine katkıları oldukça düşüktür. Özellikle erken yaşta ve daha düşük canlı ağırlıkta kesilmeleri gibi nedenler yanında, bilimsel anlamda bir besleme veya besi yönteminin uygulanmaması, elde edilen et veriminin düşük olmasına neden olmaktadır (Ertürk ve Okuyan, 1995).

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de insanlar için en önemli sorunlardan birinin yetersiz ve dengesiz beslenme olduğu bilinmektedir. Özellikle ülkemizde beslenme yetersizliğinin başlıca nedeni; toplam protein tüketimi yetersizliği değil, toplam protein içerisinde hayvansal protein tüketiminin az oluşudur. FAO raporlarına göre, yetişkin bir insanın günlük hayvansal protein gereksinimi 35 g dolayındadır. Buna karşılık dünyada kişi başına ortalama 27 g hayvansal protein tüketilmektedir. Gelişmiş ülkelerde hayvansal protein tüketimi kişi başına ortalama 44 g, gelişmemiş ülkelerde ise 9 g. dır. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan ülkemizde kişi başına ortalama günlük protein tüketimi 18 g civarındadır (Ceyhan, 2008).

Ülkemizde kişi başına gerekli olan günlük hayvansal protein tüketim miktarına ulaşılabilmesi için önemli kırmızı et kaynaklarımızdan birisi olan koyun etinin miktarının artırılması gerekmektedir. Bu nedenle koyundan elde edilen etin %45’lik kısmını oluşturan kuzu etinin de miktarının artırılması zorunludur. Bu açıdan bakıldığında ülkemizdeki hayvansal protein açığının kapatılmasında kuzu etinin önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

2.2. Kuzu Besisine Etki Eden Faktörler

Beside kullanılacak besi materyalinin seçimi çok önemlidir. Hızlı büyüyen, erken gelişen, yemden yararlanma yeteneği yüksek hayvan seçimi başarının ve karlılığın önemli bir anahtarıdır. Kuzuların et verimi ve kalitesi çok sayıdaki faktörlere bağlı olarak önemli değişiklikler göstermektedir. Bu faktörlerin başında özellikle hayvanın ırkı, yaşı, cinsiyeti ile kondüsyon ve sağlık durumu gelmektedir.

2.2.1. Irk Faktörü

Besiye alınacak hayvanların seçiminde ırk faktörü özel bir önem taşımaktadır etçi koyun ırkları yedikleri yemleri daha ekonomik olarak ete çevirmektedirler. Günlük canlı ağırlık artışları ve et kaliteleri yüksektir. Bu nedenle çalışılacak hayvan ırkı etçi ve prolific bir ırk olması gerekmektedir. Ülkemiz koyun ırkları dikkate alındığında besi gücü bakımından aralarında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ancak ivesi koyunlarının uygun çağda batı ülkeleri etçi koyunları ile benzer performans sergiledikleri tarafından ortaya konulmuştur (Özcan, 1990).

2.2.2. Yaş Faktörü

Beside yaş faktörü önemli bir özelliktir. Eğer beside gerçekten yüksek karlılık amaçlanıyorsa besiye alınacak hayvanlar genç olmalıdır. Besi başlangıcında hayvanın 2 aylık yaşta olması karlılığı artırır. Çünkü genç hayvanlar gelişmelerini tamamladıkları için aldıkları besin maddelerini iskelet kas ve organlarının gelişimi için kullanırlar ve dolayısıyla az miktarda yağ depolarlar. Hayvanlar fiziksel olgunluk dönemlerine yaklaştıklarında büyüme durur.

Kaslar kemikler üzerine yerleşmiş olduğu için fiziksel olgunluğa ulaşmadan önce besiye alınan hayvanlarda kas gelişimi hızlı olmaktadır. Bu nedenle kuzuların yemden yararlanma yetenekleri daha iyidir. Fiziksel olgunluğa ulaştıktan sonra besiye alınan hayvanların canlı ağırlık kazançları gerçek bir büyümeden kaynaklanmamaktadır. Bu zamandaki büyümeye kimyasal olgunluk adı verilmektedir. Bu dönemdeki büyüme kemik ve kas dokusu büyümesinden değil, vücutta yağ birikiminden kaynaklanmaktadır. Genç hayvanların canlı ağırlıkları daha az olduklarından yaşama payı ihtiyacı düşüktür. Dolayısıyla yedikleri yemlerin büyük bir bölümünü büyümeye harcanır. Buna bağlı olarak canlı ağırlık kazanmaya daha uzun bir süre devam edebildiğinden özellikle pazarın uygun olmadığı dönemlerde besi süresi uzatılmış olsa bile ekonomik verimlilik etkilenmez. Gelişmesini tamamlamış yaşlı hayvanlarda besiden elde edilen canlı ağırlık artışının % 2/3-3/4 'ü yağdan kaynaklanır. (Ceyhan, 2008).

2.2.3. Cinsiyet Faktörü

Kuzularda cinsiyet büyümeyi önemli düzeyde etkilemektedir. Yapılan araştırmalarda erkek materyallerin dişilere oranla daha hızlı canlı ağırlık kazandıkları ve yemden yararlanma kabiliyetlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre erkek kuzular besi için en uygun cinsiyet grubunu oluşturmaktadır (Ceyhan, 2008).

2.2.4. Doğum Şekli

Tek doğan kuzular ikiz doğan kuzulara göre daha hızlı büyür ve gelişirler. Bunun sebebi anneden daha fazla süt aldıklarından ve doğum ağırlıklarının yüksek olmasından ileri gelmektedir. Doğum şeklinin etkisi süttan kesime kadar etkili olsa da daha sonraki 2-3 ay içinde ortadan kalkmaktadır (Ceyhan, 2008).

2.2.5. Kondüsyon ve Sağlık Durumu

Orta ve iyi kondüsyona sahip besi materyalleri kısa süreli, zayıf kondüsyonda olanlar ise uzun süreli besiye uygun olurlar. İskelet sistemi iyi gelişmiş kuzular daha fazla canlı ağırlık kazanır ve daha iyi et tutarlar. Sırt ve bel kısmı dar olan kuzular iyi et tutmadıkları gibi, canlı ağırlık kazançları da düşüktür. Ayrıca besi için satın alınacak

Created with



nitroPDF

professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

kuzuların derileri esnek, tüyleri sık, gözleri parlak, iri ve canlı olmalıdır. Aynı besleme durumunu gösteren hayvanlardan iri olanları, ufak yapılı olanlara oranla beside daha hızlı canlı ağırlık artışı sağlarlar. Besiden önceki bakım ve besleme, besi süresindeki canlı ağırlık artışını etkilemektedir.

Besiye alınacak hayvanların sağlıklı olmaları önemlidir. Hastalıklı ve parazitli hayvanlar ekonomik bir canlı ağırlık kazancı sağlayamazlar. Böyle hayvanların mortalite (ölüm) oranları fazla olduğu gibi diğer hayvanlara da hastalık faktörlerini bulaştırarak çok daha büyük oranda ekonomik zarara yol açabilirler (Ceyhan, 2008).

2.3. Optimum Besi Süresi

Türlere ve ırklara göre optimum besi süresi, dolayısıyla kesim ağırlığı, pazar istekleri ve biyolojik etkenlik göz önüne alınarak belirlenmelidir (Lawrence ve Fowler, 2002). Kuzu besilerinde, besi süresinin uzatılması karkasta yağlanmaya ve yağlı kuyruklu koyunların yağ dokudan oluşan kuyruklarının büyümesine neden olmaktadır. Bu, pazar istekleri ve biyolojik etkenlik bakımından arzulanan bir durum değildir. Amerikan kalite derecelendirme sisteminde; kuzu karkaslarının tazeliğinin muhafazası, fire ve renk bozukluğunun önlenmesi için bel bölgesinde, 12. kaburga hizasında yer alan sağ ve sol M. Longissimus dorsi (göz kası) alanlarının ortasına düşen bölgede ölçülen kabuk yağının en az 2.5 mm düzeyinde olması istenmektedir. Yine aynı sistemde kalite derecesinin belirlenmesinde, yağlanma her bir kalite sınıfı içerisinde kaliteyi belirli bir dereceye kadar olumlu, bunun üzerinde ise olumsuz etkilemektedir (Boggs ve Merkel 1984). Yağlanmanın bir kısmı normal kas ve kemik büyümesi sırasında, çoğu ise kemik büyümesinin tamamlanması ve kas gelişim hızının maksimuma ulaşmasından sonra gerçekleşmektedir. Yağ depolamadaki hızlı artış, kas büyüme ve gelişmesindeki azalmayla başlamaktadır (Boggs ve Merkel, 1984). Ruminantlarda, bu dönemden sonra besiye devam edilmesi istenmeyen ölçüde yağlanmaya neden olmakta ve yağlı et üretimi ile sonuçlanan besilerde maliyet artmaktadır.

2.4. Doğum Ağırlığı Üzerine Etki Eden Faktörler

Doğum ağırlığındaki varyasyonu etkileyen doğum öncesi faktörlerle ilgili bilgilerin en önemlisi, kısa ve uzun dönemde fütüsün sağlığı ve hayatta kalabilmesi gelmektedir

(Godfrey ve Barker, 2001) Düşük doğum ağırlığı, doğum sonrası ölüm oranını artırırken, yüksek doğum ağırlığı da güç doğum ve anne ölüm oranını artırmaktadır (Alexander, 1974).

2.4.1 Cinsiyet

Yapılan birçok çalışmada erkek kuzuların doğum ağırlıklarının dişi kuzulara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Gardner ve ark., 2007). Yapılan bir çalışmada ortalama olarak erkeklerin dişilere göre doğum ağırlığının 300-400 g daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle erkek kuzuların yaşama gücü daha yüksek olmaktadır. Bununla birlikte de güç doğum gibi olumsuz faktörlerin görülme oranı da erkek kuzularda daha yüksek orandadır.

Erkek kuzular uterus içerisinde dişilere nazaran daha hızlı gelişmektedirler (Loos ve ark., 2001). Y kromozomunun varlığı, SRY genini aktive eden ürünler (androjenler) cinsiyetin spesifik etkisinin ortaya çıkmasında rol oynamaktadırlar (Haqq ve ark., 1994).

2.4.2. Fötüsün Boyutu

Bütün plesantali memelilerde annenin uterus boşluğu sınırlı bir kapasiteye sahiptir ve çoğuz doğumlardaki kuzu sayısı arttıkça doğum ağırlığı azalmaktadır. Bunun nedenleri ise;

- a. Annenin fötüs için gerekli olan metabolik substratları yeteri miktarda karşılama kapasitesi,
- b. Çoğuz döller taşıyan annenin fiziksel kapasitesi,
- c. Uterusun farklı alanlarındaki baskı,
- d. Fötal genotipik etki olarak sıralanabilir.

2.4.3. Gebelik Döneminde Besleme

Koyunlarda, doğum ağırlığı ile annenin gebelik dönemindeki beslenme düzeyi arasındaki açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Koyunlarda son yıllardaki çoğu besleme

çalışmaları “Ergin hastalıkların fötal orjini hipotezine” bağlı olarak doğum ağırlığının merkezi rolü üzerinde odaklanmıştır. Düşük doğum ağırlığı ileriki dönemlerdeki hastalıkların belirleyicisi olarak açık bir şekilde sorgulanmaktadır. Doğum ağırlığı, doğum sonrası dönem için hastalık ve ölüm ile ilişkiyi ortaya koyan önemli bir  l  t t r.

Gebeliğin ilk 40 günlük dönemindeki besleme durumu koyunlarda üreme açısından büyük önem taşımaktadır. Çiftleşme  ncesi ve gebeliğin erken dönemindeki besleme embriyonun hayatta kalmasını, gelişimini ve uterus duvarına bağlanması etkilemektedir (Nordby ve ark., 1987). Embriyo uterus duvarına yerleşmeden önce besin madde ihtiya ının büyük bir kısmını oviduct ve uterus salgılarından karşılamaktadır. Erken gebelik dönemindeki farklı seviyelerdeki anne beslenmesi oviduct ve uterus salgılarının besin madde içeriğini (Görgülü, 2002; Robinson ve ark., 2005) ve bu salgıların salınımı üzerine etkisi olan beslemeye duyarlı büyüme hormonu ve IGF-I’in plazmadaki konsantrasyonunu değiştirebilmektedir (Maltin ve ark., 2001). Bu durum embriyonun büyümesini ve gelişimini etkileyerek erken embriyo ölümlerine neden olabilmektedir. Gebeliğin erken dönemindeki aşırı besleme ise annenin kan plazmasındaki progesteron seviyesini baskı altında tutmakta (Lozano ve ark., 1998) ve kandaki üre konsantrasyonunu artırarak embriyonun kalitesini ve hayatta kalmasını olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir (McEvoy ve ark., 1997; Robinson ve ark., 2005). Erken gebelik dönemindeki farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin f t s n doğum ağırlığına pek fazla etkisi olmamasına rağmen doğacak olan yavrunun ergin dönemdeki yağlanması ve kardiyovasküler problemler ile karşılaşmasına neden olabilmektedir (Redmer ve ark., 2004).

Gebeliğin orta döneminde genellikle hayvanlar yaşama payı seviyesinde bir beslemeye tabi tutulmaları gerekir. Bu dönemdeki yüksek besleme düzeyi aşırı yağlanmaya ve gebeliğin son dönemine yaklaştı ça hayvanın gebelik toksemisine yakalanmasına böylece hem annenin hem de f t s n hayatının tehlike altına girmesine neden olabilmektedir (Görgülü, 2002). Fötal büyümenin %70 inin gerçekleştiği gebeliğin son 6 haftalık döneminde f t s n gelişimi hızlandığından, koyunun yaşama payına ek olarak f t s n gelişmesi için de gerekli besin maddelerinin verilmesi gerekmektedir (Rutter ve ark., 1976; Demirel ve ark., 2000). Tygesen ve Harrison’nun (2005) yaptığı

bir araştırmada gebeliğin son 6 haftalık dönemindeki farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin doğacak olan yavrunun doğum ağırlığını, yaşama gücünü ve doğum sonrası gelişim hızını etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Gebeliğin son 2/3 lük dönemindeki besleme seviyelerinin plasentanın büyüklüğünü, ağırlığını ve kotiledon - karankula sayılarını etkileyebildiğini ve bu durumun placenta içerisindeki fötüsün beslenmesini etkileyerek fötüsün büyümesini ve fötal organların gelişimini etkileyebildiği bildirilmiştir (Wallace ve ark., 2001; Osgerby ve ark., 2002; Redmer ve ark., 2004). Gebeliğin son 2/3 lük dönemi boyunca uygulanan düşük düzeyde anne beslenmesinin ise bu gebelikten doğacak olan yavrunun ergin dönemde daha fazla yağlanmasına, daha az kas kütlesine sahip olmasına ve yağlanmadan kaynaklanan üreme problemleriyle karşılaşmasına neden olabildiği bildirilmiştir (Nissen ve ark., 2003).

Gebelik dönemindeki anne beslenmesi doğacak olan yavrunun nöroendokrin sistemini (Hipotalamus-Hipofiz-Gonadal Eksen) etkileyerek hayvanın cinsi olgunluk yaşı üzerine etkili olabilmektedir. Nöroendokrin sistemin etkilenmesi doğacak olan yavrunun ergin dönemdeki ovulasyon oranını veya sperma üretimini etkileyerek üreme performansı üzerinde etkili olabilmektedir (Robinson ve ark., 2005). Ayrıca doğum ağırlığı ile hayvanın ergin dönemdeki üreme performansı ve sağlığı arasında yüksek oranda bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Redmer ve ark., 2004). Gebeliğin orta ve son döneminde farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin fötüsün büyüme ve gelişmesi üzerine etkili olan plazma IGFI, IGFII ve büyüme hormonu konsantrasyonları üzerinde etkili olabildiği bildirilmiştir (Osgerby ve ark., 2002; Tygesen ve Harrison, 2005). Gebelik dönemindeki yetersiz anne beslenmesi kan glikoz düzeyini düşürmekte ve aynı zamanda bu düşüş fötüse gerçekleşen glikoz transferini de etkilemektedir. Fötal gelişim üzerine etkili olan glukozun anne plasmasındaki konsantrasyonunun değişmesi fötal gelişimi etkilemektedir (Bauer ve ark., 1995; Osgerby ve ark., 2002).

Annenin erken ve orta gebelik dönemindeki enerji tüketiminin doğum ağırlığı üzerine etkisi çok azdır. Gebeliğin son dönemindeki enerji tüketimi ise doğum ağırlığını pozitif olarak etkilemektedir. Bununla birlikte aşımından önceki 6-8 hafta boyunca annenin enerji tüketimi de doğum ağırlığı üzerine etki etmektedir. Gebelik öncesi annenin vücut

kondüsyonu ve gebeliğin son dönemindeki enerji tüketimi doğum ağırlı üzerine önemli derecede etki etmektedir (Gardner ve ark., 2007). Robinson ve ark. (1970) tarafından yapılan bir çalışmada da gebeliğin son döneminde annenin yetersiz beslenmesi kuzuların doğum ağırlığının 500 g'dan daha fazla azalmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

2.4.4. Parite (Doğum sayısı)

Doğum sayısı arttıkça buna bağlı olarak da doğum ağırlığı artış göstermektedir. Yapılan bir çalışmada birinci doğuma göre ikinci doğumda ortalama doğum ağırlığının 136 gr daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Wilcox ve ark., 1996). İlk doğumda uterustaki kan damar ağı artar, ikinci doğumda ise kan hacmindeki artış daha fazla olmaktadır (Campbell ve MacGillivray, 1984). Dolayısıyla uterusu ulaşan kan hacmindeki artışla birlikte fötüse daha fazla besin maddesi taşınması sağlanarak doğum ağırlığının artması üzerine pozitif bir etki sağlanmaktadır.

2.4.5. Doğum Yılıının Etkisi

Doğum yılı, doğum ağırlığı üzerine etki eden önemli bir faktördür. Tekizlerdeki doğum ağırlığı doğum yılının etkisine bağlı olarak ortalama 1 kg civarında artış göstermektedir. Bu kadar etki koyunlarda doğum ağırlığı üzerine etki eden besleme, sürü yönetimi ve diğer faktörlerde görülmemektedir. Tahminen bu etki gebelik üzerine etkiye sahip olan çevre faktörleri ve iklimden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında doğum sezonunda doğum ağırlığı üzerine etki etmektedir (McGrath ve ark., 2005).

2.4.6. Kas Lifi Sayısı

Koyunlarda kas liflerinin oluşumu gebeliğin 30. gününe doğru başlamakta ve 90. gününe doğru sonlanmaktadır. Gebeliğin 90. gününden sonra ise kas lifleri bakımından sayısal bir artış söz konusu değildir (Dwyer ve ark., 1994, Nissen ve ark., 2003, Fahey ve ark., 2005). Ancak doğum sonrası kas liflerinin çapında bir artış olmaktadır. Toplam kas lifi sayısı ergin dönemde besideki canlı ağırlık kazancını ve bu kazancın yağ veya kas şeklinde olacağını belirlemektedir (Fahey ve ark., 2005).

Yapılan birçok çalışmada toplam kas lifi sayısı fazla olan hayvanların toplam kas lifi sayısı az olan hayvanlara göre doğum ağırlıklarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Doğumdaki bu ağırlık farkı kuzunun yaşama gücünü artırmaktadır. Aynı zamanda bu hayvanlar besiyeye alınmaları durumunda doğum ağırlığı fazla olan hayvanların beside doğum ağırlığı düşük olan hayvanlara göre daha fazla ağırlık artışı sağladıkları da bilinmektedir (Gondret ve ark., 2006).

Gebelik döneminde annenin beslenme düzeyi kuzuların doğum ağırlığını etkilemektedir (Fahey ve ark., 2005; Kuran ve ark., 2007). Beslemenin, doğum ağırlığı üzerine olan etkisi toplam kas lifi sayısını değiştirmesinden ileri gelmektedir. Dolayısıyla gebelik dönemindeki annenin beslenme düzeyi toplam kas lifi sayısını etkileyerek doğum ağırlığını belirlemektedir.

Genel olarak, uterusta yavrunun potansiyel büyümesinin fötal genler tarafından belirlenmesine rağmen, aslında fötal büyümeyi birinci derecede çevresel faktörlerin özellikle beslemenin etkilediği bildirilmektedir (Godfrey ve Barker, 2000, Fahey ve ark., 2005). Bununla birlikte fötüsün sahip olduğu primer ve sekonder kas lifleri annenin beslenmesinden farklı düzeylerde etkilenmektedir. Sekonder kas liflerinin çevre faktörlerinden özellikle gebelik dönemindeki ana beslenmesinden yüksek oranda etkilendiği, primer kas liflerinin ise besleme farklılıklarından önemli düzeyde etkilenmediği bildirilmiştir (Dwyer ve ark., 1994; Tygesen ve Harrison, 2005) Özellikle yetersiz ana beslenmesinin fötal kas kütlesi içerisindeki sekonder kas lifi sayısında büyük oranda azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Wigmore ve Stickland, 1983; Dwyer ve ark., 1994). Bu azalmada doğum ağırlığının düşmesine neden olmaktadır. Doğum ağırlığı bakımında seçilmiş küçük ve büyük dölleri karşılaştırıldığında bu fark küçük döllerdeki sekonder liflerin primer liflere olan oranın düşük olmasından ileri geldiği bildirilmektedir (Handel ve Stickland, 1987). Fötal dönemde oluşan primer kas lifleri doğum sonrasında Tip I kas liflerine, sekonder kas lifleri ise Tip IIA ve Tip IIB kas liflerine farklılaşmaktadırlar (Parson ve Young, 1989). Aynı zamanda gebelik dönemindeki ana beslenmesinin Tip I kas lifinin çapına herhangi bir etkisi olmamasına rağmen, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin çapını etkileyebilmektedir (Fahey ve ark., 2005). Bu durum da besideki canlı ağırlık kazancı üzerine etki etmektedir.

Barker'ın (1995) "Ergin Hastalıkların Fötal Orjini" isimli hipotezine göre fötal dönemde plesantanın boyutu fötüse transfer edilen besin maddelerinin miktarını etkilemektedir. Gebeliğin erken döneminde yeterli besleme yapılırsa plesantanın boyutu artmakta ve buna bağlı olarak da fötüse daha fazla besin maddesi geçişi sağlanmakta ve doğan yavrunun doğum ağırlığı artmaktadır (Godfrey ve Barker, 2000). Ters bir durumda ise doğum ağırlığı düşük olmaktadır. Özetle fötal dönemde annenin fötüse sağlamış olduğu çevre yavrunun doğum ağırlığını belirlemektedir. Bu hipoteze göre de düşük doğum ağırlığına sahip kuzularda toplam kas lifi sayısı az, yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularda ise toplam kas lifi sayısı fazla olması beklenmektedir. Ayrıca kas lifi sayısı gebeliğin 90. gününe kadar artış gösterdiği ve daha sonra sabit kaldığı göz önünde bulundurulursa (Rehfeldt ve ark., 2004), anne fötüse yetersiz bir çevre sağladığı durumda büyüme yetersiz olacağından toplam kas lifi sayısının da az olması, tersi bir durumda ise toplam kas lifi sayısının daha fazla olması beklenmektedir.

2.5. İskelet Kas Dokusunun (Çizgili Kas) Anatomisi ve Fizyolojisi

Kas dokusu vücudun yaklaşık %30–40'ını oluşturan ve kontraksiyon (kasılma) yapabilen bir dokudur (Johnson, 1991). Kimyasal enerji kullanılarak mekanik olarak yapılan bu fonksiyonla vücudun bütünü ya da bir bölümü hareket edebilmektedir. Ayrıca kalbin devamlı çalışması, solunum, bağırsakların hareketleri gibi organizmanın yaşaması için çok önemli olan birçok olay da kas hücrelerinin kasılmasıyla sağlanmaktadır (Parson ve Young, 1989).

Kas dokusunun % 70–78 'ini su, % 15–22'sini protein, %1–13'ünü yağ, %1–2'sini karbonhidrat, %1–2'sini mineral ve vitaminler, %1,5–1,8'ini protein olmayan azotlu bileşikler oluşturmaktadır (Dukes, 1943).

Kasılmanın yeteri derecede olabilmesi için iskelet kası hücreleri ince uzun ip şeklindedir ve kas lifi olarak tanımlanır. Uzun çizgili kas hücresinde aynı hacimdeki yuvarlak bir hücreden daha büyük tek yönlü bir kısalma sağlanabilir. İskelet kası hücrelerinin sitoplazmalarında kısalmayı sağlayan miyofilament (aktin ve miyozin) olarak adlandırılan organeller fazla sayıda bulunur (Young ve Allen, 1979).

Kas lifini oluşturan hücreye miyoblast adı verilir ve birçok miyoblastın kaynaşmasıyla kas lifleri (miyofibriller) oluşmaktadır (Robinson ve ark., 1984).

Kas dokusu kas lifi, zengin kapiller (kılcal damar) ağ ve fibroblast, kollajen lif ve elastik liflerin yer aldığı bağ doku olmak üzere 3 ana yapıdan oluşur. İskelet kasında (Çizgili kas) miyofilamentler belli bir düzende oldukları için, enine çizgilenme göstermektedirler (Johnson, 1991).

Kas hücresinde diğer doku hücrelerinden farklı olarak hücre zarına sarkolemma, sitoplazmaya sarkoplazma, granülsüz endoplazmik retikulum sarkoplazmik retikulum ve mitokondriye sarkozom denir (Johnson, 1991).

Kasılmanın yeteri derecede olabilmesi için iskelet kası hücreleri ince uzun ip şeklindedir ve kas lifi olarak tanımlanır. Uzun çizgili kas hücresinde aynı hacimdeki yuvarlak bir hücreden daha büyük tek yönlü bir kısalma sağlanabilir. İskelet kası hücrelerinin sitoplazmalarında kısalmayı sağlayan miyofilament (aktin ve miyozin) olarak adlandırılan organeller fazla sayıda bulunur (Young ve Allen, 1979).

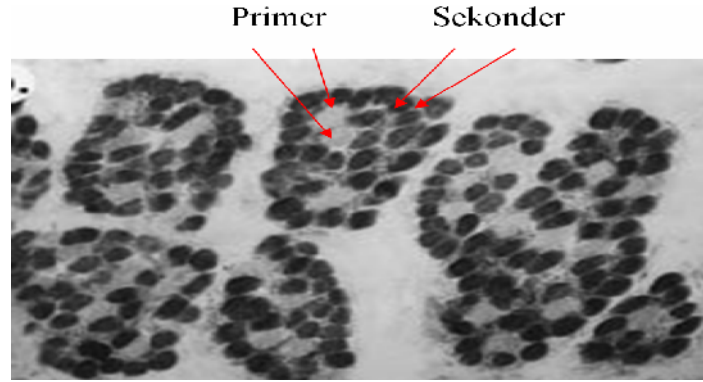
Kas lifini oluşturan hücreye miyoblast adı verilir ve birçok miyoblastın kaynaşmasıyla kas lifleri (miyofibriller) oluşmaktadır (Robinson ve ark., 1984).

Kas dokusu kas lifi, zengin kapiller (kılcal damar) ağ ve fibroblast, kollajen lif ve elastik liflerin yer aldığı bağ doku olmak üzere 3 ana yapıdan oluşur. İskelet kasında (Çizgili kas) miyofilamentler belli bir düzende oldukları için, enine çizgilenme göstermektedirler (Johnson, 1991).

Kas hücresinde diğer doku hücrelerinden farklı olarak hücre zarına sarkolemma, sitoplazmaya sarkoplazma, granülsüz endoplazmik retikulum sarkoplazmik retikulum ve mitokondriye sarkozom denir (Johnson, 1991).

2.5.1. Fötal Dönemde Kas Liflerinin Gelişimi

Çizgili kasın gelişmesinde önce mezenşim hücreleri mitozla çoğalmakta ve kas hücrelerine dönüşmektedirler. Embriyoda somit denen yapılardan miyotomların oluşmasıyla vücuttaki kasların büyük bir bölümü gelişmektedir (Maltin ve ark., 2001). Fötal dönemde çizgili kas dokusu primer ve sekonder olmak üzere iki çeşit kas lifi içermektedir (Şekil 2.1). Fötal dönemde oluşan primer kas lifleri doğum sonrasında Tip I kas liflerine, sekonder kas lifleri ise Tip IIA ve Tip IIB kas liflerine farklılaşmaktadır (Maltin ve ark., 2001; Nissen ve ark., 2003; Fahey ve ark. 2005).



Şekil 2.1. Fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu sekonder ve primer kas lifleri

Koyunlarda fötal çizgili kas dokusunun sahip olduğu primer kas lifleri gebeliğin 32. gününde sekonder kas lifleri ise gebeliğin 38. gününde gelişmeye başlamakta gebeliğin 80. gününe doğru her iki kas lifi de gelişimlerini tamamlamaktadır (Wilson ve ark., 1992). Çiftlik hayvanları üzerinde yapılan bazı çalışmalar çizgili kas dokusunun sahip olduğu kas liflerinin gelişiminin gebeliğin 30. gününe doğru başladığını ve gebeliğin 80. gününe doğru tamamlanmakta olduğunu bildirmiş ve bu dönemin fötal kas liflerinin gelişimi açısından gebeliğin kritik dönemi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmalarda, fötal kas liflerinin gelişiminin başladığı ve tamamlandığı dönemler arasındaki anne beslenmesinin kas lifleri gelişimi üzerinde geri dönüşümü olmayan kalıcı bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir (Wigmore ve Stickland, 1983; Dwyer ve ark., 1994; Fahey ve ark. 2005).

Primer kas liflerinin sayısı sabit genetik etki olarak bilinir ve uterustaki çevre şartları tarafından etkilenmez (Dwyer ve Stickland, 1991). Diğer taraftan sekonder liflerin formasyonu, fötal gelişim boyunca prenatal olaylar tarafından belirlendiği tespit

edilmiştir (Dwyer ve Stickland, 1994). Çünkü kas lifi hiperplazisi doğumda tamalanır ve doğum sonrası gelişim ise hipertroftiktir (Dwyer ve ark., 1993). Dolayısı ile kas liflerinin doğum sonrası gelişimindeki varyasyon primer liflerin sayısına ve sekonder liflerin primer liflere oranına bağlı olduğu görülmektedir. Kas lifleri, yavaş kasılan primer kas liflerinin etrafı sekonder kas lifleri tarafından çevrelendiği gelişim süreci boyunca bir kasılma farklılığı süreci geçirir (Suzuki ve Cassens, 1980). İlk 20 günlük yaş içerisinde kas lifleri oksidatif, oksido-glikolitik ve glikolitik liflere farklılaşır. Doğumda liflerin önemli bir kısmı oksidatifdir ve ilerleyen yaş ile kas metabolizması daha fazla glikolitik olur (Lefaucheur, 1986). Doğum öncesi ve erken doğum sonrası dönemde sekonder kas liflerinin primer kas liflerine oranı ve bunun yanında kasılma ve metabolik olgunlaşması etkilenir. Muhtemelen erken gebelik boyunca beslemeden bu oran etkilenir (Dwyer ve Stickland, 1994). Çünkü bu oran doğum ağırlığı tarafından etkilenmektedir (Handel ve Stickland, 1987). Dölün doğum ağırlığı ve annenin enerji alımı doğum sonrası kas liflerinin gelişimini etkilemektedir.

2.5.2. İskelet Kas (Çizgili Kas) Dokusunun Anatomik Yapısı

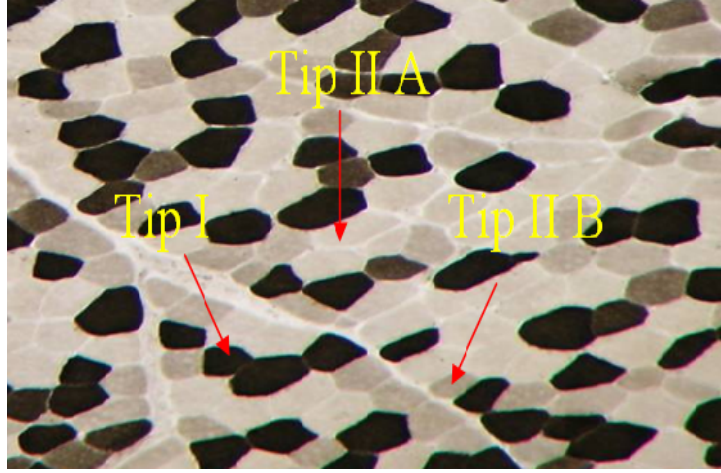
Bol damarlı ve sinirli bir yapıya sahip olan çizgili kas dokusu birbirine paralel olarak sıralanmış çok sayıda kas lifinin demet halinde bir araya gelerek fasikülleri oluşturması ve bu fasiküllerin bir araya gelmesiyle oluşur (Solomon ve Dunn, 1986). Çizgili kas dokusunun her bölümü bir bağ dokusuyla ilişki halindedir. Kas kütesinin bütünü epimisyum adı verilen bağ dokudan oluşmuş bir kılıfla sarılıdır. Epimisyumun bağ dokusu kasın derinlerine girerek fasikülleri kuşatan perimisyum denilen kılıfı oluşturur. Perimisyumun ince uzantıları da her kas lifini saran endomisyumu oluşturur. Bağ dokusu bir kılıftan diğerine devamlı olup kollajen, elastik ve retikulum liflerce zengin ve fibroblast, makrofaj, yağ hücresi gibi değişik bağ dokusu hücrelerini içeren gevşek bir yapıya sahiptir (Parson ve Young, 1989).

Çizgili kas lifinin (hücresinin) hücre zarı (Sarkolemma) diğer hücrelerin zarları gibi 90 Angström kalınlıkta birim zar yapısındadır. Çizgili kas lifinin Sarkoplazmasının içerisinde organeller dışında homojen ve az yoğun bir esas madde olan matriks bulunur. Matriks miyogloblin gibi protein yapısında pigmentler, glikojen, lipid damlacıkları ve bir miktar da enzim içerir. Miyoglobulin kasın rengini veren pigment olup avnı

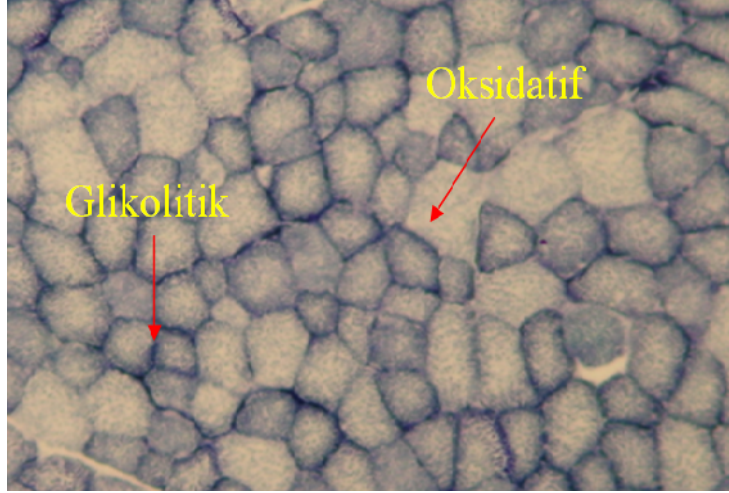
zamanda oksijen deposudur. Sarkoplazma içerisindeki organellerin başlıcaları ise sarkolemmaya yakın yerleşimli olan çok sayıda çekirdek, fazla sayıda mitokondri, çekirdeğe yakın sayıda golgi kompleksi, sarkoplazmik retikulum ve miyofibrillerdir. Uzun oval biçimli çekirdekler bir kas lifinde birkaç yüz tanedir ve lifin uzun eksenine paralel olarak sarkolemmanın altında yerleşiktirler (Rehfeldt ve ark., 2004). Çekirdekler lif boyunca oldukça düzenli aralıklar ile dizilmiş fakat tendona bağlanma yerinde sayıları daha fazla ve düzensiz bir dizilim halindedirler (Pearson ve Young, 1989).

İskelet kas dokusunun sahip olduğu lifler çok çekirdek içeren, ince-uzun, silindirik şeklinde hücrelerdir. Uzunlukları ortalama 3 cm civarında iken çapı 10-100 mikrometre arasında değişmektedir. Kas liflerinin çapları ise yaşa, cinse, kas lifinin uzunluğuna, kasın yaptığı işin ağırlığına, bireyin beslenme durumuna göre değişiklik göstermektedir (Rahelic ve Puac, 1981).

Çizgili kas lifleri kasılma (Myosin Atpase aktivitesi; hızlı ve yavaş kasılma) ve metabolik aktivite (Succinatedehidrogenaz aktivitesi: metabolik tipler oksidatif ve glikolitik) özelliklerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır (Şekil 2.2 ve Şekil 2.3). Tip I kas, Tip II A ve Tip II B kas lifleri hem kasılma hızlarına (ATPase aktivitesi) göre hemde metabolik (Succinatedehidrogenaz) aktivitelerine göre sınıflandırılmaktadır. Çizgili kas dokusundaki tip I, tip II A ve tip II B kas lifleri ATPase boyama yöntemi ile sırasıyla koyu, kahverengi ve açık renk almaktadır (Şekil 2.2). Koyu renkteki tip I kas lifleri yavaş kasılmakta ve yüksek oranda oksidatif metaboliteye sahiptirler. Açık renkteki tip II A kas lifleri orta hızda kasılan ve hem oksidatif hemde glikolitik metaboliteye sahiptirler. Kahverengi olan tip II B kas lifleri ise hızlı kasılabilen ve yüksek oranda glikolitik metaboliteye sahip olan kas lifleridir (Broke ve Kaiser, 1970). Tip I, tip II A ve tip II B kas liflerinin bazı biyokimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 2.1’de özetlenmiştir.



Şekil 2.2. Tip I, II A ve II B kas liflerinin ATPase boyama ile görünümü.



Şekil 2.3. Oksidatif ve glikolitik kas liflerinin SDH boyama ile görünümü

Çizelge 2.1. Tip I, tip II A ve tip II B kas liflerinin bazı metabolik ve fiziksel özellikleri

Özellikler	Tip I	Tip IIA	Tip IIB
Kasılma tipi	Yavaş	Hızlı	Çok Hızlı
Motor nöronların boyutu	Küçük	Büyük	Çok büyük
Aktivite kullanımı	Aerobik	Uzun Dönem Anaerobik	Kısa Dönem Anaerobik
Güç üretimi	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
Mitokondri yoğunluğu	Yüksek	Yüksek	Düşük
Oksidatif metabolizma	Yüksek	Yüksek	Düşük
Glikolitik metabolizma	Düşük	Yüksek	Yüksek

Created with

2.5.3. Gebelik Dönemi Beslemesi İle Fötal Kas Lifi Gelişimi Arasındaki İlişki

Çiftlik hayvanlarının iskelet kas kütleindeki kas liflerinin sayısı büyüme oranı ile doğrudan ilişkilidir. Bazı türlerde iskelet kaslarının sahip olduğu kas lifleri fötal dönemde oluşumunu tamamlamaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda fötal kas liflerin gelişmeye ve bölünmeye başladığı gebelik döneminde ananın besin madde ihtiyaçlarını karşılayamaması fötüsün de besin madde ihtiyaçlarının karşılanamamasına neden olmakta, dolayısıyla fötal kas lifi gelişiminin de ananın besin madde ihtiyacını karşılayamamasından etkilendiğini belirlemiştir (Nissen ve ark., 2003; Fahey ve ark., 2005). Çünkü fötal gelişim dolayısıyla iskelet kas kütleinin ve kas liflerinin gelişimi tamamen gebelik dönemindeki anne beslenmesine bağlı olmaktadır (Fahey ve ark., 2005). Ayrıca gebelik dönemindeki ananın beslenme seviyesi fötal gelişimi etkilediğinden dolayı fötüsün sahip olduğu kas kütleinin miktarı dolayısıyla doğum ağırlığı da etkilenebilmektedir (Greenwood ve ark., 2000; Fahey ve ark., 2005; Wu ve ark., 2006). Gebelik dönemindeki ananın beslenmesi fötüsün sahip olduğu kas lifi çeşiti üzerine kalıcı etkiler yaparak ergin dönemde sahip olunan kas kütleinin miktarını da etkileyebilir.

Gebeliğin erken döneminde uygulanan farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin fötal kas kütleinin ve içersindeki kas liflerinin gelişimini etkileyebildiği bildirilmiştir (Nordby ve ark., 1987). Koyun embriyolarının 5 gün gibi kısa bir süre kültür edilmelerinin de fetal miyogenesisi değiştirdiği ve gebeliğin 125. gününde fetal ağırlığı yüksek olan kuzuların daha yüksek primer ve sekonder kas lifi alanına sahip olduğu ve böylece daha yüksek iskelet kası ağırlığına sahip olduğu bildirilmiştir (Maxfield ve ark., 1998a, b).

Domuzlar üzerinde yapılan bazı çalışmalarda fötal kas lifi gelişimi için kritik olan dönemlerde (fetal kas liflerinin farklılaşp sayılarının arttığı) yüksek miktarda yemleme seviyelerinin, bu gebeliklerden meydana gelen döllerin, besi sonunda daha fazla sayıda primer ve sekonder kas lifine sahip olduğu tespit edilmiş (Dwyer ve Stickland, 1991; Dwyer ve ark., 1994) ve gebeliğin diğer dönemlerinde yapılan besleme uygulamalarının primer ve sekonder kas lifi sayısına etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Nissen ve ark., 2003).

Handel ve Stickland'ın (1987) çoğuz doğum yapan domuzlar üzerinde yaptığı bir çalışmada, çoğuz doğan domuzların doğum ağırlığının, büyüme oranının ve kas lifi gelişiminin geniş bir dağılım gösterme eğiliminde olduğu ve bu varyasyonun da çoğuz gebelikten dolayı fötüslerin uterustaki yetersiz beslenmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Ayrıca çoğuz fötüslerin uterustaki bu doğal yetersiz beslenmeden dolayı çizgili kas kütlesindeki sekonder kas lifi popülasyonunda azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Doğum sonrası oluşan çevresel faktörlerin hayvanın kas lifi çeşidini ve sayısını etkilemediği sadece kas liflerinin hacmini etkileyebildiği bildirilmiş, doğum sonrası kas kütlesindeki büyüme, kas lifi sayısının artışından değil sadece kas lifi hacmindeki artıştan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Rehfeldt ve ark., 1999; Fahey ve ark., 2005). Aslında çevresel strese adaptasyon ve iskelet kaslarının sürekli formda kalabilmesi için mevcut kas kütlesi içerisindeki kas lifi sayısının yüksek öneme sahip olduğu da bilinmelidir (Dwyer ve ark., 1994; Rehfeldt ve ark., 1999; Fahey ve ark., 2005).

Uterus içerisindeki yavrunun potansiyel büyümesi her ne kadar fötal genler tarafından belirlense de aslında fötal büyümeyi birinci derecede etkileyen faktörlerin, örneğin fötal gelişim için gerekli olan besin maddeleri annede hazır bulunması ve fötüsün alması gereken bu besin maddelerinin anne beslenmesiyle ilişkili olarak değişiklik gösterebilmesi gibi çevresel etmenler olduğu bildirilmektedir (Godfrey ve Barker, 2000, Fahey ve ark., 2005).

Fötüsün sahip olduğu çizgili kas kütlesi primer ve sekonder kas liflerini içermektedir. Sekonder kas liflerinin çevre faktörlerinden özellikle gebelik dönemindeki anne beslenmesinden yüksek oranda etkilendiği, primer kas liflerinin ise besleme farklılıklarından pek fazla etkilenmediği bildirilmiştir (Dwyer ve ark., 1994; Tygesen ve Harrison, 2005) Özellikle yetersiz anne beslenmesinin fötal kas kütlesi içerisindeki sekonder kas lifi sayısında büyük oranda azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Wigmore ve Stickland, 1983; Dwyer ve ark., 1994). Fötal dönemde oluşan primer kas lifleri doğum sonrasında Tip I kas liflerine, sekonder kas lifleri ise Tip IIA ve Tip IIB kas liflerine farklılaşmaktadırlar (Pearson ve Young, 1989). Gebelik dönemindeki anne

beslenmesinin Tip I kas lifinin çapına herhangi bir etkisi olmamasına rağmen Tip IIA ve tip IIB kas lifi tiplerinin çaplarını etkileyebilmektedir (Fahey ve ark., 2005).

Koyunlarda gebelik döneminde uygulanan farklı seviyelerdeki anne beslenmesinin (aşırı veya yetersiz beslenme) kuzu doğum ağırlığını etkileyebildiği ve bu duruma bağlı olarak kuzunun sahip olduğu iskelet kaslarının gelişiminin ve ağırlığının da fötal dönemdeki beslemeden etkilenebildiği bildirilmiştir (Fahey ve ark., 2005; Tygesen ve Harrison, 2005).

Kas liflerinin gelişmesi, büyümesi ve farklılaşması üzerine etkili olan IGF1, IGF2 ve büyüme hormonlarının fötal plazmadaki konsantrasyonlarının ve bu hormonların reseptörlerinin gebelik döneminde farklı seviyelerdeki anne beslemesinden etkilendiği bildirilmiştir (Bauer ve ark., 1995; Maltin ve ark., 2001; Tygesen ve Harrison, 2005).

Koyunlarda gebeliğin kas gelişimi için kritik olan farklı dönemlerinde (kas liflerinin farklılaştıkları ve hiperplazi dönemlerinde) koyunların beslenme düzeylerinin değiştirilmesinin doğan kuzuların sahip oldukları kas lifi tipleri üzerinde etkili olabildiği bildirilmiş olmasına karşın, her bir spesifik kas kütlesinin sahip olduğu kas lifi çeşitlerinin gebeliğin farklı dönemlerinde farklılaşabileceği de düşünülmektedir (Fahey ve ark., 2005). Örneğin LD kasının sahip olduğu kas lifi tiplerinin SM veya ST kaslarının sahip oldukları kas lifi tiplerinden gebeliğin bu döneminde farklı bir aralıkta gelişebileceği bildirilmiştir (Fahey ve ark., 2005). Bu durumdan anlaşılmaktadır ki, çeşitli spesifik kasların sahip oldukları kas lifi tiplerinin gelişimleri farklı dönemlerde tamamlanabilir.

2.6. Doğum Sonrası Dönemde Kas Lifi Gelişimi ve Et kalitesi İle İlişkisi

Et kalitesi yaygın olarak organoleptik analizler ile belirlenmektedir. Son yıllarda dünyada organoleptik analizlerin yanı sıra kas lifi tipleri de et kalitesinin belirlenmesinde bir faktör olarak göz önünde bulundurulmaya çalışılmaktadır. Fakat kas lifi tipleri ile et kalitesi arasındaki ilişki tam olarak ortaya konulamamıştır.

Gebelik döneminde annenin beslenme düzeyi toplam kas lifi sayısını etkilediğinden dolayı doğum sonrası dönemdeki kas liflerinin çapına da etki etmektedir. Gebelik döneminde yeterli düzeyde beslenen annelerden elde edilen kuzuların toplam kas lifi sayıları daha fazla olduğunda dolayı bu hayvanların ergin dönemdeki kas liflerinin çapındaki artış daha az olmaktadır. Yetersiz beslenen annelerde ise toplam kas lifi sayısının daha az olmasına bağlı olarak kas liflerinin çapındaki artış daha fazla olmaktadır. Dolayısıyla gebelik döneminde annenin beslenme düzeyi kas liflerinin sayısını etkileyerek dolaylı yoldan da kas liflerinin çapına etki etmektedir. Diğer taraftan da annenin gebelik döneminde beslenme düzeyi doğan yavrunun ergin dönemdeki kas lifleri arasında depolanacak yağ miktarına etki ederek et kalitesini etkileyebilmektedir.

Kasları oluşturan kas lifleri sayısının düşük olması doğum sonrası dönemde bu hayvanların besiye alınmaları durumunda kas lifi çaplarının daha fazla artmasına bağlı olarak lifler arasında depolanan yağ miktarı artacağına bilinmektedir (Gondret ve ark., 2006). Bu nedenle kas liflerindeki kas lifi sayısı karkas kalitesi ile de yakından ilişkilidir (Rehfeldt, 2005). Domuzlarda yapılan çalışmalarda doğum ağırlığının düşük veya yüksek olmasının besi sonu kas lifi çeşidini ve karkas kalitesini etkilediği belirtilmektedir (Rehfeldt, 2005).

Doğum ağırlığı, doğum sonrası dönemde kas ve yağ gelişimine etki ederek et kalitesini etkilediği bilinmektedir (Poore ve Fowden, 2004). Düşük doğum ağırlığına sahip hayvanların besiye alınmaları durumunda kas liflerinin çapındaki artış yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanlara göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Kas lifi çapı fazla olan hayvanların kesim sonrasında etin pH'sındaki azalmanın ve sızıntı kaybının çok hızlı olduğu tespit edilmiştir. Bu iki faktör de etin gevrekliği üzerine etki etmektedir (Lengerken ve ark., 1997). Kasın lipid içeriği, kas lifi tipi benzeri kas karakteristiklerinin et kalitesi üzerine farklı etkileri olduğu bilinmektedir (Lebret ve ark., 1999).

Glikolitik Tip IIA ve IIB kas lifleri daha yüksek glikojen konsantrasyonuna sahiptirler. Et kalitesindeki varyasyon farklı kas lifi tipleri arasındaki glikojen tüketimindeki

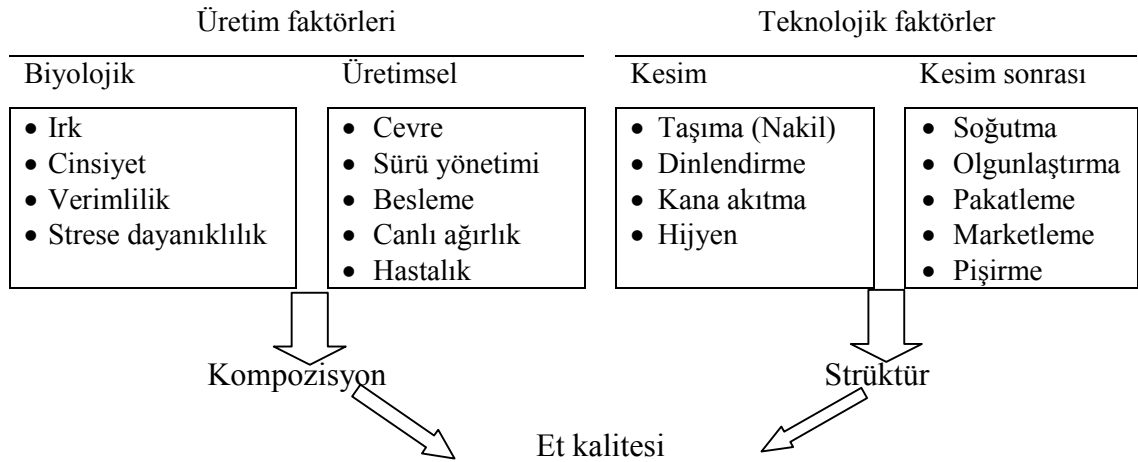
varyasyonla ilişkilidir. Tip IIB kas liflerindeki glikojenin %30'undan daha fazlası tüketildiğinde kuru ve sert (DFD) formunda et elde edilebilir. Kesim öncesi strese neden olacak davranışlar hızlı kasılan kaslardaki glikojen tüketimini artırarak DFD formuna et karakteristiklerinin görülmesine neden olabilir (Fernandez ve ark., 1994).

Yüksek pH, oksidatif kapasite ve yavaş kasılan oksidatif kas liflerinin alanı ile pozitif ilişkilidir (Maltin ve ark., 1997). Yüksek pH ile glikojen içeriği arasında linear olmayan bir ilişki olduğu da ortaya konmuştur (Fernandez ve Tornberg, 1991).

Kas lifleri arası yağ içeriği, duyu kaliteyi etkileyen önemli bir karakterdir. Lipidler, Tip I ve bazı Tip IIA kas lifleri arasında depolanmaktadırlar (Essen-Gustavsson ve ark., 1994). Ancak kas lifleri arasındaki yağ içeriği ile Tip IIB kas liflerinin sıklığı arasında pozitif bir ilişki vardır (Henckel ve ark., 1997). Tip IIB kas lifleri ile etin gevrekliği arasında negatif bir korelasyonun olduğu da tespit edilmiştir (Karlsson ve ark., 1993).

2.7. Doğum Sonrası Dönemde Et kalitesini Etkileyen Faktörler

Doğum sonrası dönemde et kalitesi kasın kompozisyonunu belirleyen kesim öncesi faktörlerden, kesim sonrası değişik biyokimyasal reaksiyonlardan ve bu reaksiyonların yoğunluğunu belirleyen teknolojik işlemlerden etkilenmektedir (Şekil 2.4; Sañudo ve ark., 1998).



Şekil 2.4. Doğum sonrası dönemde et kalitesini etkileyen faktörler

Renk, pH, su tutma kapasitesi ve tekstür tüketici tercihini etkileyen önemli et kalite özellikleridir (Honikel, 1998; Santos-Silva ve ark., 2002). Etin rengi (CIE Lab) tüketici tercihi etkileyen en önemli özelliktir. Pişirme kaybı veya sızma kaybı olarak da değerlendirilen su tutma kapasitesi etin kesilmesi, paketlenmesi ve pişirilmesi esnasında yapısındaki suyu muhafaza etme kabiliyetidir. Tekstürü ise etin sertliğini, nemini ve elastikiyetini belirleyen fiziksel ve kimyasal özelliklerinin interaksiyonundan oluşan ve duyuşsal olarak belirlenebilen özelliktir. Kesim sonrası et pH'sındaki değişim, renk, su tutma kapasitesi ve tekstür üzerine olan etkilerinden dolayı kasın ete dönüşümündeki en önemli olaylardan birisidir (Öztan ve Vural, 1993).

2.8. Amaç

Doğum ağırlıkları farklı olan hayvanların besideki performanslarına ilişkin çalışmalar bulunmakla birlikte bu durumun et kalitesi ve kas lifi tiplerinin etkileyip etkilemediğine ilişkin çalışmalara rastlanmamıştır. Bu projenin amacı farklı doğum ağırlığındaki kuzuların sütten kesim sonrası uygulanan besi sonunda Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus(ST) ve Semimembranosus (SM) kaslarındaki kas liflerinin metabolik ve kasılma yeteneği bakımından kas lifi çeşitlerinin belirlenmesi, bu kaslardaki toplam DNA ve protein miktarları ile bazı et kalite özelliklerinin (pH, renk, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, tekstür) belirlenmesidir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

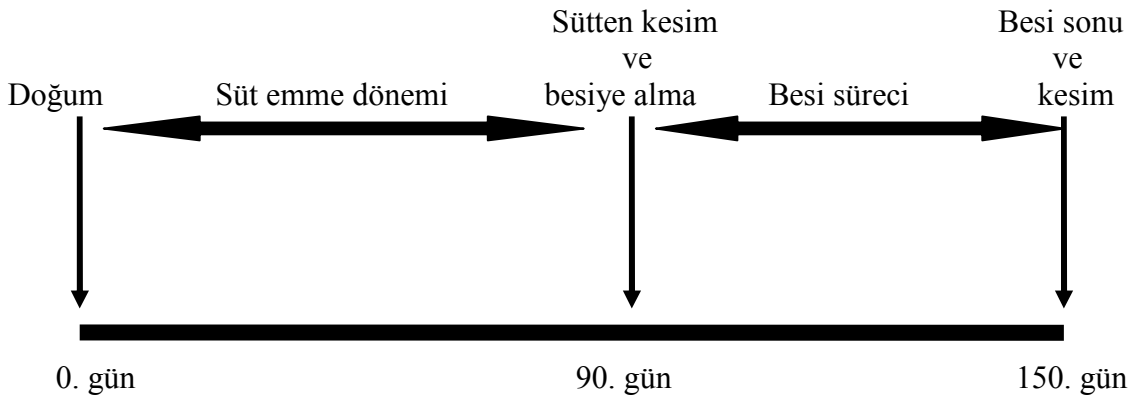
Bu araştırmanın materyalini Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Koyunculuk İşletmesinde yetiştirilen Karayaka ırkı koyunlardan 2008 sezonunda elde edilen 22 adet dişi ve 21 adet erkek kuzu kullanılarak iki farklı deneme yapılmıştır. Kuzular besiyeye alınmadan önce sağlık muayenesine tabi tutulmuş, kırkılmış ve iç - dış parazitlere karşı ilaçlama yapılmıştır. Besi dönemi boyunca kuzuların rumen faaliyetlerinde kesif yemden (besi yemi) kaynaklanan bir metabolik rahatsızlık olmaması için hayvanlar 1 haftalık alıştırma yemlemesine tabi tutulmuşlardır.

3.2. Yöntem

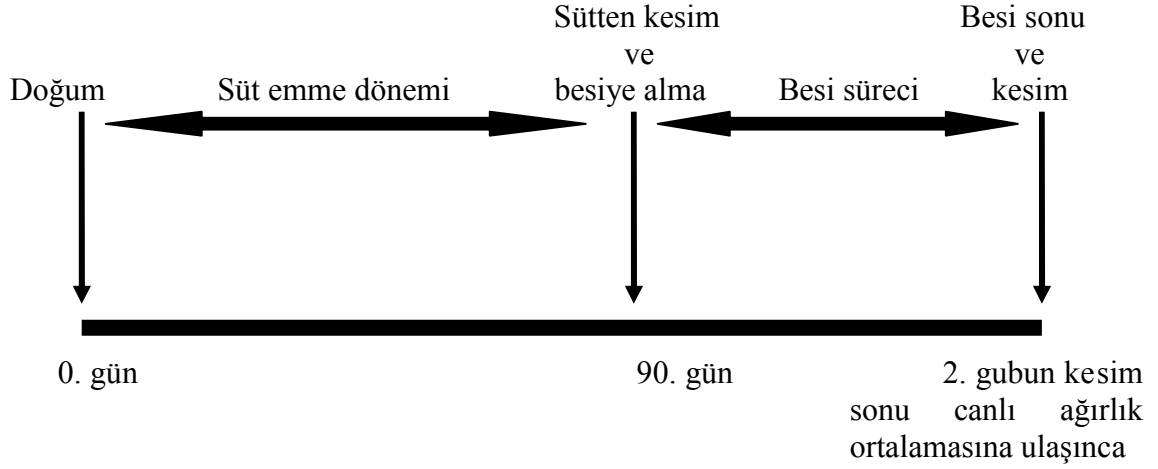
3.2.1. Deneme Planı

3.2.1.1. Birinci Deneme

Bu denemede 90 günlük yaşta ortalama $19,00 \pm 0,84$ kg canlı ağırlığındaki dişi kuzular kullanılmıştır. Kuzular; düşük doğum ağırlığı (DDA) ve yüksek doğum ağırlığı (YDA) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Daha sonra DDA'lar, DDA1 ve DDA2 olarak iki gruba ayrılmışlardır. Bu gruplarda DDA1 ($n=8$, <2.90 kg) ve YDA ($n=7$, >3.70 kg) 60 günlük besiyeye alınırken (Şekil 3.1), DDA2 ($n=7$, <2.90 kg) ise YDA'nın 60 günlük besideki ortalama canlı ağırlığına ulaşınca kadar besiyeye alınmışlardır (Şekil 3.2).



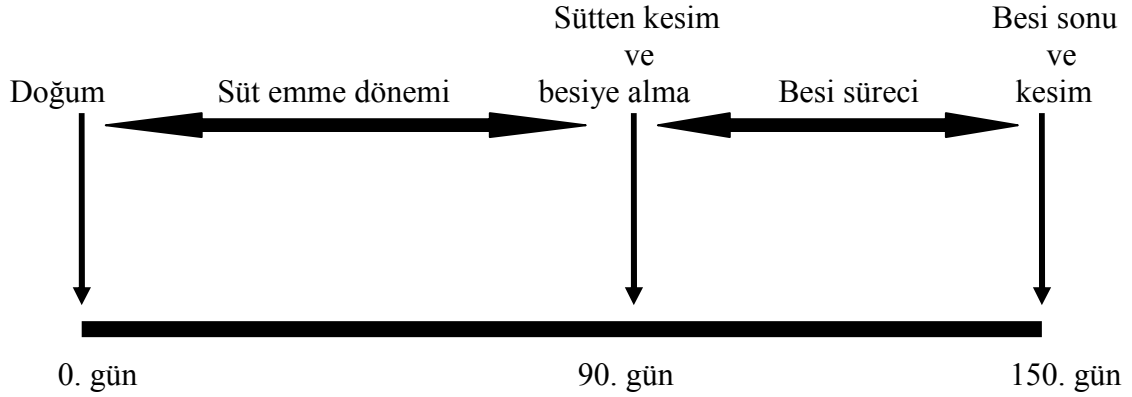
Şekil 3.1. Birinci denemede DDA1 ve YDA grubundaki kuzulara ait deneme planı



Şekil 3.2. Birinci denemede DDA2 grubundaki kuzulara ait deneme planı

3.2.1.2. İkinci Deneme

Bu denemede 90 günlük yaşta ortalama $22,97 \pm 0,97$ kg canlı ağırlığındaki erkek kuzular kullanılmıştır. Kuzular ise düşük (DDAE, N=7, < 3.59 kg), orta (ODAE, n=7, 3.59 – 4.19 kg) ve yüksek (YDAE, n=7, >4.89 kg) doğum ağırlıklarında olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. İkinci denemeye ait deneme planı

3.2.2. Besleme

Bu çalışmanın her iki denemede de hayvanlar grup olarak barındırılmış ve hayvanlara yem ve su serbest olarak verilmiştir. Yem olarak, pelet formda kuzu besi yemi (Çizelge 3.1) ile birlikte patoslanmış kuru fiğ samanı (%3,7 g Ham Protein ve 320 ME/kg) kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Beside kullanılan Kuzu Besi yeminin besin madde içeriği

Besin Maddeleri	Değerler
Nem (%)	9,16
Kuru Madde (%)	90,84
Ham Protein (%)	18,12
Ham Yağ (%)	3,69
Metabolik Enerji (kcal/kg)	2736
Ham Selüloz (%)	6,40
Ham Kül (%)	7,32

3.3. Canlı ağırlık ve Ultrason Ölçümleri

Her 2 denemede de hayvanlar deneme başında ve deneme sonunda aç karnına 0,05 g hassa terazi ile tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Yine hayvanlar denemeye alınmadan önce ve kesim öncesinde ultrason yardımı ile 12 ve 13. kaburgalar arasından kabuk yağı kalınlığı, kas derinliği ve kas alanı tespit edilmiştir.

3.4. Kesim İşlemi ve Örneklerin Alınması

Hayvanlar besi süresi sonunda kesime sevk edilmişlerdir. Bu nedenle stresten ve ani hareketlerden dolayı kas liflerinin metabolizmasının değişmemesi için hayvanlar kesim öncesi 30 dakika süreyle dinlendirilmişlerdir. Kesim işlemini takiben kas lifi analizleri için Longissimus Dorsi (LD), Semimebranosus (SM) ve Semitendinosus (ST) kasları izole edilmiş ve izole edilen bu kaslar tartılarak ağırlıkları kayıt edilmiştir. Bu işlemi takiben yeteri miktarda örnekler alınarak -196 °C deki sıvı azot içinde dondurularak yine sıvı azot içerisinde -80 °C deki derin dondurucuya transfer edilerek burada depolanmaları sağlanmıştır. Et kalitesinin belirlenmesi için bu kaslardan bir miktar örnek alınarak hemen laboratuara sevk edilmiştir. Bu işlemleri takiben böbrek ,karaciğer, akciğer, kalp, dalak, rumen, ince bağırsak, baş, bacak, deri, dişi hayvanlarda ovaryum ve erkek hayvanlarda testis ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca kesimi takiben iç organlar çıkarıldıktan sonra karkas tartılarak sıcak karkas ağırlığı da tespit edilmiştir. Bu işlem sonrası karkas +4 °C de 24 saat süreyle bekletilmiştir. Bu süre sonunda karkas tekrar tartılarak soğuk karkas ağırlığı da belirlenmiştir.

3.5. Kas Lifleri İle İlgili Analizler

3.5.1. Kasılma Tiplerine Göre Kas Lifi Tiplerinin Belirlenmesi

Kas lifi tiplerinin belirlenmesinde Myosin ATPase boyama tekniğinden yararlanılmıştır. Bu analiz sonunda kuzularda bulunan üç farklı tip kas lifi farklı renklere boyanarak, bu şekilde kas lifi tipleri belirlenmiş ve birbirlerinden ayrılmıştır.

3.5.1.1. Myosin ATPase Analizinde Kullanılan Çözeltilerin Hazırlanışı

3.5.1.1.1 1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) Hazırlanması

40 gr NaOH (Sigma, S-8045) tartılmış ve üzerine 150 ml çift distile su ilave edilerek manyetik karıştırıcı yardımıyla iyice çözünmesi sağlanmıştır. Elde edilen çözelti oda sıcaklığında depolanmıştır.

3.5.1.1.2. 1 N Formik Asitin Hazırlanması

37.73 ml Formik asit (Sigma, F-0507) üzerine 962,27 ml çift distile su ilave edilerek 1 lt'ye tamamlanmıştır ve manyetik karıştırıcıda iyice karışması sağlanmıştır. Elde edilen karışım oda sıcaklığında depolanmıştır.

3.5.1.1.3. 0.1 M Tris Hazırlanması

Molekül ağırlığı 121.14 g olan Tris (Sigma T-1503)'den 12.11 gr tartılmıştır ve üzerine 1 lt çift distile su ilave edilerek manyetik karıştırıcıda iyice çözünmesi sağlanmıştır. Bu çözelti ise +4 °C de depolanmıştır.

3.5.1.1.4. 18 mM Kalsiyum Kloridin (CaCl₂) Hazırlanması

Molekül ağırlığı 147.02 g olan Kalsiyum Klorid (Sigma C-4901)'den 2.646 g tartılarak üzerine 1 lt çift distile su ilave edilmiştir. Manyetik karıştırıcı yardımı ile Kalsiyum Klorid'in suda iyice çözünmesi sağlanmıştır. Elde edilen çözelti +4 °C de depolanmıştır.

3.5.1.1.5. 100 mM Tris ve 18 mM Kalsiyum Klorid Karışımının Hazırlanması

12.11 g Tris (Sigma T-1503) ve 2.646 g Kalsiyum Klorid bir beher içerisine konularak üzerine 150 ml çift distile su ilave edilmiştir. Manyetik karıştırıcı yardımı ile bu

karişımın iyice çözünməsi sağlanmıştır. Daha sonra çift distile su ile bu karişım 1 lt'ye tamamlanmıştır. Bu işlemi takiben Hidroklorik Asit (HCl) kullanılarak bu karişımın pH'sı 7.8'e ayarlanmıştır. Elde edilen bu karişım +4 °C 'de depolanmıştır.

3.5.1.1.6. %1'lik Kalsiyum Kloridin (CaCl₂) Hazırlanması

10 g Kalsiyum Klorid (Sigma C-4901) tartılarak 1 lt çift distile su içerisinde iyice çözünməsi sağlanmıştır. Elde edilen çözelti oda sıcaklığında depolanmıştır.

3.5.1.1.7. %2'lik Kobalt Klorürün (CoCl₂.6H₂O) Hazırlanması

2 g Kobalt Klorür (Sigma C-8661) tartılarak 100 ml çift distile su içerisinde çözünməsi sağlanmıştır. Elde edilen çözelti oda sıcaklığında depolanmıştır.

3.5.1.1.8. İnkübasyon Çözeltisinin Hazırlanması

18 mM Kalsiyum Klorid (185 mg, Sigma C-4901), 2.7 mM ATP (104 mg, Sigma A-2385) ve 5.5 mM Tris (0.672 mg, Sigma T-1503) tartılarak bir beher içerisine konulup üzerine 70 ml çift distile su ilave edildikten sonra iyice çözünməsi sağlanmıştır. Daha 1N NaOH ile bu karişımın pH'sının 9.4 e ayarlanması sağlanmıştır.

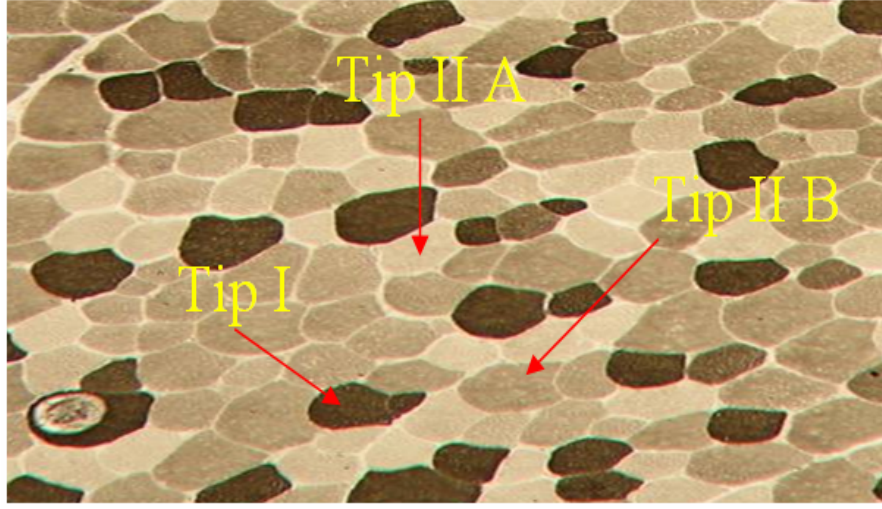
3.5.1.1.9. %1'lik Amonyum Sülfid ((NH₄)₂S) Hazırlanması

700 µl Amonyum Sülfid (Fluka 09981) üzerine 70 ml çift distile su ilave edilerek hazırlanmıştır.

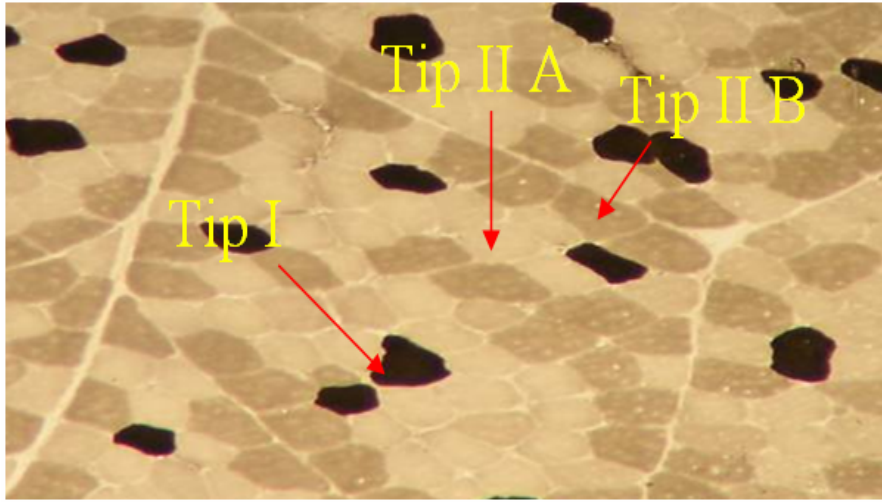
3.5.1.2. Myosin ATPase Boyama Tekniği İle Kas Lifi Tiplerinin Ayrılması

ATPase boyama yöntemi Brooke ve Kaiser'in (1970) bildirdiği metoda göre yapılmıştır. -80 °C'de depolanmış olan örnekler, iç sıcaklığı -24 °C olan Cryostat (SHANDON Thermo, Croyotome E) içerisine taşınarak burada 30 dakika süreyle bekletilmiştir. Daha sonra örneklerden yeteri büyüklükte bir parça alınarak bu parça üzerinden cryostat yardımı ile 10 µm kalınlığında örnekler lam üzerine alınmıştır. Lam üzerindeki örnekler oda sıcaklığında 30 dakika süreyle kurumaya bırakılmıştır. Bu sırada daha önce hazırlamış olduğumuz formik asitten bir behere 100 ml kadar koyun üzerine 1N NaOH

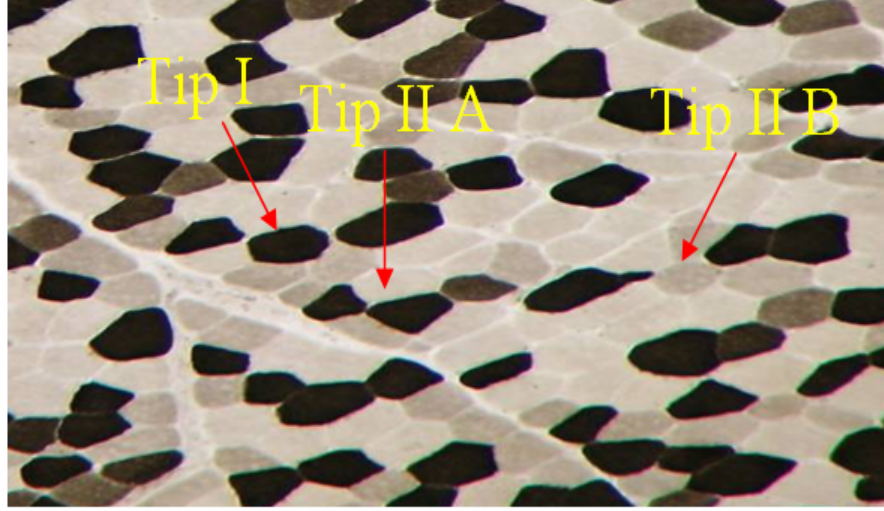
ilave ederek pH'sının 4.25'e ayarlanması sağlanmıştır. Bu pre-inkübasyon buffer'ı +4 °C'ye konulmuştur. 30 dakika süreyle kurumaya bırakılan lam üzerindeki örnekler bu süreç sonunda +4 °C'deki pre-inkübasyon buffer'a transfer edilmişlerdir. Örnekler burada 12 dakika süreyle muhafaza edilmiştir. Bu işlemi takiben örnekler 2 kez, 2 dakika süreyle daha önce hazırlanmış ve pH'sı 7.8 olan Tris-CaCl₂ çözeltisine transfer edilmiştir. Daha sonra örnekler yine 2 defa 2 dakika süreyle çift distile suda yıkanmıştır. Daha önce hazırlanmış olan ve pH'sı 9.4 olan inkübasyon buffer örneklerin inkübasyona tabi tutulmasından kısa süre önce 37 °C deki etüv içerisine konularak sıcaklığının bu değere ulaşması sağlanmıştır. Inkübasyon buffer'ının sıcaklığı 37 °C'ye ulaşmasıyla birlikte örnekler bu buffer içerisine transfer edilerek etüv içerisinde 1 saat süreyle inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Bu işlemi takiben örnekler 3 defa toplam süresi 10 dakika (3 dakika, 3 dakika ve 4 dakika) olacak şekilde %1'lik CaCl₂ ile muamele edilmiştir. Daha sonra örnekler yine 3 defa toplam süresi 10 dakika olacak şekilde çift distile su ile yıkanmıştır. Örnekler buradan daha önce hazırlanmış olan %2'lik CoCl₂ içerisine transfer edilerek burada 3 dakika süreyle bekletilmişlerdir. Bu işlemi takiben örnekler 3 defa toplam süresi yine 10 dakika olacak şekilde yıkanmışlardır. Daha sonra ise örnekler 2 dakika süreyle %1'lik (NH₄)₂S ile muamele edilmişlerdir. Bu işlemi takiben örnekler 10 dakika süreyle çeşme suyunda yıkanmışlardır. Daha sonra örnekler üzerinde kalan suyun dehidrasyonu için %100'lük, %95'lik, %80'lik etil alkol (Merck 631) ve %100 lük aseton (Merck 643) ile muamele edilmişlerdir. Dehidrasyon sonrası örnekler Kanada Balsam (Sigma C-1795) ile kaplanmış ve örneklerin üzeri lamel ile kapatılmıştır. Bu boyama yöntemi ile farklı renklere boyanan 3 adet kas lifi tipi belirlenmiştir. Bunlar tip I (siyah-yavaş kasılan), tip IIA (beyaz-orta hızda kasılan) ve tip IIB (kahverengi-hızlı kasılan) kas liflerdir (Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6)



Şekil 3.4. ST kasında Myosin ATPase boyama ile belirlenen kas lifi tipleri (10×)



Şekil 3.5. LD kasındaki Myosin ATPase boyama ile belirlenen kas lifi tipleri (10×)



Şekil 3.6. SM kasındaki Myosin ATPase boyama ile belirlenen kas lifi tipleri (10×)

3.5.1.3. Lif Tiplerinin Sayılarının Belirlenmesi

Kasılma tipi bakımından ATPase boyama tekniği ile belirlenen Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifi tiplerinin görüntüleri 10× büyütmede Faz-kontrast mikroskop (Nikon Eclipse E 600) kullanılarak fotoğraflandırılmış ve bu fotoğraflar bilgisayara aktarılmıştır. Fotoğraflar üzerinden kas lifi tiplerinin sayımı Laica Q Win V3.4 Processing-Analysis Software programı kullanılarak yapılmıştır. Kas lifi sayımında her bir kasın farklı bölgelerinden yaklaşık 4 adet kesit alınmış ve Myosin ATPase analizi sonucunda her bir kesitten 1000 den az olmayacak sayıda bir kas lifi sayımı yapılmıştır.

3.5.1.4. Lif Tiplerinin Alanlarının Belirlenmesi

Kasılma tipi bakımından ATPase boyama tekniği ile belirlenen Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifi tiplerinin görüntüleri 10× büyütmede Faz-kontrast mikroskop (Nikon Eclipse E 600) kullanılarak fotoğraflandırılmış ve bu fotoğraflar bilgisayara aktarılmıştır. Fotoğraflar üzerinden kas lifi tiplerinin alanları Laica Q Win V3.4 Processing-Analysis Software programı kullanılarak belirlenmiştir. Kas liflerinin alanlarının belirlenmesinde her bir kasın farklı bölgelerinden yaklaşık 4 adet kesit alınmış ve her kesitten yeteri kadar kas lifinin alanı belirlenmiştir.

3.5.2. SDH Boyama Tekniği İle Kas Liflerinin Metabolik Tiplerinin Belirlenmesi

Kas liflerinin metabolik tiplerinin belirlenmesi için SDH boyama tekniğinden yararlanılmıştır. Bu metot ile kas lifleri iki farklı renge boyanarak metabolik tipleri bakımından birbirlerinde ayrılmaları sağlanmıştır.

3.5.2.1. SDH Boyama Analizinde Kullanılan Çözeltilerin Hazırlanışı

3.5.2.1.1 50 mM Sodyum Fosfat (Na_2HPO_4) Çözeltisinin Hazırlanması

Bu çözelti monobasic ve dibasic olmak üzere iki farklı türde hazırlanmıştır.

Solüsyon A (Dibasic): 1.419 g Na_2HPO_4 (Sigma S-0876) tartılarak üzerine 200 ml çift distile su ilave edilmiş ve iyice çözünmesi sağlanmıştır. Bu karışım $+4^\circ\text{C}$ de depolanmıştır.

Solüsyon B (Monobasic): 0.690 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Sigma, S-9638) tartılarak üzerine 100 ml çift distile su ilave edilmiş ve iyice karışması sağlanmıştır. Bu karışım $+4^\circ\text{C}$ de depolanmıştır.

Solüsyon T: Solüsyon B' den solüsyon A üzerine yavaşça ilave edilerek pH'sı 7.6'ya ayarlanmıştır ve $+4^\circ\text{C}$ de depolanmıştır.

3.5.2.1.2. 8.29 mM Meldola Blue Çözeltisinin Hazırlanması

9.42 mg Meldola Blue (Sigma D-8142) tartılarak üzerine 3 ml çift distile su ilave edilmiştir. Daha sonra bu çözelti filtreden geçirilerek $+4^\circ\text{C}$ de depolanmıştır.

3.5.2.1.3. 0.101 mM Sodyum Succinic Asit Çözeltisinin Hazırlanması

273 mg Sodyum Succinic Asit (Sigma, S-2378) tartılarak üzerine daha önce hazırlanmış olan solüsyon T'den 10 ml ilave edilmiştir.

3.5.2.1.4. 1.25 mM NBT(Nitrotetrazolium Blue Chlorid) Çözeltisinin Hazırlanması

10.24 mg NBT (Sigma, N-6876) tartılarak üzerine 10 ml solüsyon T'den ilave edilmiştir.

3.5.2.1.5. % 0.9'luk Sodyum Klorür (NaCl) Çözeltisinin Hazırlanması

9 gr NaCl (Sigma, S-9625) tartılarak üzerine 1 lt çift distile su ilave edilmiş ve iyice çözenmesi sağlanmıştır.

3.5.2.1.6. SDH Fiksasyon Çözeltisinin Hazırlanması

Bu karışım %37'lik Formaldehitden (Sigma, F-1635) 10 ml bir ölçü silindiri içerisine konularak üzerine daha önce hazırlanmış olan %0.9'luk NaCl'den 90 ml ilave edilerek hazırlanmış ve +4 °C'de depolanmıştır.

3.5.2.1.7. %15 'lik Alkol Hazırlanması

%100 'lük etanolden (Merck 631) 15 ml bir behere konularak üzerine 85 ml çift distile su ilave edilerek hazırlanmıştır. Bu karışım +4 °C'de depolanmıştır.

3.5.2.2. SDH Boyama Analizi İle Kas Liflerinin Metabolik Tiplerinin Ayrılması

SDH yöntemi ile kas kütlesi içerisindeki kas liflerinin metabolik açıda glikolitik veya oksidatif oldukları Nachlas ve ark. (1957)' nin bildirdiği metoda göre yapılmıştır. -80 °C'de depolanmış olan örnekler, iç sıcaklığı -24 °C olan Cryostat (SHANDON Thermo, Croyotome E) içerisine taşınarak burada 30 dakika süreyle bekletilmiştir. Daha sonra örneklerden yeteri büyüklükte bir parça alınarak bu parça üzerinden cryostat yardımı ile 10 µm kalınlığında örnekler lam üzerine alınmıştır. Lam üzerindeki örnekler oda sıcaklığında 30 dakika süreyle kurumaya bırakılmıştır. Bu işlemi takiben daha önce hazırlanmış olan Succinic asit ve NBT den plastik bir falcon tüp içerisine 5'er ml konulmuştur. Bu karışımın iyice karışması sağlandıktan sonra üzerine daha önce hazırlanmış olan Meldola Blue'dan 50 µl ilave edilerek iyice çalkalanmıştır. Bu karışım çalışma solüsyonu olarak isimlendirilmektedir. Daha sonra plastik bir kutu alınarak taban kısmı peçete ile kaplanmıştır be bu peçete distile su ile yeterince ıslatılmıştır. Bu işlemi takiben üzerinde örnek bulunan lamlar kutu tabanındaki ıslatılmış olan peçete ile

direk temas etmeyecek şekilde yatay olarak yerleştirilmişlerdir. Daha sonra örneklerin üzeri pastör pipeti kullanılarak çalışma solüsyonu ile tamamen kaplanmıştır. Plastik kutunun üzeri kapatılarak 37 °C'deki etüv içerisine transfer edilmiştir. Burada örnekler 30 dakika süreyle inkübe edilmiştir. Bu süre sonunda örnekler %0.9 NaCl ile yıkanmışlardır. Daha sonra ise önceden hazırlanmış olan ve +4 °C'de depolanan SDH fiksasyon çözeltisi örnekler ile muamele edilmeden yaklaşık 30 dakika önce +4 °C'den çıkarılarak sıcaklığının oda sıcaklığına ulaşması sağlanmıştır. SDH fiksasyon çözeltisinin sıcaklığı oda sıcaklığına ulaştığında örnekler bu çözelti içerisinde 10 dakika süreyle muamele edilmişlerdir. Bu işlemi takiben örnekler üzerindeki sıvıların uzaklaştırılması için daha önce hazırlanmış olan %15'lik alkol ile dehidrasyona tabi tutulmuşlardır. Dehidrasyon sonrası örneklerin üzeri 37 °C'ye ısıtılmış olan Gliserol Jelatin (Sigma, GG1) ile kaplanmış ve bu işlemi takiben örneklerin üzeri lamel ile kapatılmıştır. Bu analiz sonucunda kas lifleri 2 farklı renge boyanmışlardır. Bunlardan koyu mavi renkte olanlar glikolitik, açık mavi renkte olanlar ise oksidatif metabolizmaya sahip kas lifleridir.

3.5.2.3. Lif Tiplerinin Sayılarının Belirlenmesi

Metabolik açıdan SDH boyama yöntemi ile belirlenen oksidatif ve glikolitik kas lifi tiplerinin görüntüleri 10× büyütmede Faz-kontrast mikroskop (Nikon Eclipse E 600) kullanılarak fotoğraflandırılmış ve bu fotoğraflar bilgisayara aktarılmıştır. Fotoğraflar üzerinden kas lifi tiplerinin sayımı Laica Q Win V3.4 Processing-Analysis Software programı kullanılarak yapılmıştır. Kas lifi sayımında her bir kasın farklı bölgelerinden yaklaşık 4 adet kesit alınmış ve her bir kesitten 1000 adetten az olmayacak şekilde kas lifi sayımı yapılmıştır.

3.6. Kas Örneklerindeki DNA Miktarının Belirlenmesi

ST ve LD kas kaslarındaki DNA miktarı Biase ve ark. (2002)'nin bildirdiği şekilde belirlenmiş ve analiz metodunun detayları aşağıda verilmiştir.

3.6.1. Tris- EDTA Tampon Çözeltisinin Hazırlanması

Çözelti 60,55 g Tris-HCl (Sigma T-5941) ile 18,6 g Na₂EDTA.2H₂O'nun (Amrefco 0826) 400 ml çift distile suda çözündürülmesi ile hazırlanmıştır. Çözeltinin pH'sı 12N'lik HCL asit kullanılarak 8,0 ayarlanmıştır. Daha sonra çözelti çift distile su ile 500 ml ye tamamlanmış ve 120 °C de 20 dk otoklavda bekletilmiştir.

3.6.2. Örnek Hazırlanması

ST ve LD kaslarındaki DNA içeriklerini belirlemek amacıyla ticari genomik DNA kit (Fermentas Pure Extreme K0512) kullanılmıştır. Analiz ticari kiti üreten firmanın önerdiği şekilde yapılmıştır.

Analiz için her bir kas örneğinden yaklaşık 150–200 mg'lık kısımlar alınmıştır. Örnekler sıvı azot içerisinde ezilip parçalanarak 1,5 ml'lik ependorf tüplerin içerisine yerleştirilmiştir. Sonra örneklerin üzerine 200 µl TE (Tris- EDTA) tampon çözeltisi eklenmiş ve tüpler yaklaşık 30-35 saniye vorteksenerek homojen bir şekilde karıştırılmıştır.

3.6.3. DNA Ekstraksiyonu

DNA ekstraktı için hazırlanan örneklerin üzerine 400 µl lysis solüsyon eklenmiş ve 6-7 kez dikkatli bir şekilde alt üst edilip karıştırılmıştır. Daha sonra örnekler 65 °C de 15 dk su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon esnasında tüpler her 5 dk da bir DNA'ya zarar vermeyecek şekilde tüplerin dibine yavaşça parmak ucuyla dokunularak karıştırılmıştır. Inkübasyondan hemen sonra tüplere 600 µl kloroform eklenerek 10-15 kez dikkatli bir şekilde aşağı yukarı çevrilmiş ve 10000 rpm de 3 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra tüp üstünde kalan süpernatant otomatik pipet kullanılarak yavaşça başka bir tüpe aktarılmış ve önceden hazırladığımız 800 µl (80 µl Precipitation solüsyon, 720 µl steril deiyonize su) taze seyreltik Precipitation (çöktürme) solüsyon üzerine ilave edilmiştir. Tüpler 1-2 dk nazikçe alt üst edilip iyice karıştırıldıktan sonra tekrar 10000 rpm de 3 dk santrifüj edilmiştir. İkinci santrifüj işleminden sonra DNA peleti ependorf tüpün dibine yapışmış bir şekilde görünmüş ve peletin üzerindeki sıvı kısım pelete zarar vermeyecek bir şekilde dikkatlice boşaltılmıştır.

DNA peleti içerisinde kalan RNA'yı yok etmek için 2 µl (10 mg/ml) RNase eklenmiş ve 65 °C de 25-30 dk su banyosunda bırakılmıştır. Bu esnada tüpler her 10 dk da bir parmak ucuyla dikkatli bir şekilde karıştırılmış ve peletin tamamen çözündürülmesi sağlanmıştır. Pelet tamamen çözüldükten sonra tüplerin üzerine 300 µl – 20 °C muhafaza edilen soğuk etanol eklenmiş ve DNA'nın tüpün dibine çökmesi için 10-15 dk -20 °C de bekletilmiştir. Örnekler -20 °C' den çıkartıldıktan sonra 1-2 dk oda sıcaklığında bekletilmiş ve 10000 rpm de 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra DNA peletine zarar vermeden dikkatli bir şekilde üste kalan etanol boşaltılmış ve tüpler kurutma kağıdı üzerine ters çevrilerek 1-2 dk bekletilmiştir. Daha sonra DNA peleti – 20 °C de muhafaza edilen %70 lik soğuk etanol ile yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra DNA peletinin üzerine 100 µl steril deiyonize su eklenerek DNA ya zarar vermeyecek şekilde parmak ucuyla dikkatli bir şekilde karıştırılmış ve DNA pelleti çözündürülmüştür. Çözme işleminden sonra DNA örnekleri yaklaşık 24 saat – 20 °C de bekletilmiştir.

3.6.4. DNA Miktarının Belirlenmesi

Örnekler – 20 °C de 24 saat bekletildikten sonra 65 °C de 4 saat su banyosunda bırakılmıştır. Her bir örnekten elde edilen DNA'nın miktarı 260 ve 280 nm dalga boyunda spektrofotometrik yöntem ile belirlenmiştir.

3.7. Et Kalitesi Özelliklerinin Belirlenmesi

ST ve LD kaslarında pH, renk, sus tutma kapasitesi, pişirme kaybı, tekstür ve kas lifleri arasında homojenize olmuş yağ içeriği gibi et kalitesine ilişkin özelliklerin analizleri Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında analitik olarak belirlenmiştir.

3.7.1. Kas Örneklerinin pH Değerlerinin Belirlenmesi

Etin pH değeri karkasın sol tarafından alınan ve üzerinde kalan dokuları tamamen uzaklaştırılan ST ve LD kaslarında tespit edilmiştir.

Et örneklerinin kesimden 45 dk sonraki ve 24 saat (4 °C de depolama) sonraki pH değerleri et pH ölçüm cihazı kullanılarak (Testo 205) belirlenmiştir. Ölçümler örneklerin beş farklı bölgesinden alınmış ve bu değerlerin ortalamasına göre pH değerleri bulunmuştur (Ramirez ve Cava, 2007).

3.7.2. Kas Örneklerinin Renk Değerlerinin Belirlenmesi

Bağ ve yağ dokuları tamamen uzaklaştırılmış olan ST ve LD kas örneklerinin renk değerleri Kolorimetre (Konica Minolta CR-300) kullanarak örneklerin 5 farklı bölgesinden alınan L* (parlaklık) , a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerlerinin ortalamasına göre belirlenmiştir (Santos-Silva ve ark., 2002).

3.7.3. Kas Örneklerinin Su Tutma Kapasitesi

LD ve ST kasındaki su tutma kapasitesi Go'mez-Guille'n, ve ark. (2000) tarafından bildirilen şekilde tespit edilmiştir. Buna göre ependorf tüpelere yaklaşık 0,5 g örnek tartılarak konulmuştur. Daha sonra bu tüp içerisin ağırlığı (W1) önceden tespit edilen filtre kağıdı yerleştirilmiştir. Bu işlemi takiben örnekler 500 g'de 10 °C de yaklaşık 10 dakika santrifüj edilmişlerdir. Bu işlemi takiben filtre kağıdı tekrar tartılarak (W2) kayıt edilmiştir. Bu filtre kağıtları 60 °C de kurumaya bırakılmıştır. Kuruma sonrası tartılarak (W3) örneğin su tutma kapasitesi belirlenmiştir.

3.7.4. Kas Örneklerinde Pişirme Kaybının Belirlenmesi

Etin pişirme kaybının belirlenmesi için ST ve LD kaslarından yaklaşık 40-50 g ağırlığında örnekler alınmış ve vakum poşetlerinin içerisine konularak sıcak su banyosunda (70 °C) 40 dk pişirilmiştir. Daha sonra örnekler yaklaşık 30 dk oda sıcaklığına (25 °C) düşene kadar musluk suyunun altına bekletilmiş ve örnekler poşetlerden çıkartılarak bastırmadan kurulanmıştır (Mitchaiothai ve ark., 2006). Örneklerin ilk ağırlığı ile son ağırlığı arasındaki farkın ilk ağırlığa oranlanması ile pişirme kaybı % olarak belirlenmiştir.

3.8.5. Kas Örneklerinde Tekstür Analizi

Etin tekstür değerinin belirlenmesi için ST ve LD kaslarından yaklaşık 3 cm uzunluğunda 2 cm genişliğinde ve 2 cm yüksekliğinde kas liflerinin uzunlamasına paralel dikdörtgen prizma şeklinde örnekler alınmış ve vakum poşetlerinin içerisine konularak sıcak su banyosunda (70 °C) 40 dk pişirilmiştir. Daha sonra örnekler yaklaşık 30 dk oda sıcaklığına (25 °C) düşene kadar musluk suyunun altına bekletilmiş ve örnekler poşetlerden çıkarılarak bastırmadan kurulanmıştır. Pişirilen örnekler tekstür ölçüm cihazı altında (Zwick Z 0,5) Newton ($N = 0,102 \text{ kg/cm}^2$) cinsinden beş farklı bölgesine güç uygulanarak penetrometre değerleri belirlenmiştir (Lowe ve ark., 2004). Belirlenen değerlerin ortalamaları hesaplanarak etin pişirme sonrası tekstür değerleri belirlenmiştir.

3.8.6. Kas Örneklerinde İntramusküler Yağ Miktarlarının Belirlenmesi

İntramusküler yağ içeriği sıcak ekstraksiyon metodu (Okeudu ve Moss, 2007) ile Ankom (XT10) Extractor cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Ancon filtre kağıdının içerisine ST ve LD kaslarından yaklaşık 3 g ağırlığında homojenize edilmiş örnekler konulmuştur. Örnekler etüv içerisinde 105 °C' de yaklaşık 12 saat bekletilerek kurutulmuştur. Etüvden çıkarılan örnekler desikatör içerisinde oda sıcaklığına ulaşınca kadar bekletilmiş ve tartılmıştır. Daha sonra örnekler Ankom Extractor cihazı içerisine yerleştirilmiş ve üzerine 350 ml petrol eter (Merc K36384609-631) ilave edilmiştir. Örnekler cihazın içerisinde 90 dk yağ ekstraksiyonuna tabi tutulmuştur. Ekstraksiyon sonrası örnekler üzerinde kalan petrol eterin uçması için 2-3 saat 105 °C sıcaklıkta etüv içerisinde bekletilmişlerdir. Etüvden çıkartılan örnekler tartılmış ve ilk kurutmada belirlenen ağırlıktan çıkartılarak belirlenen ağırlık kaybından kas liflerindeki intramusküler yağ miktarı belirlenmiştir.

3.9. Verilerin İstatistik Analiz

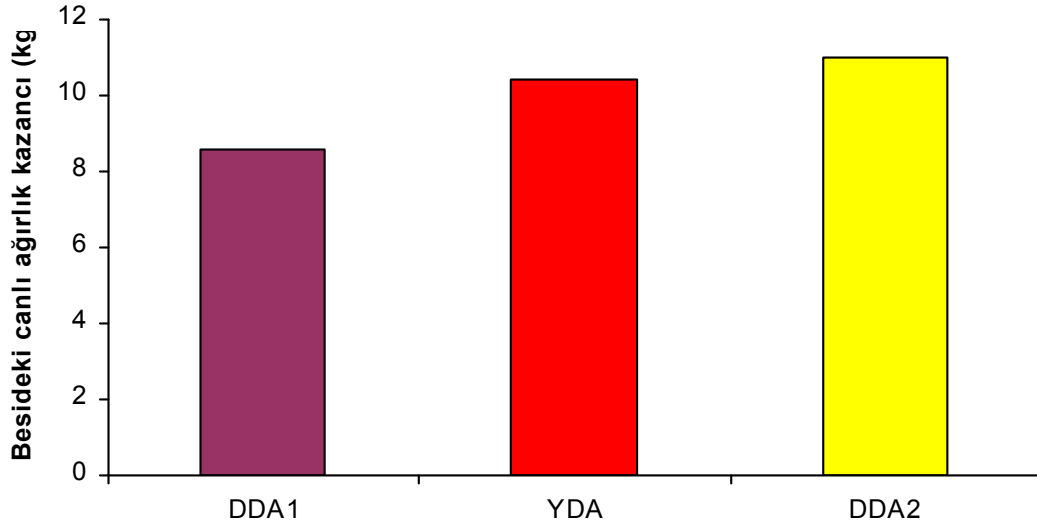
Deneme sonunda elde edilen tüm veriler MİNİTAB (13.0) paket programı kullanılarak varyans (ANOVA-GLM) analizine tabi tutulmuştur. Ele alınan özellikler açısından deneme grupları arasındaki farkların önem kontrolü Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Birinci Deneme

4.1.1. Besi Dönemindeki Canlı Ağırlık Kazancı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzulara sütten kesimi takiben uygulanan besi sonrasında her grup canlı ağırlık artışı sağlamasına rağmen gruplar arasında bir fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların 60 günlük besi süreci sonundaki DDA1, YDA ve DDA2 gruplarında meydana gelen canlı ağırlık değişimleri sırasıyla $8,6\pm0,4$, $10,4\pm1,0$, $11,0\pm0,7$ kg olarak bulunmuştur (Şekil 4.1.1)



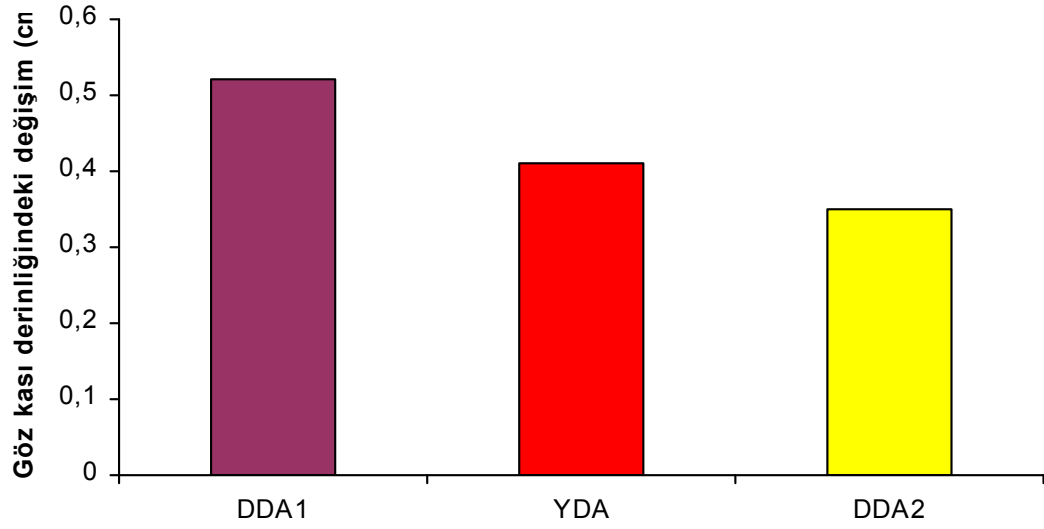
Şekil 4.1.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların canlı ağırlık kazançları

Sütten kesim ağırlıkları DDA1, YDA ve DDA2 grubunda sırasıyla $18,04\pm1,49$, $21,25\pm1,27$, $17,87\pm1,40$ kg olarak tespit edilmiştir. Besi sonu ağırlıkları ise DDA1, YDA ve DDA2 grubunda sırasıyla $26,66\pm1,51$, $31,64\pm1,18$, $28,91\pm0,93$ kg olarak gerçekleşmiştir. Buna göre DDA1 ve YDA grup arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$). Fakat DDA1 ve DDA2 grupları ile YDA ve DDA2 grupları arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

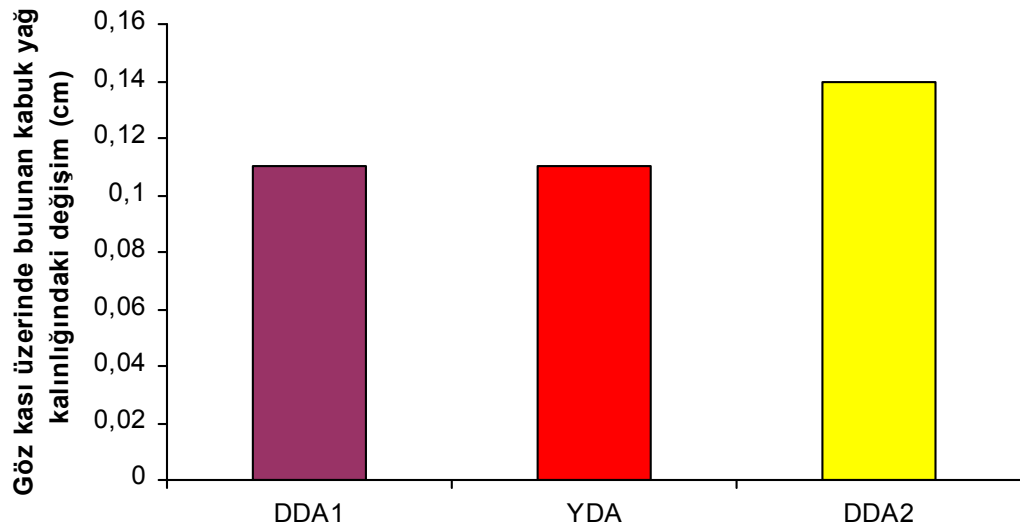
4.1.2. Göz Kası Derinliği ve Göz Kası Üzerindeki Kabuk Yağı Kalınlığı Değişimleri

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kaslarının derinliği (Şekil 4.1.2.) ve göz kası üzerindeki kabuk yağı tabakasının kalınlığı (Şekil 4.1.3.) bakımından gruplar

arasında farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Buna göre göz kasının derinliği DDA1, YDA ve DDA2 gruplarında sırasıyla $0,52\pm0,09$, $0,41\pm0,08$, $0,35\pm0,1$ cm olarak tespit edilmiştir. Göz kası üzerindeki kabuk yağı tabakasının kalınlığı ise DDA1, YDA ve DDA2 gruplarında sırasıyla $0,11\pm0,02$, $0,11\pm0,03$, $0,14\pm0,03$ cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.1.2. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası derinliğindeki değişim



Şekil 4.1.3. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası üzerinde bulunan kabuk yağı kalınlığındaki değişim

4.1.3. Kuzuların Karkas Özellikleri

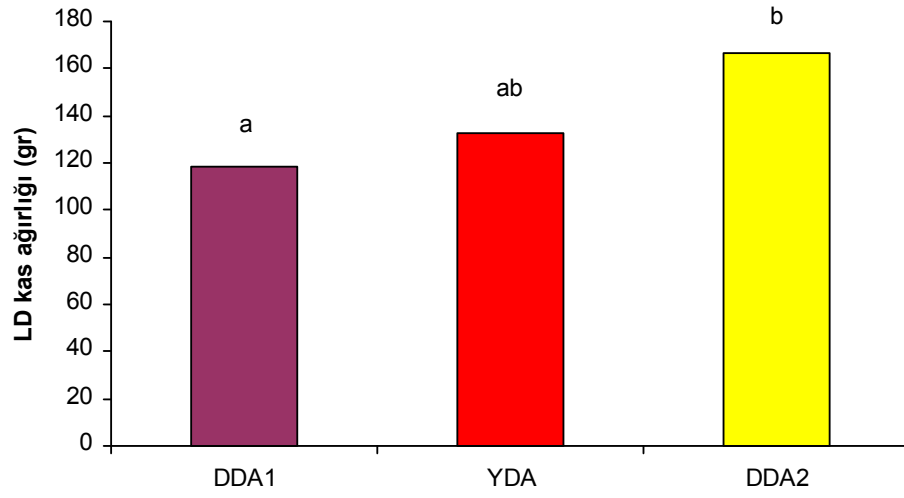
Bu denemede YDA grubundaki kuzuların sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları DDA1 grubundaki kuzulara göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Diğer gruplar arasında ise her iki karkas ağırlığı bakımından da bir fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Karkas ağırlığındaki farklılıklar karkas randımanına yansımamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 4.1.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların karkas performansları

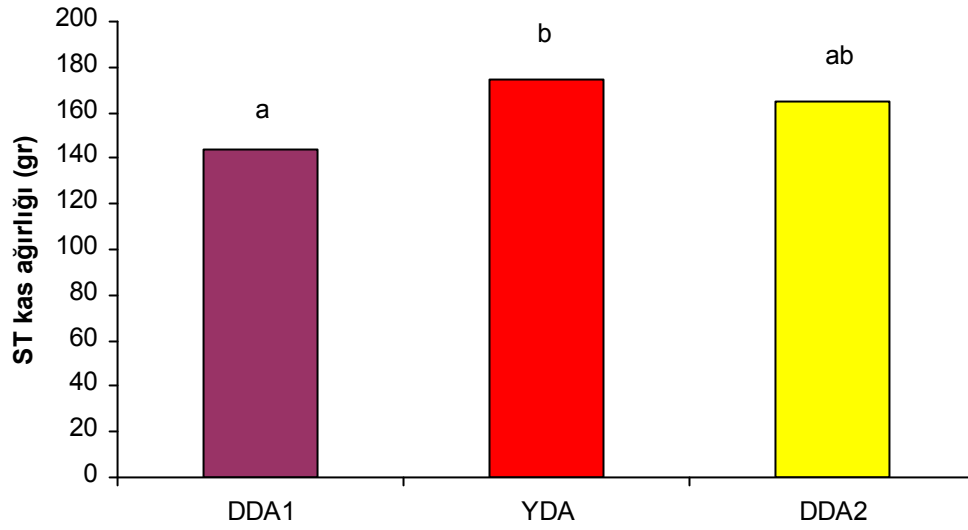
Özellikler	DDA1	YDA	DDA2
Sıcak Karkas Ağırlığı (kg)	11,52±0,83 ^b	14,25±0,50 ^a	13,28±0,50 ^{ab}
Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)	11,36±0,87 ^b	13,96±0,50 ^a	13,01±0,54 ^{ab}
Karkas Randımanı (%)	42,25±0,96	44,18±0,77	44,95±0,67

^{a, b} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$).

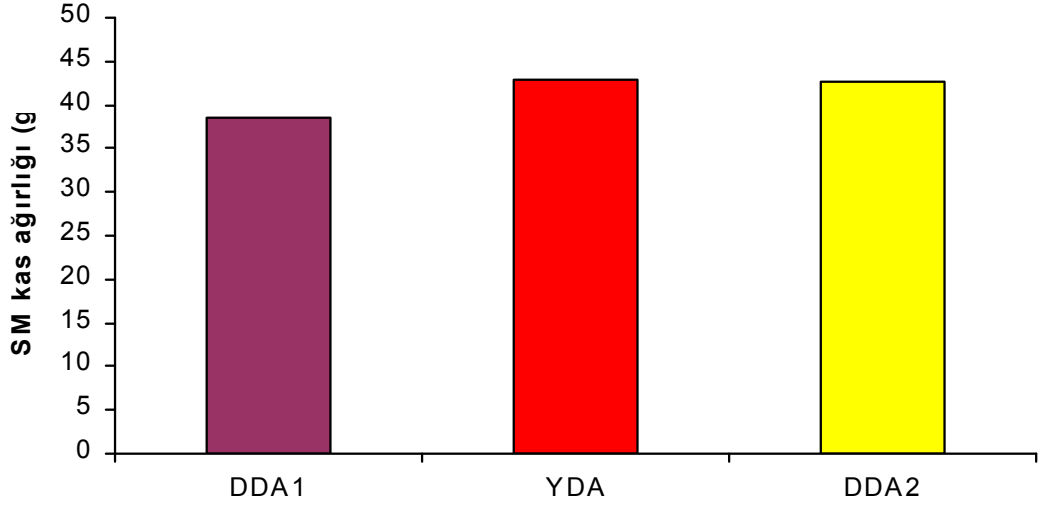
Kesim sonrası izole edilen LD kaslarının ağırlıkları (Şekil 4.1.4) bakımından DDA1 (118,60±11,00 g), DDA2 (166,36±6,35 g) grubundan daha düşük bir değere sahip olmuştur ($P<0,01$). Buna karşın bu iki grup ile YDA (132,60±13,90 g) grubu arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). ST kaslarının ağırlıkları (Şekil 4.1.5) bakımından DDA1 (144,19±8,13 g) YDA (174,14±6,72 g) grubundan daha düşük bir değere sahip olmuştur ($P<0,05$). DDA2 ise (164,50±8,85 g) bu iki grup arasında bir değere sahip olmuştur ($P>0,05$). SM kaslarının ağırlıkları (Şekil 4.1.6) ise DDA1, YDA ve DDA2 gruplarında (38,50±2,92, 43,00±1,37 ve 42,72±1,46 g) benzer olmuşlardır ($P>0,05$).



Şekil 4.1.4. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kası ağırlığı ($P<0,05$)



Şekil 4.1.5. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kası ağırlığı ($P<0,05$)



Şekil 4.1.6. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların SM kası ağırlığı

4.1.4. Bazı Organ ve Vücut Kısımlarının Ağırlıkları

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların akciğer, karaciğer, kalp, dalak, toplam böbrek, rumen, ince bağırsak, ovaryum gibi organları ile iç yağ, pelvis yağı, deri, baş ve ayak gibi vücut kısımlarının ağırlıkları Çizelge 4.1.2’de soğuk karkas ağırlığına olan oranları ise Çizelge 4.1.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Farklı doğum ağırlığına sahip deneme gruplarındaki kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının ağırlıkları

Özellikler	DDA1	YDA	DDA2
Deri (kg)	2,89±0,14 ^b	3,41±0,18 ^a	3,14±0,12 ^{ab}
Baş (kg)	1,33±0,05 ^b	1,53±0,05 ^a	1,43±0,03 ^{ab}
Ayak (g)	703±22 ^B	853±48 ^A	804±14 ^{AB}
Akciğer (g)	310±23 ^b	389±20 ^a	355±18 ^{ab}
Karaciğer (g)	639±44	719±39	609±38
Kalp (g)	118±6	136±6	123±4
Dalak (g)	49±4	53±3	55±3
Toplam böbrek (g)	231±31	271±26	240±26
Rumen (g)	952±68	967±57	936±37
İnce bağırsak (g)	725±15	735±43	639±42
İç yağ (g)	483±106	639±113	610±84
Pelvis yağ (g)	146±17	217±48	212±35
Ovaryum (g)	0,94±0,13	0,87±0,09	0,94±0,07

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir

^{a,b}(P<0,05), ^{A,B}(P<0.01).

Çizelge 4.1.3. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının oransal ağırlıkları (g/kg canlı ağırlık)

Özellikler	DDA1	YDA	DDA2
ST	5,4±0,2	5,5±0,2	5,7±0,2
LD	4,6±0,5 ^{ab}	4,2±0,4a	5,8±0,2 ^b
SM	1,4±0,06	1,4±0,07	1,5±0,06
İç yağ	17,1±3,0	20,2±3,6	20,8±2,5
Pelvis yağ	5,4±0,4	6,7±1,3	7,2±1,1
Baş	50,5±1,8	48,5±1,2	49,4±1,1
Deri	108,0±3,5	108,0±4,4	109,1±4,7
Ayak	26,8±1,3	27,1±1,5	27,9±0,8
Rumen	35,9±2,1	30,6±1,4	32,3±0,7
İnce bağırsak	27,8±1,6 ^a	23,4±1,5 ^{ab}	22,0±1,0 ^b
Böbrek	35,6±0,8 ^a	34,9±0,9 ^b	22,2±0,6 ^b
Akciğer	11,6±0,5	12,3±0,5	12,3±0,6
Karaciğer	23,9±0,6 ^A	22,7±0,6 ^{AB}	21,0±0,9 ^B
Kalp	4,4±0,1	4,3±0,1	4,3±0,1
Dalak	1,8±0,09	1,7±0,08	1,9±0,08
Ovaryum	0,04±0,004	0,03±0,003	0,03±0,002

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

^{a,b} (P<0,05), ^{AB} (P<0,01)

4.1.5. LD, ST ve SM Kaslarındaki DNA Miktarları

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarından alınan örneklerde yapılan analiz sonucu elde edilen DNA miktarları Çizelge 4.1.4’de sunulmuştur.

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve SM kasındaki DNA miktarları bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir (P>0,05). ST kaslarından alınan örneklerde yapılan DNA analizi sonucunda ise YDA ve DDA2 grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0,05). DDA1 ve DDA2 grupları ile DDA1 ve YDA grupları arasındaki fark ise önemli bulunmamıştır (P>0,05).

Çizelge 4.1.4. Farklı doğum ağırlığına sahip dişi kuzulardan elde edilen kas örneklerindeki DNA miktarı ($\mu\text{g}/\text{mg}$)

Özellikler	DDA1	YDA	DDA2
LD	0,41 $\pm$ 0,07	0,56 $\pm$ 0,09	0,39 $\pm$ 0,07
ST	0,54 $\pm$ 0,07 ^{ab}	0,60 $\pm$ 0,09 ^b	0,31 $\pm$ 0,05 ^a
SM	0,31 $\pm$ 0,06	0,27 $\pm$ 0,05	0,31 $\pm$ 0,07

^{a, b}: Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0,05$)

4.1.6. LD ve ST Kaslarındaki Toplam Protein Miktarları

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki toplam protein miktarları Çizelge 4.1.5’de sunulmuştur.

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki toplam protein içerikleri bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P > 0,05$).

Çizelge 4.1.5. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki toplam protein miktarları

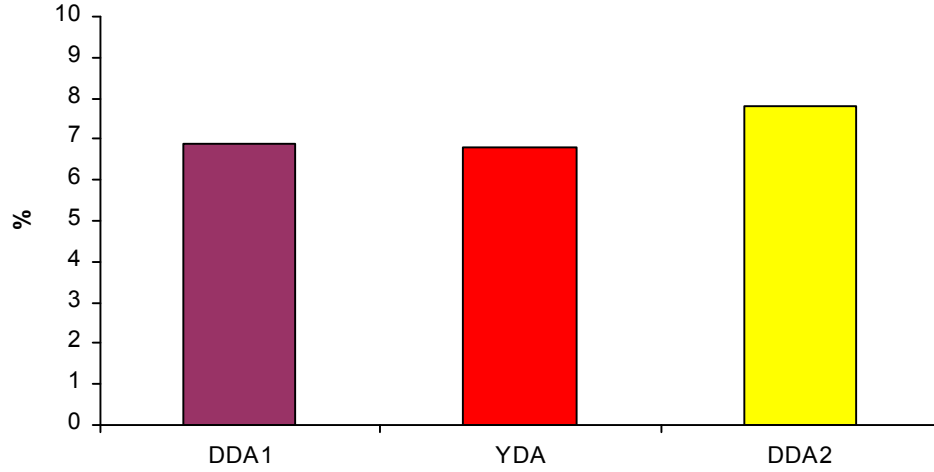
Özellikler	DDA1	YDA	DDA2
Toplam protein LD (%)	19,7 $\pm$ 0,6	19,9 $\pm$ 0,6	19,7 $\pm$ 0,8
Toplam protein ST (%)	20,2 $\pm$ 0,6	19,6 $\pm$ 0,5	19,7 $\pm$ 0,3

4.1.7. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Oranı

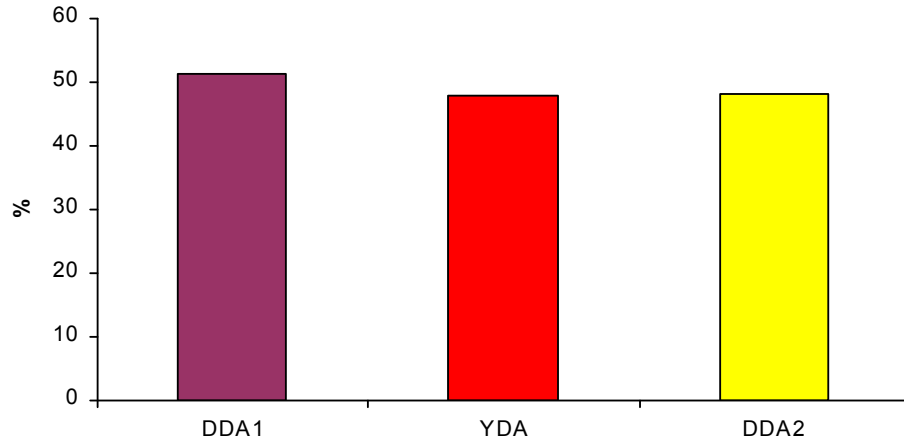
Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasından alınan örneklerde yapılan ATPase boyaması sonucunda belirlenen Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifi tiplerinin oranı bakımından gruplardan elde edilen kuzular arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P > 0,05$). DDA1, YDA ve DDA2 gruplarını oluşturan kuzuların LD kasındaki Tip I kas lifi oranı sırasıyla % 6,9 $\pm$ 1,2, 6,8 $\pm$ 2,0, 7,8 $\pm$ 1,1 (Şekil 4.1.7), Tip IIA kas lifi oranı % 51,3 $\pm$ 7,41, 47,9 $\pm$ 6,9, 48,1 $\pm$ 4,5 (Şekil 4.1.8) ve Tip IIB kas lifi oranı % 41,8 $\pm$ 7,9, 45,3 $\pm$ 6,1, 44,1 $\pm$ 4,8 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1.9).

Benzer şekilde gruplar arasında ST kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifleri bakımından bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). DDA1, YDA ve DDA2 gruplarını oluşturan kuzuların ST kasındaki Tip I kas lifi oranı sırasıyla % $9,3\pm1,9$, $6,6\pm2,3$, $5,3\pm1,9$ (Şekil 4.1.10), Tip IIA kas lifi oranı % $35,5\pm4,0$, $30,3\pm5,2$, $44,5\pm7,2$ (Şekil 4.1.11) ve Tip IIB kas lifi oranı % $55,1\pm3,6$, $63,1\pm6,9$, $50,1\pm5,8$ (Şekil 4.1.12) olarak tespit edilmiştir.

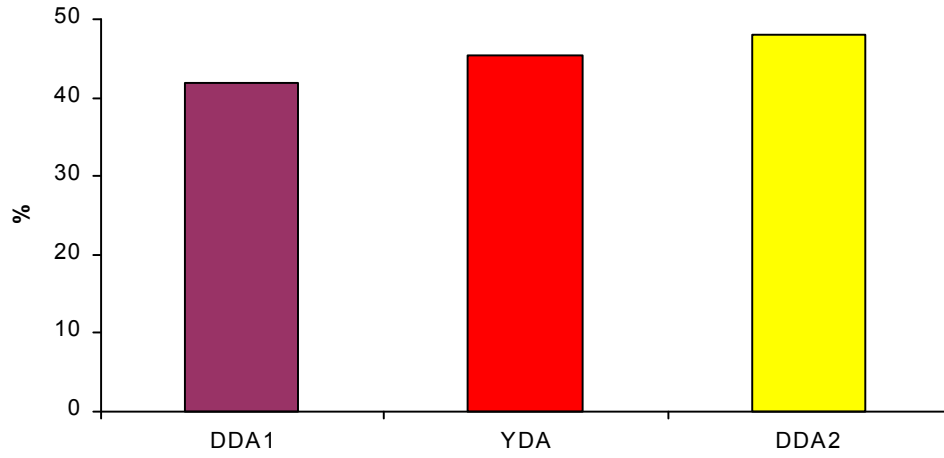
Gruplar arasında SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifleri bakımından bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Ancak SM kasında Tip I kas lifleri bakımından DDA1 ile DDA2 grubu arasındaki fark önemli olma eğilimindedir ($P=0,07$). DDA1, YDA ve DDA2 grupları oluşturan kuzuların SM kasındaki Tip I kas lifi oranı sırasıyla % $6,3\pm2,3$, $4,5\pm2,1$, $2,1\pm0,9$ (Şekil 4.1.13), Tip IIA kas lifi oranı % $43,2\pm1,8$, $45,5\pm4,1$, $43,2\pm3,5$ (Şekil 4.1.14) ve Tip IIB kas lifi oranı % $50,5\pm3,3$, $50,0\pm3,3$, $54,3\pm3,8$ (Şekil 4.1.15) olarak tespit edilmiştir.



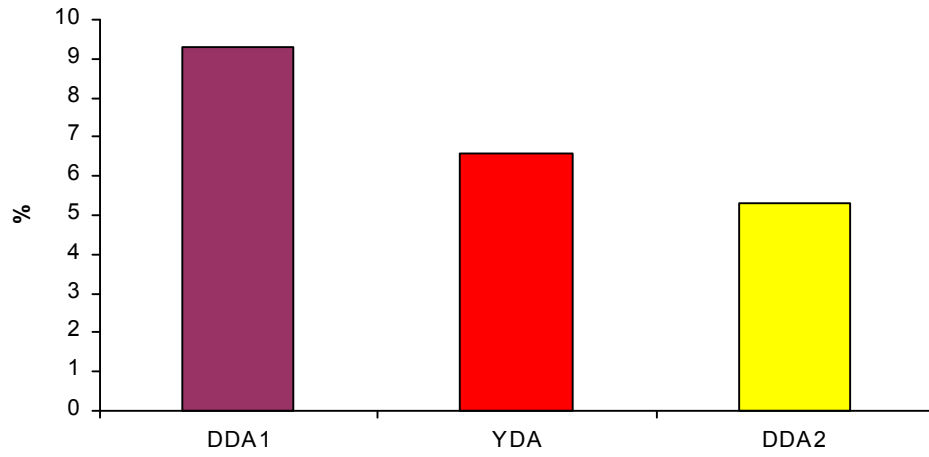
Şekil 4.1.7. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip I kas liflerinin oranı



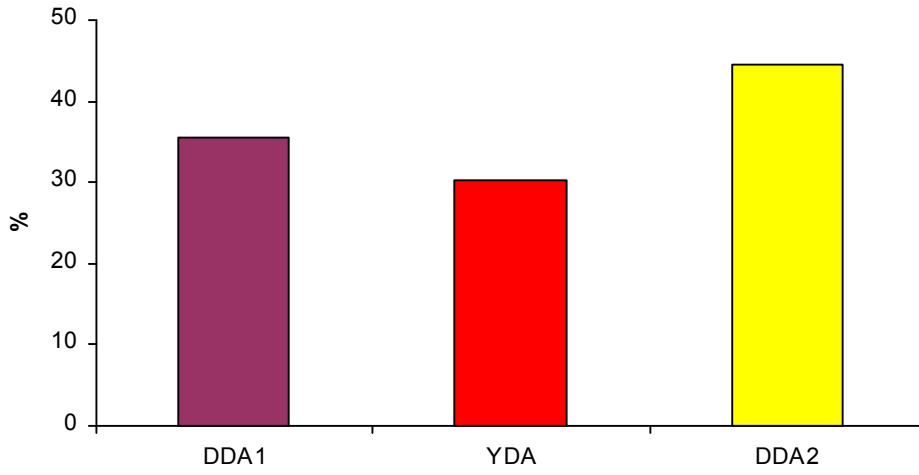
Şekil 4.1.8. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı



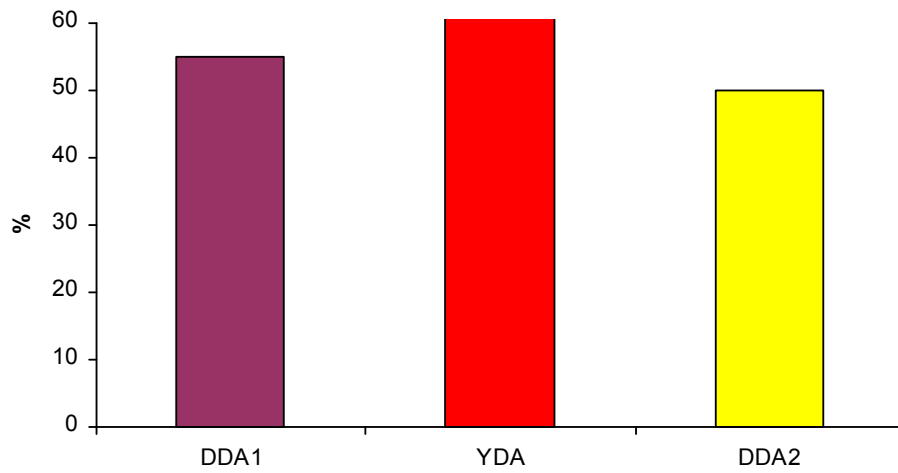
Şekil 4.1.9. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı



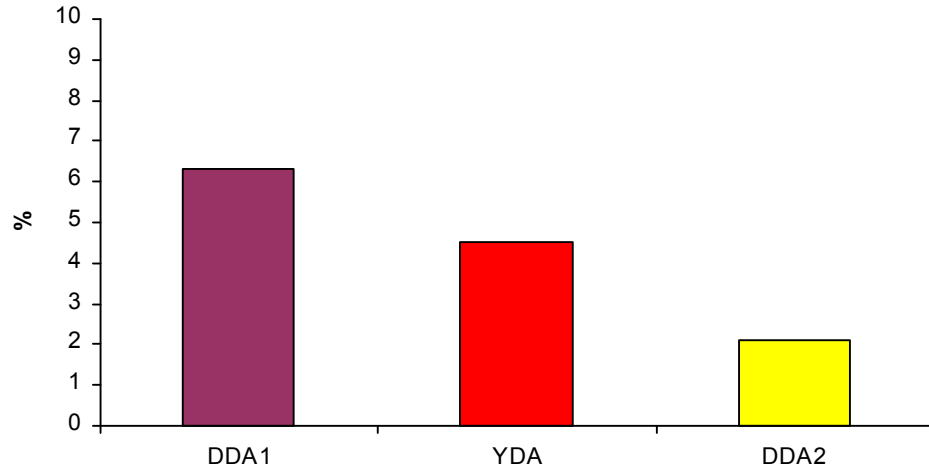
Şekil 4.1.10. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip I kas liflerinin oranı



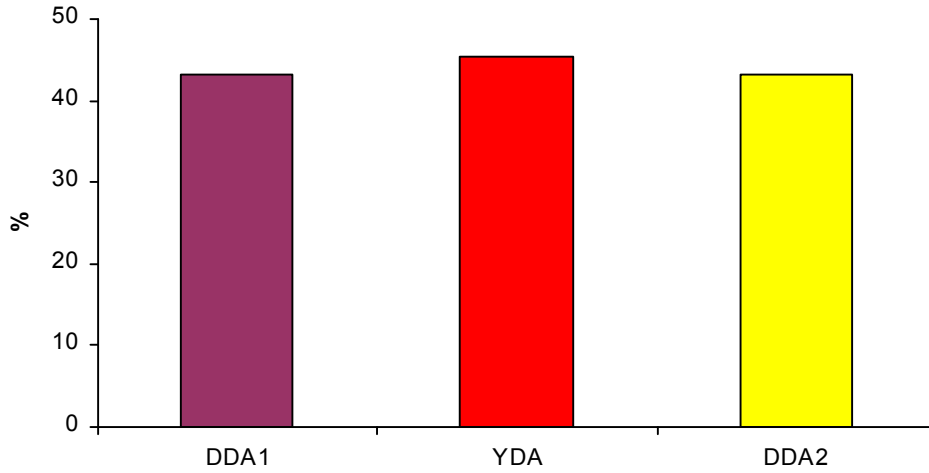
Şekil 4.1.11. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı



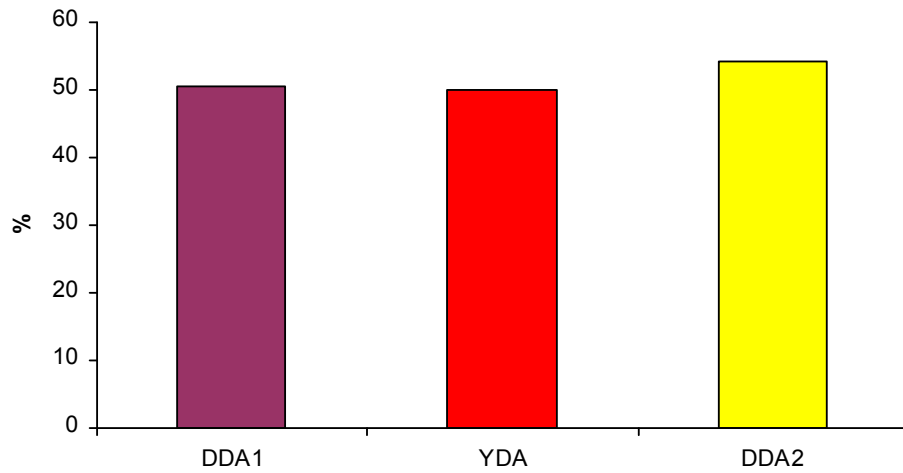
Şekil 4.1.12. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı



Şekil 4.1.13. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip I kas liflerinin oranı



Şekil 4.1.14. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı

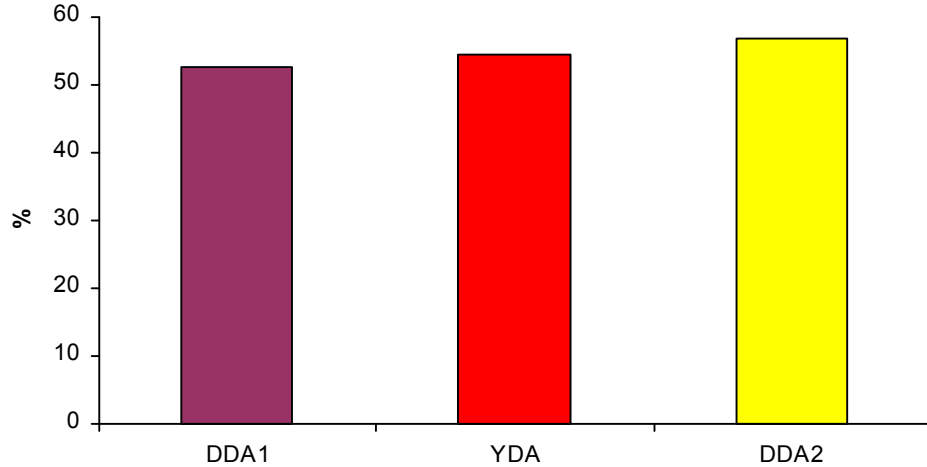


Şekil 4.1.15. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı

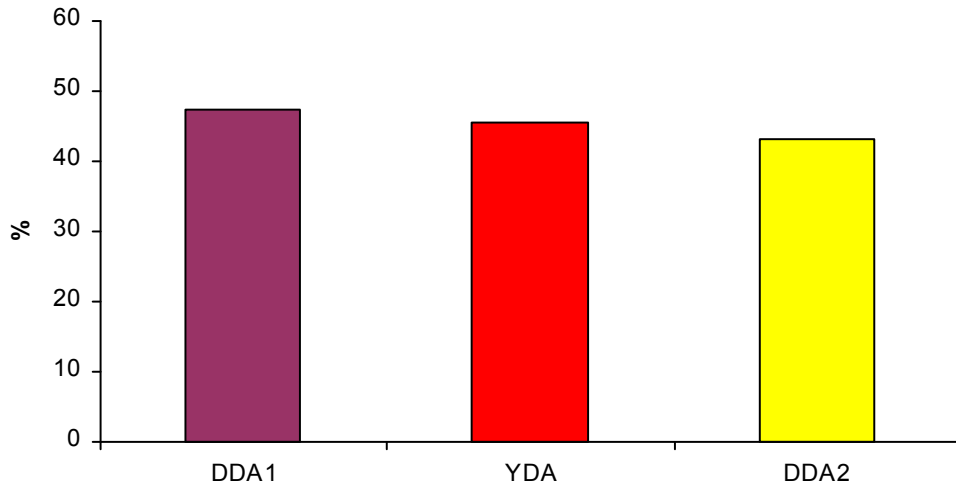
4.1.8. LD, ST ve SM Kasındaki Metabolik Tiplerine Göre Oksidatif ve Glikolitik

Kas Liflerinin Oranı

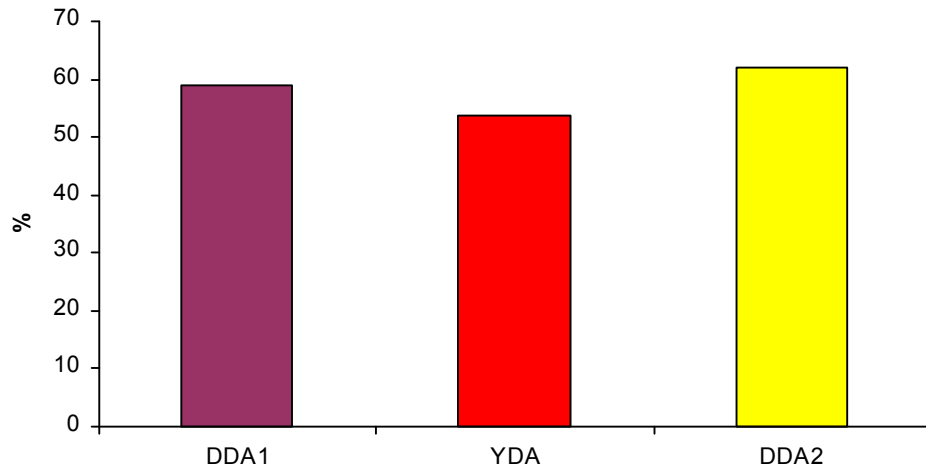
Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarından alınan örneklerde oksidatif ve glikolitik kas lifi tiplerinin oranı bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). DDA1, YDA ve DDA2 grupların LD kasındaki glikolitik (Şekil 4.1.16) ve oksidatif (Şekil 4.1.17) kas liflerinin oranları sırasıyla % $52,6\pm6,3$, $54,4\pm4,9$ ve $56,9\pm6,5$ ve % $47,4\pm6,3$, $45,6\pm4,9$, ve $43,1\pm6,5$ olarak tespit edilmiştir. Gruplarının ST kasındaki glikolitik (Şekil 4.1.18) ve oksidatif (Şekil 4.1.19) kas liflerinin oranları yine aynı sırayla % $59,0\pm7,7$, $53,7\pm5,3$ ve $62,0\pm6,1$ ve % $41,0\pm7,7$, $46,3\pm5,3$ ve $38,0\pm6,1$ olduğu belirlenirken, SM kasındaki glikolitik (Şekil 4.1.20) ve oksidatif (Şekil 4.1.21) kas liflerinin oranları ise % $54,2\pm3,4$, $53,8\pm4,7$ ve $55,1\pm4,1$ ve % $45,8\pm3,4$, $46,2\pm4,7$ ve $44,9\pm4,1$ olarak tespit edilmiştir.



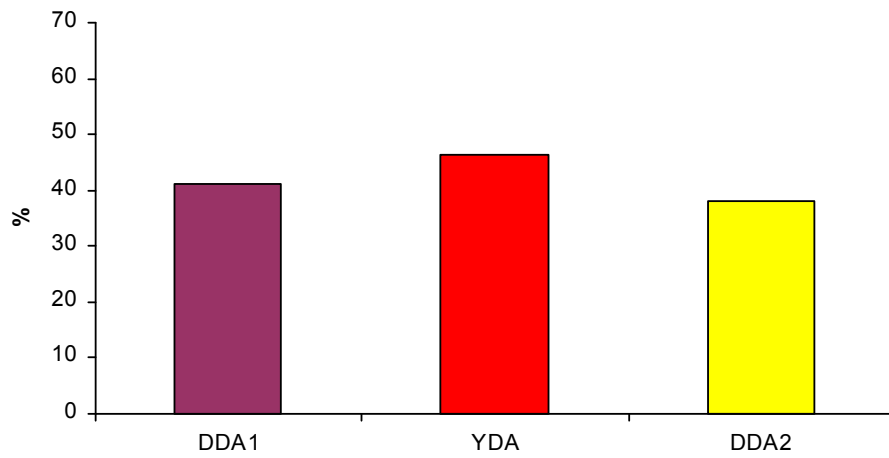
Şekil 4.1.16. Deneme kuzularının LD kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı



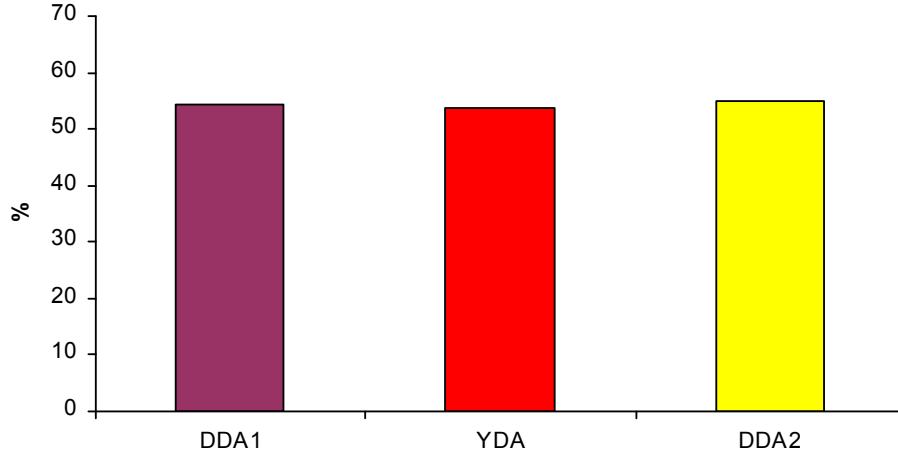
Şekil 4.1.17. Deneme kuzularının LD kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı



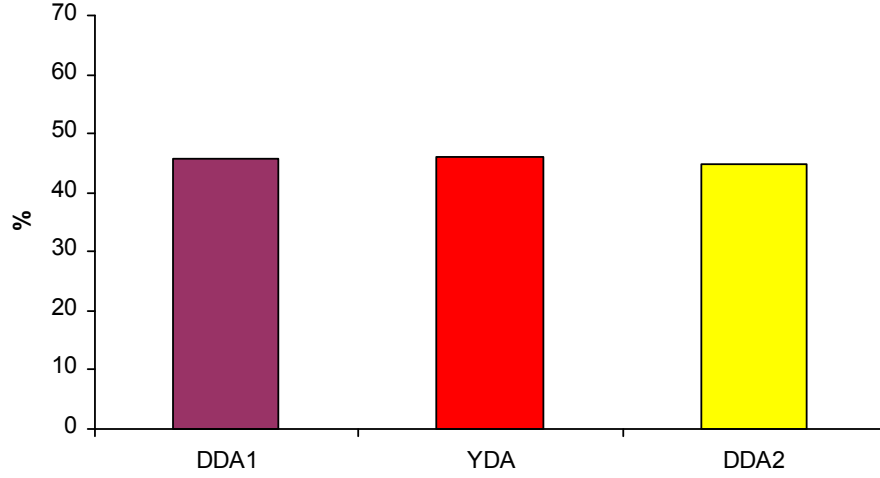
Şekil 4.1.18. Deneme kuzularının ST kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı



Şekil 4.1.19. Deneme kuzularının ST kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı



Şekil 4.1.20. Deneme kuzularının SM kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı



Şekil 4.1.21. Deneme kuzularının SM kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı

4.1.9. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Ortalama Alanı ve mm² 'deki Sayısı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarında yer alan Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin her birinin ortalama alanı ve mm²'deki toplam kas lifi sayısı Çizelge 4.1.5'de verilmiştir. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin ortalama alanı bakımından farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kasındaki Tip I kas lifinin ortalama alanı bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). DDA1 grubundaki kuzulardan elde edilen ST kası örneğindeki Tip I kas liflerinin ortalama alanı DDA2 grubundaki kuzulardan elde edilen ST kasındaki Tip I kas liflerinin ortalama alanından daha büyük bulunmuştur ($P<0,05$). ST kasındaki Tip I kas lifleri bakımından YDA ve DDA2 grupları ile DDA1 ve YDA gruplar arasında her hangi bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kasındaki Tip IIA ve Tip IIB kas lifleri bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin mm^2 'deki toplam sayısı bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Çizelge 4.1.6. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerine ait değerler

Özellikler	DDA1	YDA	DDA2
LD Kas liflerinin alanı (μm^2)			
Tip I	81,5 $\pm$ 30,7	98,2 $\pm$ 21,6	93,0 $\pm$ 18,2
Tip IIA	70,5 $\pm$ 17,0	68,3 $\pm$ 14,5	95,0 $\pm$ 27,2
Tip IIB	95,8 $\pm$ 38,5	99,0 $\pm$ 34,4	81,5 $\pm$ 30,7
ST Kas liflerinin alanı (μm^2)			
Tip I	88,1 $\pm$ 15,1 ^b	75,8 $\pm$ 13,7 ^{ab}	36,9 $\pm$ 7,1 ^a
Tip IIA	32,3 $\pm$ 9,23	27,8 $\pm$ 4,62	44,6 $\pm$ 4,1
Tip IIB	37,3 $\pm$ 9,8	20,1 $\pm$ 2,6	32,7 $\pm$ 3,5
SM Kas liflerinin alanı (μm^2)			
Tip I	46,5 $\pm$ 11,9	34,9 $\pm$ 10,6	52,0 $\pm$ 10,9
Tip IIA	33,3 $\pm$ 5,1	33,4 $\pm$ 5,1	34,5 $\pm$ 7,7
Tip IIB	37,1 $\pm$ 12,2	41,8 $\pm$ 9,9	44,5 $\pm$ 7,3
LD Kasındaki mm ² 'deki lif sayısı			
Tip I	883 $\pm$ 270	989 $\pm$ 197	645 $\pm$ 119
Tip IIA	1120 $\pm$ 146	1023 $\pm$ 181	991 $\pm$ 162
Tip IIB	993 $\pm$ 247	1645 $\pm$ 174	1292 $\pm$ 204
Toplam	2996 $\pm$ 263	3656 $\pm$ 246	2928 $\pm$ 283
ST Kasının mm ² 'deki lif sayısı			
Tip I	564 $\pm$ 138	613 $\pm$ 107	286 $\pm$ 41
Tip IIA	1369 $\pm$ 30	1605 $\pm$ 75	1939 $\pm$ 33
Tip IIB	1366 $\pm$ 28	2447 $\pm$ 43	1370 $\pm$ 26
Toplam	3299 $\pm$ 72	5479 $\pm$ 96	3595 $\pm$ 76
SM Kasının mm ² 'deki lif sayısı			
Tip I	278 $\pm$ 71	438 $\pm$ 95	250 $\pm$ 57
Tip IIA	1418 $\pm$ 497	1329 $\pm$ 310	1337 $\pm$ 497
Tip IIB	1677 $\pm$ 279	1804 $\pm$ 339	1985 $\pm$ 471
Toplam	3453 $\pm$ 722	3571 $\pm$ 596	3572 $\pm$ 512

^{a, b}: Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

4.1.10. Et Kalite Özellikleri

Farklı doğum ağırlığına sahip dişi kuzuların 60 günlük besi sonundaki et kalite, kompozisyon özellikleri ve renk'e ait ortalamalar Çizelge 4.1.6 ve Çizelge 4.1.7'de verilmiştir. Kuzuların LD ve ST kaslarından alınan örneklerde yapılan pH, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve tekstür bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki 60. Dakika da ölçülen renk (L^* , a^* , b^*) değerleri ile 24. saatte ölçülen renk değerleri arasında farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarına ait intramusküler yağ miktarı bakımında gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). DDA1, YDA ve DDA2 gruplarından elde edilen kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranları DDA1, YDA ve DDA2 gruplarında sırasıyla % $4,7\pm0,5$, $3,8\pm0,3$ ve $4,9\pm0,6$ (Şekil 4.1.22), ST kasına ait intramusküler yağ oranları ise DDA1, YDA ve DDA2 gruplarında sırasıyla % $3,3\pm0,2$, $4,0\pm0,3$, $3,2\pm0,3$ (Şekil 4.1.23) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.7. Deneme kuzularının LD ve ST kaslarının et kalite özellikleri

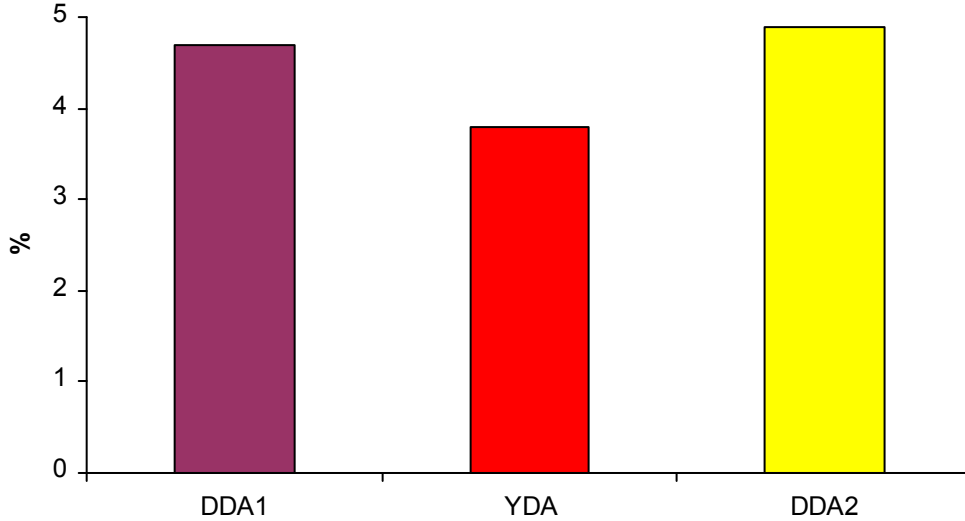
Özellikler		DDA1	YDA	DDA2
pH	LD 45. dk	$6,6\pm0,08$	$6,5\pm0,06$	$6,4\pm0,09$
	LD 24. s	$5,5\pm0,04$	$5,5\pm0,03$	$5,5\pm0,02$
	ST 45. dk	$6,6\pm0,1$	$6,6\pm0,1$	$6,6\pm0,1$
	ST 24. s	$5,5\pm0,02$	$5,5\pm0,02$	$5,5\pm0,01$
Su tutma kapasitesi (%)	LD 3. gün	$4,92\pm0,66$	$5,38\pm0,65$	$5,21\pm0,74$
	LD 7. gün	$6,79\pm0,78$	$7,56\pm0,59$	$7,24\pm0,82$
	ST 3. gün	$6,24\pm0,69$	$5,58\pm0,63$	$6,61\pm0,69$
	ST 7. gün	$8,27\pm0,93$	$8,73\pm0,72$	$8,00\pm0,74$
Pişirme kaybı (%)	LD	$25,4\pm1,2$	$21,8\pm1,3$	$21,6\pm2,1$
	ST	$24,4\pm1,0$	$24,7\pm1,5$	$24,4\pm1,9$
Tekstür (gevreklik) (kg/cm^2)	LD	$2,4\pm0,1^b$	$2,7\pm0,1^{ab}$	$3,09\pm0,3^a$
	ST	$3,7\pm0,2$	$3,7\pm0,2$	$4,1\pm0,2$

^{a, b}: Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0,05$)

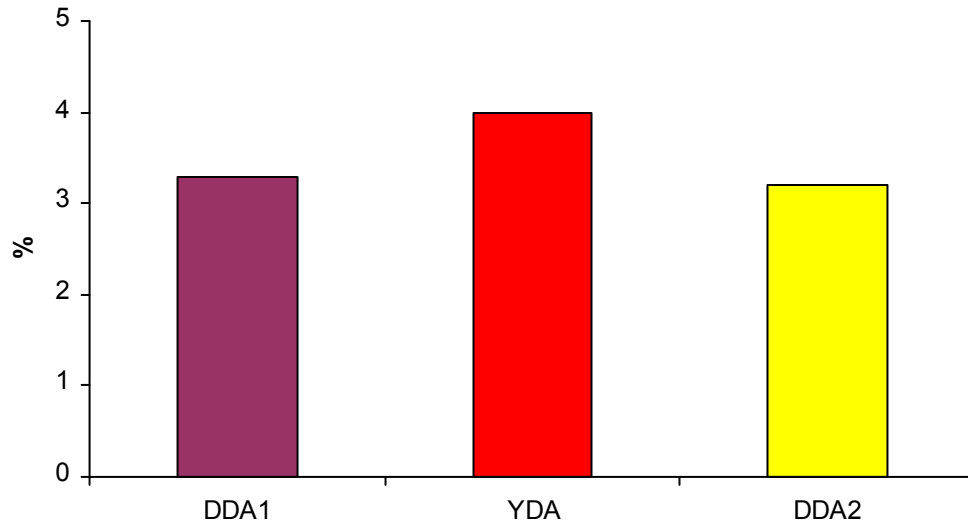
Çizelge 4.1.8. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzların LD ve ST kaslarına ait et renk değerleri

Renk		DDA1	YDA	DDA2
L*	LD 60. dk	35,0±0,9 ^a	34,1±0,6 ^a	35,4±0,7 ^a
	LD 24. s	40,7±0,7 ^b	40,7±0,4 ^b	42,6±0,6 ^b
	ST 60. dk	32,0±0,7 ^a	31,9±0,4 ^a	32,3±0,7 ^a
	ST 24. s	39,7±0,7 ^b	40,6±0,4 ^b	40,3±0,8 ^b
a*	LD 60. dk	18,4±0,6 ^a	17,3±0,3 ^a	18,1±0,7 ^a
	LD 24. s	19,2±0,5 ^b	20,1±0,5 ^b	21,2±0,5 ^b
	ST 60. dk	18,4±0,5 ^a	19,2±0,4 ^a	19,1±0,4 ^a
	ST 24. s	20,5±0,3 ^b	21,5±0,4 ^b	21,0±0,5 ^b
b*	LD 60. dk	4,5±0,2 ^a	4,2±0,2 ^a	4,5±0,4 ^a
	LD 24. s	6,4±0,2 ^b	6,3±0,2 ^b	7,4±0,4 ^b
	ST 60. dk	4,7±0,2 ^a	4,8±0,1 ^a	4,7±0,2 ^a
	ST 24. s	6,5±0,2 ^b	7,4±0,2 ^b	6,9±0,2 ^b

^{a, b}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05)



4.1.22. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranı

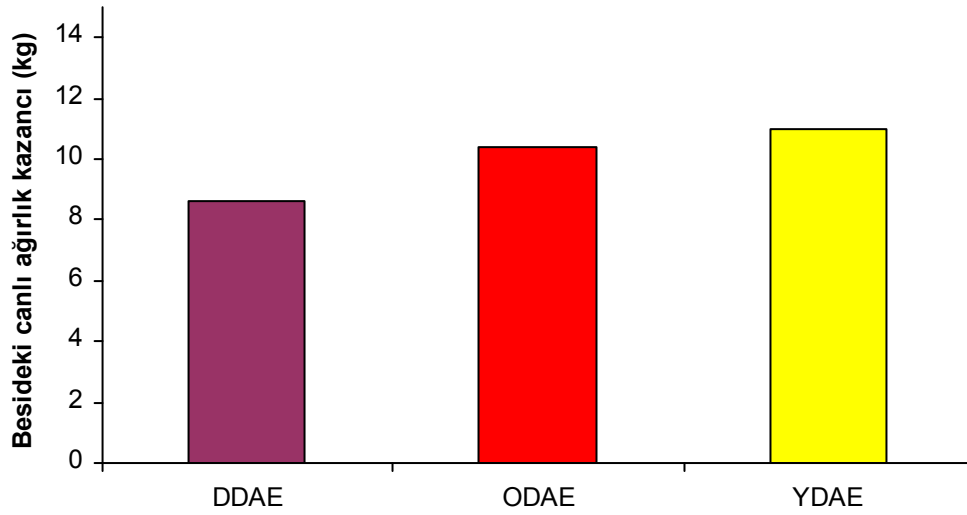


4.1.23. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kasına ait intramusküler yağ oranı

4.2. İkinci Deneme

4.2.1. Besi Dönemindeki Canlı Ağırlık Kazancı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzulara uygulanan besi sonrasında her grup canlı ağırlık artışı sağlamasına rağmen gruplar arasında bir fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların 60 günlük besi süreci sonunda DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında meydana gelen canlı ağırlık değişimleri sırasıyla $12,9\pm0,9$, $15,1\pm0,6$, $14,4\pm1,2$ kg olarak bulunmuştur (Şekil 4.2.1).



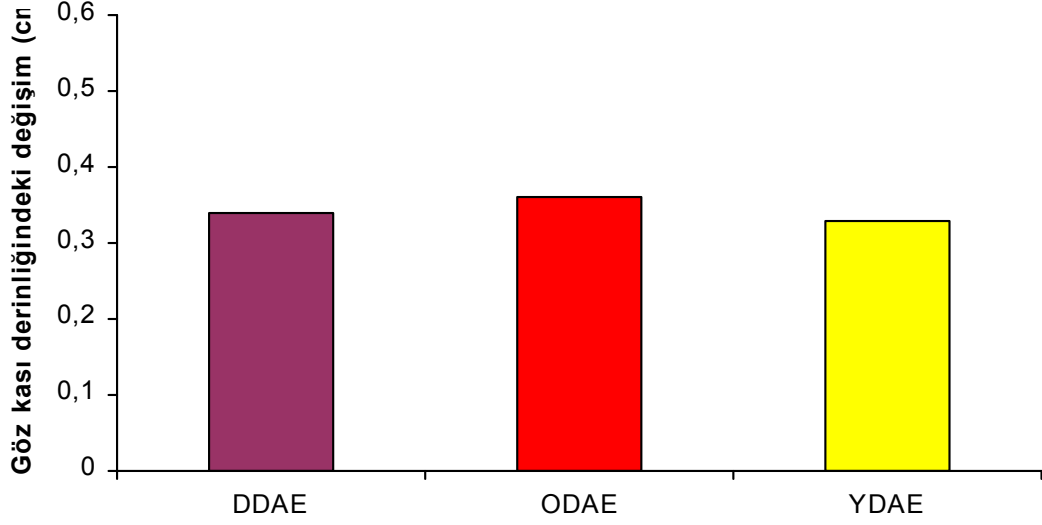
Şekil 4.2.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların canlı ağırlık kazançları

Besi sonu canlı ağırlıkları ise DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla $31,9\pm0,7$, $37,3\pm1,1$, $42,1\pm1,3$ kg olarak gerçekleşmiştir. Buna göre DDAE ve ODAE grubu ile DDAE ve YDAE grupları arasındaki fark çok önemli ($P<0,01$), fakat ODAE ile YDAE grubu arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

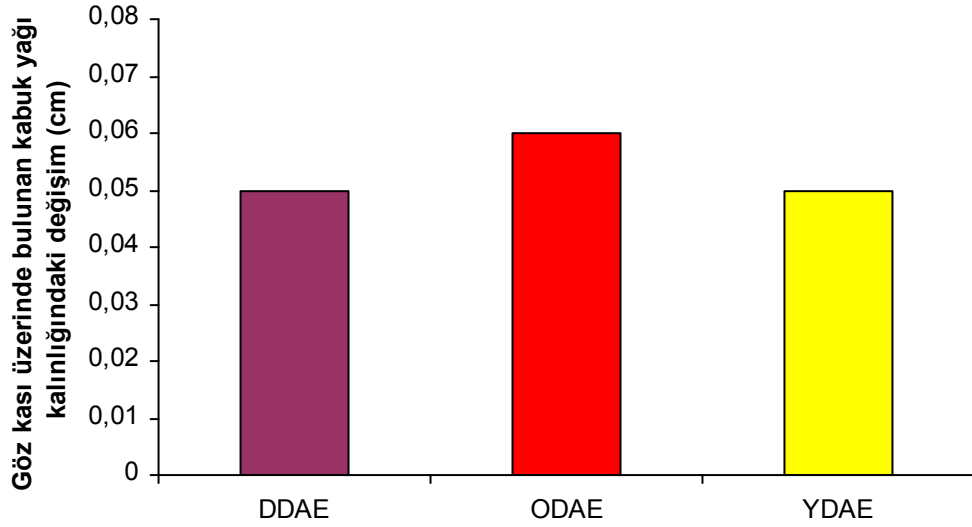
4.2.2. Göz Kası Derinliği ve Göz Kası Üzerindeki Kabuk Yağı Kalınlığı Değişimleri

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kaslarının derinliği (Şekil 4.2.2.) ve göz kası üzerindeki kabuk yağı tabakasının kalınlığı (Şekil 4.2.3.) bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Buna göre göz kasının derinliği DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla $0,34\pm0,13$, $0,36\pm0,12$, $0,33\pm0,08$ cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.2.4). Göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı DDAE, ODAE ve

YDAE gruplarında sırasıyla $0,05 \pm 0,01$, $0,06 \pm 0,02$, $0,05 \pm 0,02$ cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.5.).



Şekil 4.2.2. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası derinliğindeki değişim



Şekil 4.2.3. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların göz kası üzerinde bulunan kabuk yağı kalınlığındaki değişim

4.2.3. Kuzuların Karkas Özellikleri

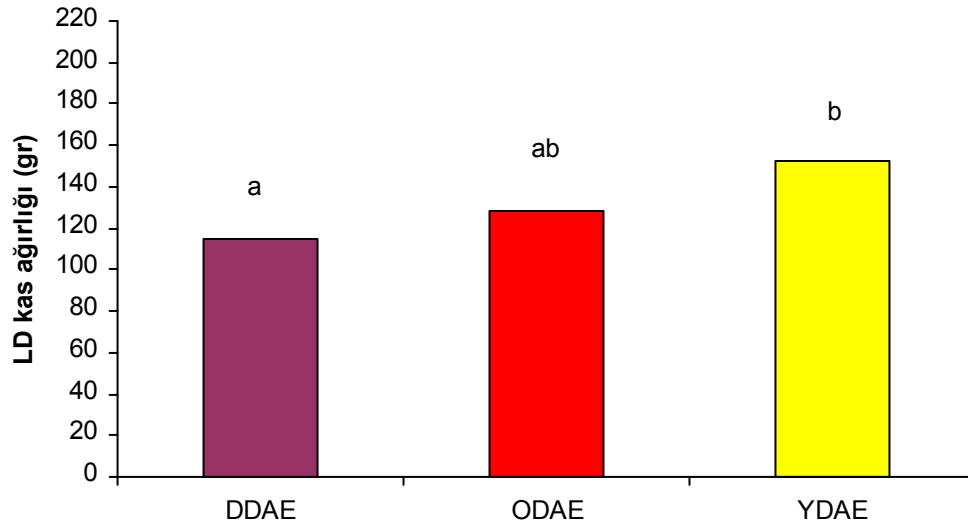
Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların kesim sonrası karkas değerleri Çizelge 4.1.1’da sunulmuştur. DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında bulunan kuzuların sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar çok önemlidir ($P>0,01$). YDAE grubundaki kuzuların sıcak ve soğuk karkas randımanları diğer 2 gruba göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Karkas randımanları bakımından ise DDAE ile YDAE grubu arasında farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). ODAE grubu ile diğer gruplar arasında karkas randımanı bakımından farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 4.2.1. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların karkas performansları

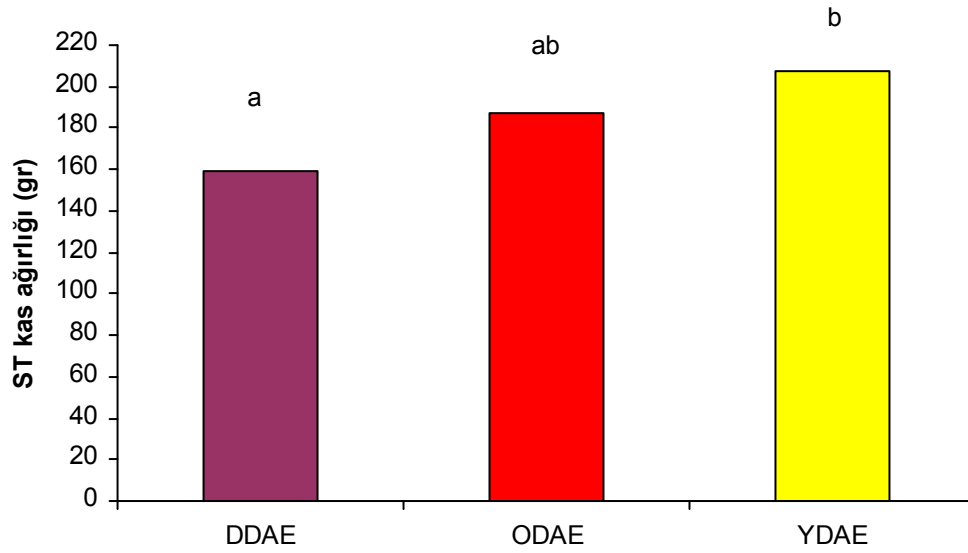
Özellikler	DDAE	ODAE	YDAE
Sıcak Karkas Ağırlığı (kg)	13,57±0,49 ^a	16,74±0,83 ^b	19,74±0,45 ^c
Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)	12,94±0,46 ^a	15,67±0,74 ^b	18,58±0,37 ^c
Karkas Randımanı (%)	40,55±0,96 ^a	42,00±1,34 ^{ab}	44,20±0,58 ^b

^{a, b} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark çok önemlidir ($P<0,01$).

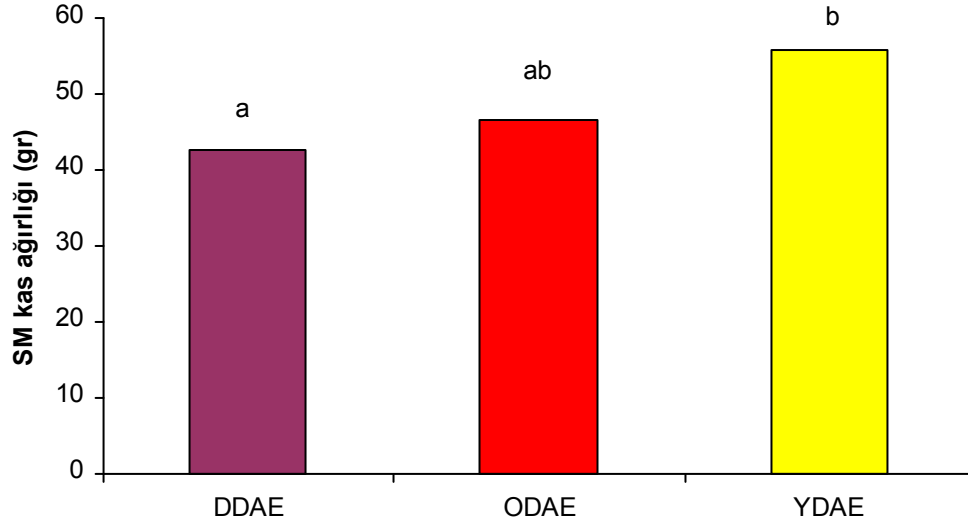
Kuzuların LD (Şekil 4.2.4) ve ST (Şekil 4.2.5) kaslarının ağırlıkları bakımından, DDAE (114,70±8,57 ve 158,73±6,80 g) ile YDAE (152,00±5,25 ve 207,14±5,55 g) arasındaki fark önemli bulunurken ($P<0,01$), DDAE (128,7±11,4 ve 187,20±11,20 g) bu iki gruba benzer bulunmuştur. Diğer taraftan SM kaslarının ağırlıkları (Şekil 4.2.6) DDAE (42,70±2,70 g) ve YDAE (55,9±2,20 g) arasında önemli ($P<0,05$), buna karşın ODAE (46,60±2,90 g) ile diğer gruplar arasında önemsiz farklılıklar bulunmamıştır ($P>0,05$).



Şekil 4.2.4. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kası ağırlığı ($P<0,01$)



Şekil 4.2.5. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kası ağırlığı ($P<0,01$)



Şekil 4.2.6. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların SM kası ağırlığı ($P < 0,05$)

4.2.4. Bazı Organ ve Vücut Kısımlarının Ağırlıkları

İkinci denemedeki kuzuların bazı organ (kalp, karaciğer, böbrek, Rumen vb.) ve vücut kısımlarının ağırlıkları (iç yağ, pelvis yağı, baş, ayakvb.) Çizelge 4.2.2’de, canlı ağırlığa olan oranları ise Çizelge 4.2.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların bazı organ ve vücut kısımlarının ağırlıkları

Özellikler	DDAE	ODAE	YDAE
Deri (kg)	4,08±0,20 ^A	4,79±0,32 ^{AB}	5,64±3,40 ^B
Baş (kg)	1,80±0,06 ^A	2,03±0,08 ^{AB}	2,24±0,07 ^B
Ayak (g)	835±09 ^A	935±36 ^A	1177±86 ^B
Akciğer (g)	452±25	492±27	515±22
Karaciğer (g)	666±32 ^a	732±48 ^{ab}	861±55 ^b
Kalp (g)	157±7	162±12	198±19
Dalak (g)	57±2 ^a	63±5 ^{ab}	76±5 ^b
Toplam böbrek (g)	157±9 ^a	184±14 ^a	234±18 ^b
Rumen (g)	1076±67	1186±61	1200±111
İncebağırsak (g)	699±47	627±62	675±46
İç yağ (g)*	195±28 ^A	277±37 ^A	504±53 ^B
Testis (g)	150±28	200±16	224±32

Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir
^{a,b} (P<0,05), ^{AB} (P<0,01)

Çizelge 4.2.3. Farklı doğum ağırlığına sahip erkek kuzuların bazı organ ve vücut oransal ağırlıkları (g/kg canlı ağırlık)

Özellikler	DDAE	ODAE	YDAE
ST	4,9±0,1	5,0±0,3	4,9±0,2
LD	3,6±0,3	3,5±0,3	3,6±0,1
SM	1,3±0,08	1,3±0,09	1,3±0,04
İç yağ	6,0±0,8 ^a	7,3±0,8 ^a	12,1±1,4 ^b
Baş	56,3±1,8	54,3±1,1	53,3±1,3
Deri	128,7±8,1	127,9±6,4	134,1±7,5
Ayak	26,3±0,7	25,2±1,2	28,3±2,6
Rumen	33,8±2,3	31,9±1,5	28,3±2,3
İ. Bağırsak	22,0±1,6 ^a	17,0±1,8 ^{ab}	16,0±1,0 ^b
Böbrek	4,9±0,3	4,9±0,3	5,6±0,4
Akciğer	14,2±0,8 ^a	13,2±0,5 ^{ab}	12,3±0,4 ^b
Karaciğer	20,9±0,9	19,6±1,1	20,4±1,0
Kalp	4,9±0,2	4,3±0,3	4,7±0,4
Dalak	1,8±0,06	1,7±0,1	1,8±0,09
Testis oranı	4,7±0,9	5,3±0,4	5,3±0,7

^{a,b} Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,05).

4.2.5. LD, ST ve SM Kaslarındaki DNA Miktarları

İkinci denemedeki farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların kesim sonrası LD, ST ve SM kaslarının DNA miktarları Çizelge 4.2.4’de sunulmuştur. DNA miktarları bakımından farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kasları arasında farklılık olmadığı saptanmıştır (P>0,05).

Çizelge 4.2.4. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzulardan elde edilen kas örneklerindeki DNA miktarı ($\mu\text{g} / \text{mg}$)

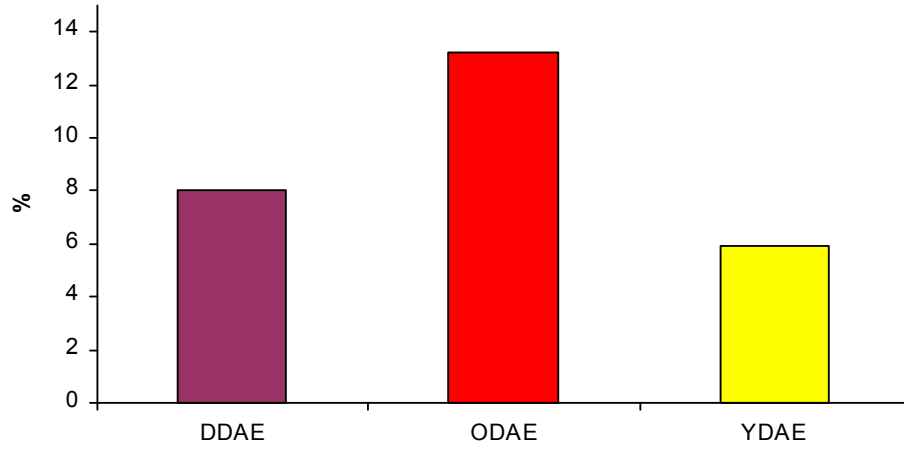
Özellikler	DDAE	ODAE	YDAE
LD	0,82 $\pm$ 0,02	1,07 $\pm$ 0,01	1,08 $\pm$ 0,02
ST	0,82 $\pm$ 0,03	0,71 $\pm$ 0,03	0,93 $\pm$ 0,03
SM	0,53 $\pm$ 0,01	0,66 $\pm$ 0,04	0,51 $\pm$ 0,01

4.2.6. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Oranı

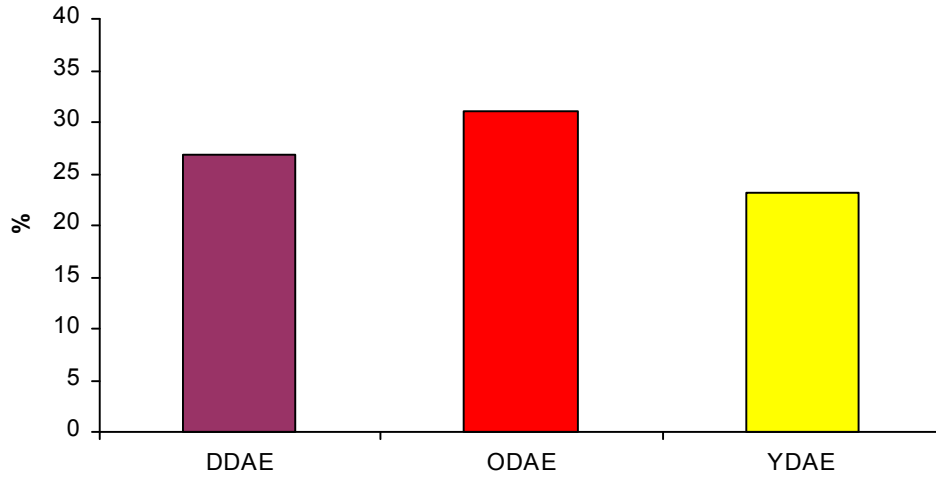
Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasından alınan örneklerde yapılan ATPase boyaması sonucunda belirlenen Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifi tiplerinin oranı bakımından gruplardan elde edilen kuzular arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Fakat Tip I kas lifleri bakımından ODAE ile YDAE grupları arasındaki fark önemli olma eğilimindedir ($P=0,06$). DDAE, ODAE ve YDAE gruplarını oluşturan kuzuların LD kasındaki Tip I kas lifi oranı sırasıyla % 8,0 $\pm$ 1,5, 13,2 $\pm$ 2,8, 5,9 $\pm$ 2,0 (Şekil 4.2.7), Tip IIA kas lifi oranı % 26,9 $\pm$ 3,6, 31,1 $\pm$ 4,8, 23,2 $\pm$ 5,9 (Şekil 4.2.8) ve Tip IIB kas lifi oranı % 65,1 $\pm$ 4,4, 55,6 $\pm$ 7,0, 67,4 $\pm$ 5,5 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.9).

Benzer şekilde gruplar arasında ST kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas lifleri bakımından bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). DDAE, ODAE ve YDAE gruplarını oluşturan kuzuların ST kasındaki Tip I kas lifi oranı sırasıyla % 10,9 $\pm$ 2,9, 6,6 $\pm$ 2,7, 9,2 $\pm$ 8,0 (Şekil 4.2.10), Tip IIA kas lifi oranı % 25,6 $\pm$ 2,5, 32,1 $\pm$ 5,6, 29,7 $\pm$ 4,2 (Şekil 4.2.11) ve Tip IIB kas lifi oranı % 63,6 $\pm$ 6,7, 61,3 $\pm$ 5,7, 61,2 $\pm$ 5,8 (Şekil 4.2.12) olarak tespit edilmiştir.

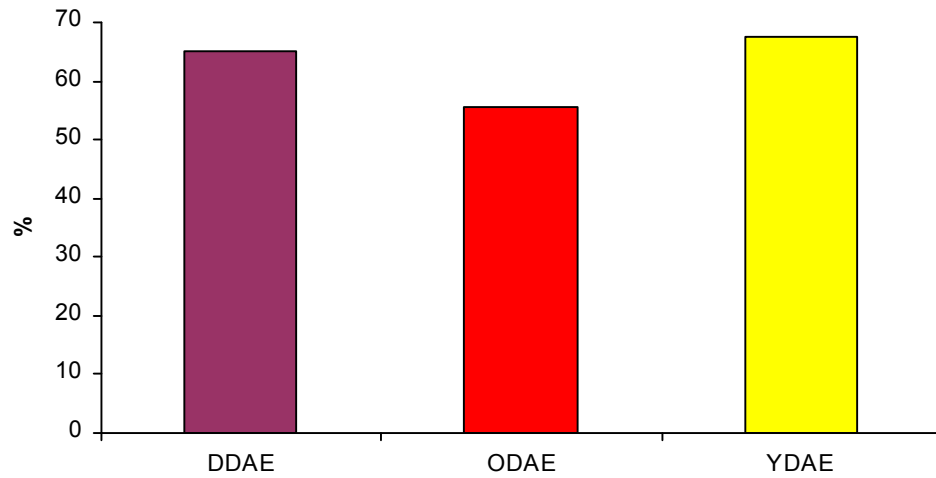
DDAE, ODAE ve YDAE grupları arasında SM kasındaki Tip I ve Tip IIA kas lifleri bakımından bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Gruplar arasında Tip IIB kas lifleri bakımından DDAE ve YDAE grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0,05$). DDAE, ODAE ve YDAE gruplarını oluşturan kuzuların SM kasındaki Tip I kas lifi oranı sırasıyla % 8,7 $\pm$ 2,5, 6,5 $\pm$ 2,4, 10,1 $\pm$ 4,1 (Şekil 4.2.13), Tip IIA kas lifi oranı



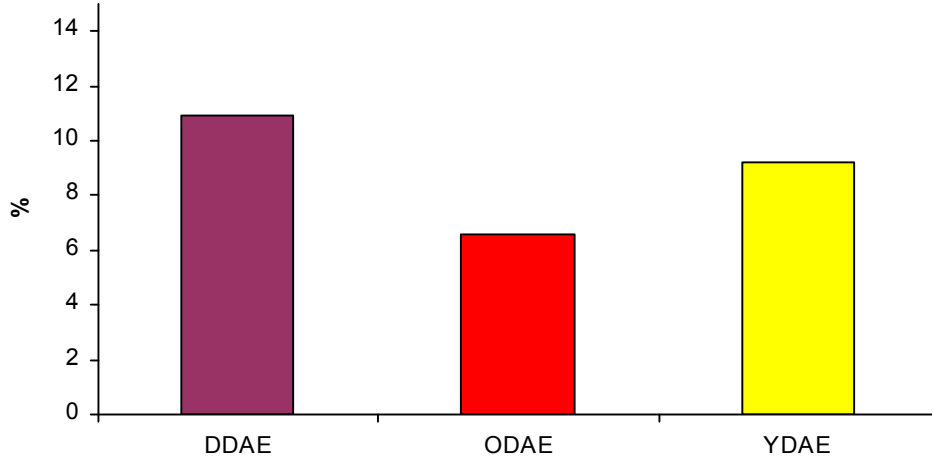
Şekil 4.2.7 Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip I kas liflerinin oranı



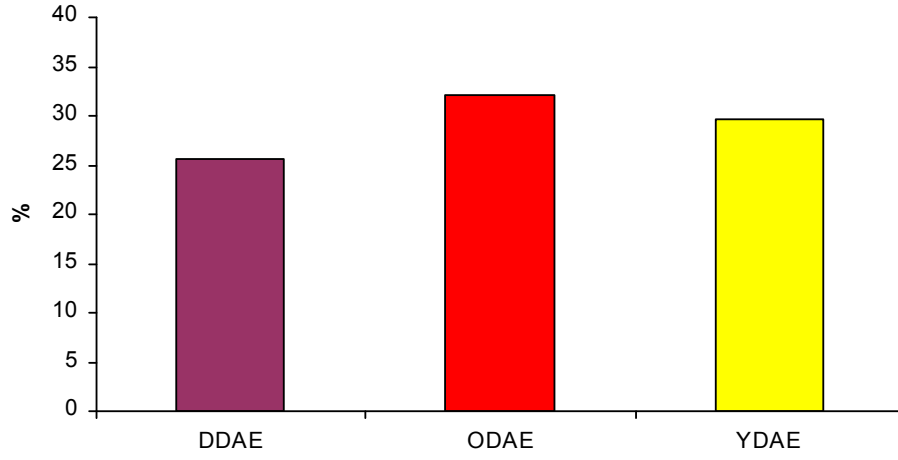
Şekil 4.2.8 Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı



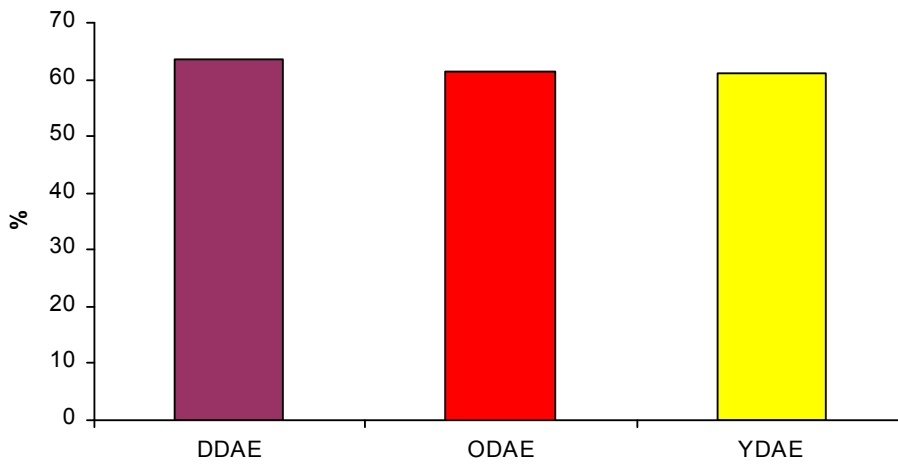
Şekil 4.2.9 Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı



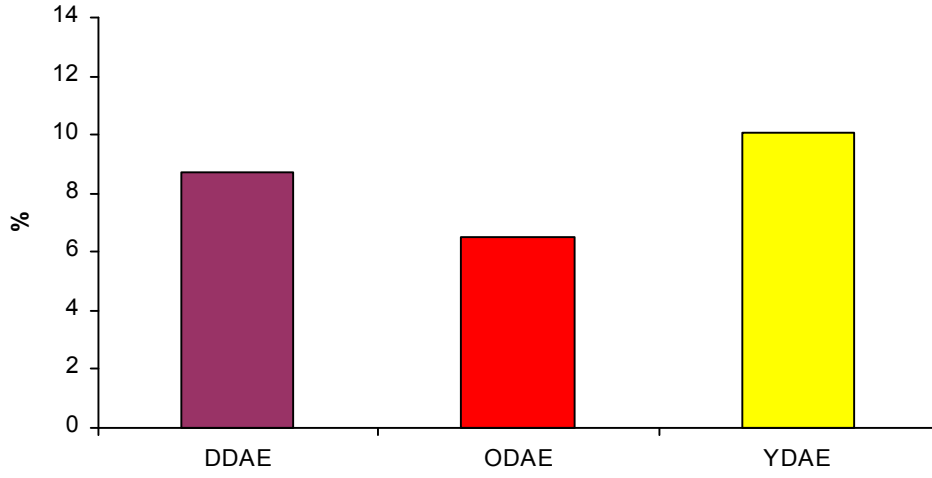
Şekil 4.2.10 Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip I kas liflerinin oranı



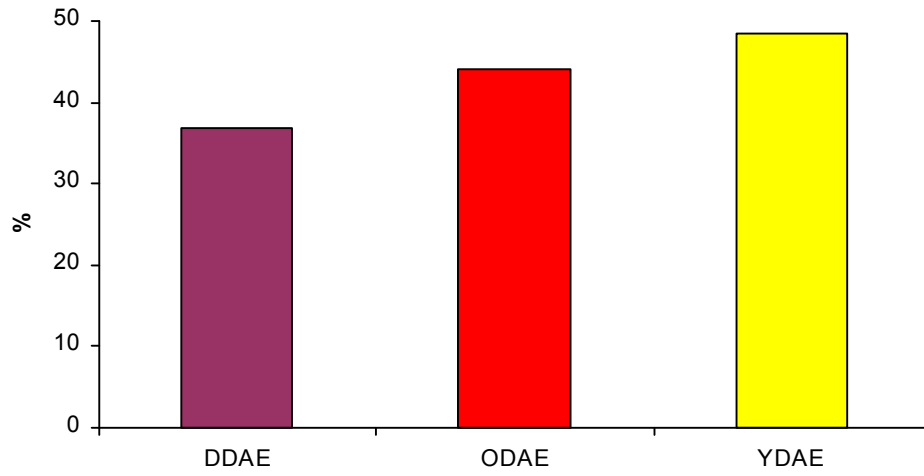
Şekil 4.2.11. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı



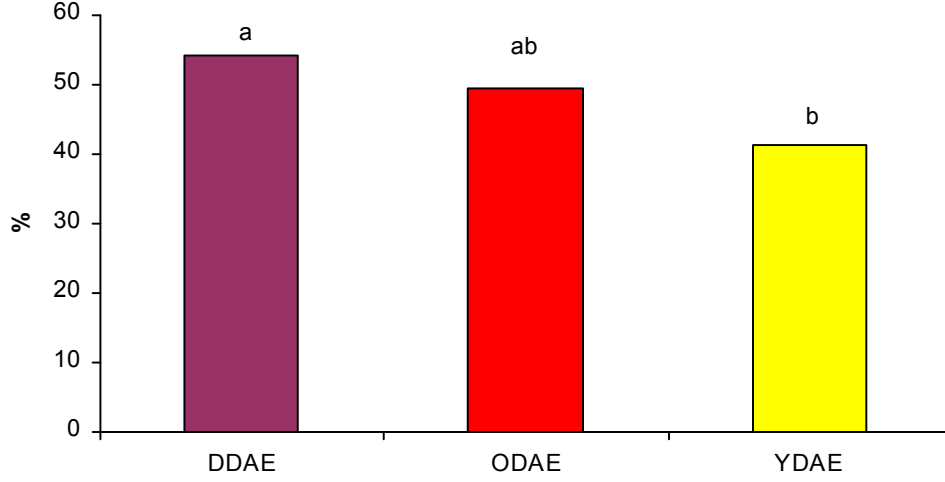
Şekil 4.2.12. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı



Şekil 4.2.13. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip I kas liflerinin oranı



Şekil 4.2.14 Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIA kas liflerinin oranı

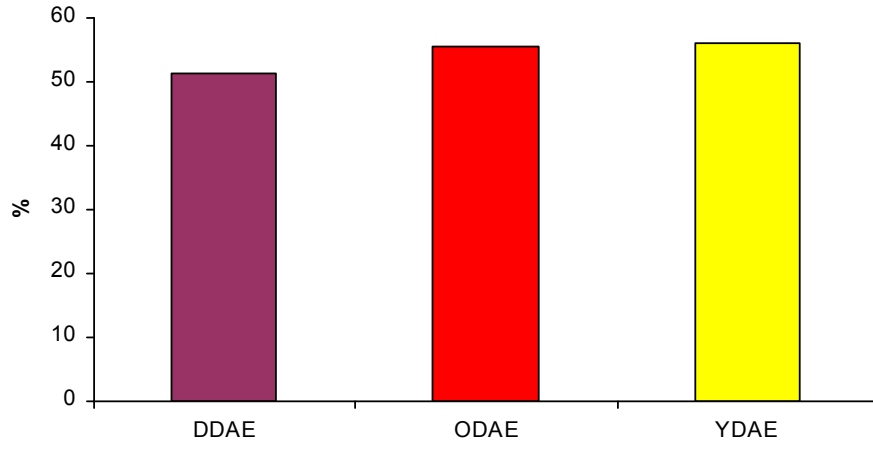


Şekil 4.2.15 Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki Tip IIB kas liflerinin oranı ($P<0,05$)

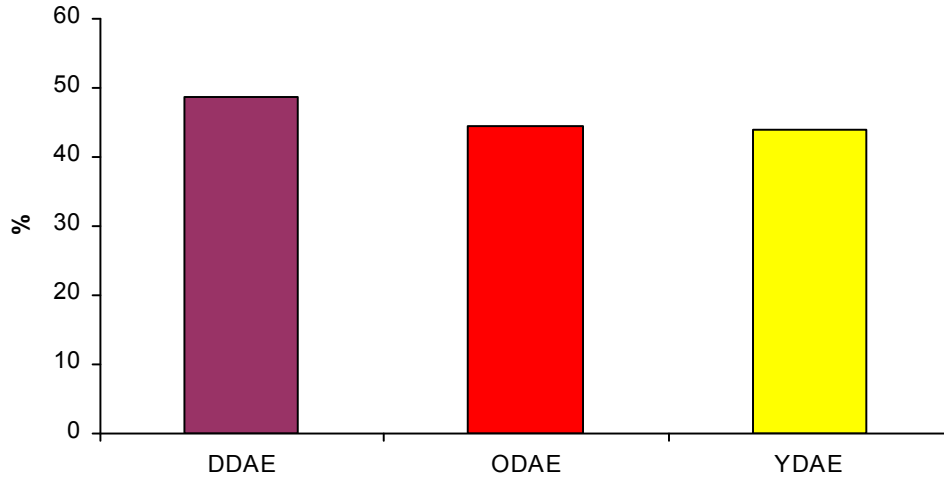
4.2.7. LD, ST ve SM Kasındaki Metabolik Tiplerine Göre Oksidatif ve Glikolitik

Kas Liflerinin Oranı

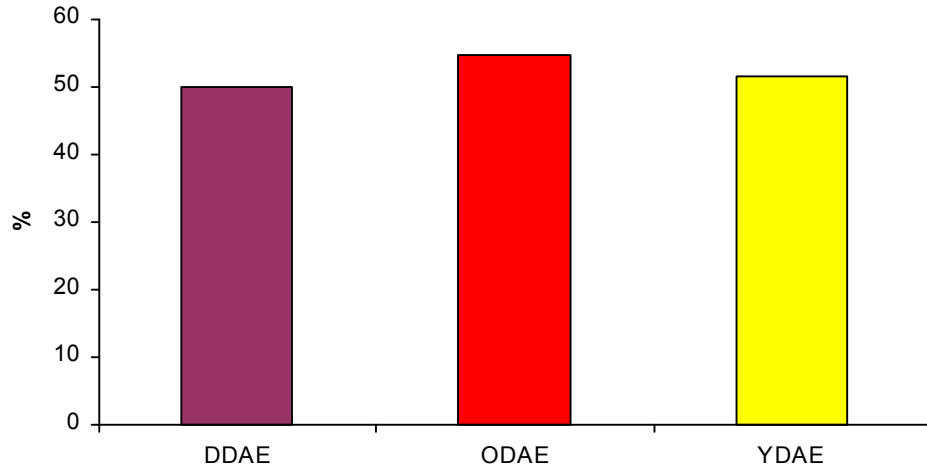
İkinci denemede kuzuların LD, ST ve SM kaslarının oksidatif (Şekil 4.2.16) ve glikolitik (Şekil 4.2.17) kas lifi tiplerinin oranı bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Buna göre DDAE, ODAE ve YDAE kuzularının LD kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı sırasıyla % $51,4\pm4,7$, $55,6\pm7,1$ ve $56,1\pm5,7$ iken, oksidatif kas liflerinin oranları % $48,6\pm4,7$, $44,4\pm7,1$, $43,9\pm5,7$ olarak bulunmuştur. Deneme gruplarındaki kuzuların ST kasındaki glikolitik (Şekil 4.2.18) ve oksidatif (Şekil 4.2.19) kas liflerinin oranları aynı sırayla % $50,1\pm5,2$, $54,7\pm6,1$ ve $51,6\pm4,3$ ve % $49,9\pm5,2$, $45,3\pm6,1$ ve $48,4\pm4,3$ olarak tespit edilmiştir. SM kasındaki glikolitik (Şekil 4.2.20) ve oksidatif (Şekil 4.2.21) kas liflerinin oranları ise sırasıyla % $53,4\pm4,1$, $52,7\pm4,4$ ve $56,1\pm3,8$ ve % $46,6\pm4,1$, $47,3\pm4,4$ ve $43,9\pm3,8$ olduğu saptanmıştır.



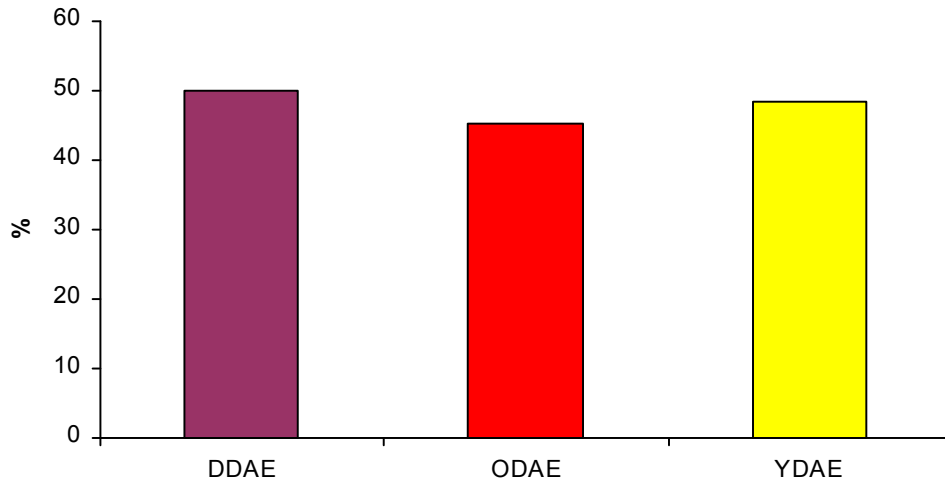
Şekil 4.2.16 Doğum ağırlıkları Farklı kuzuların LD kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı



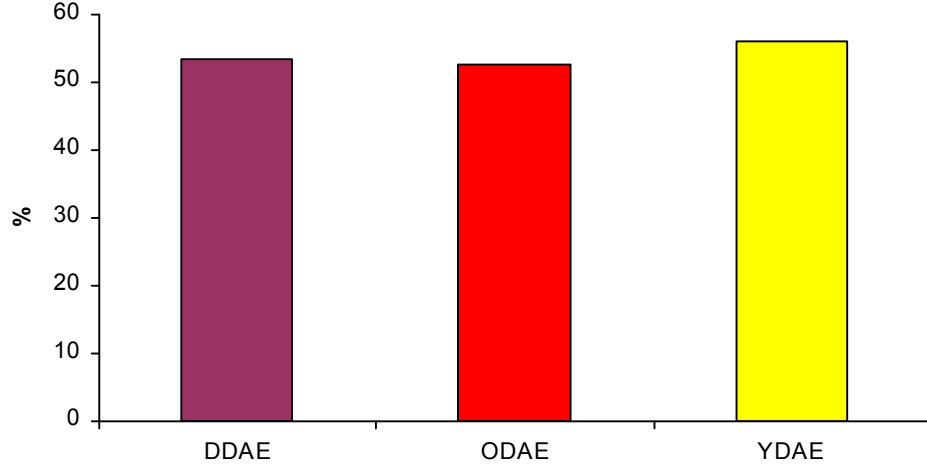
Şekil 4.2.17. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların LD kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı



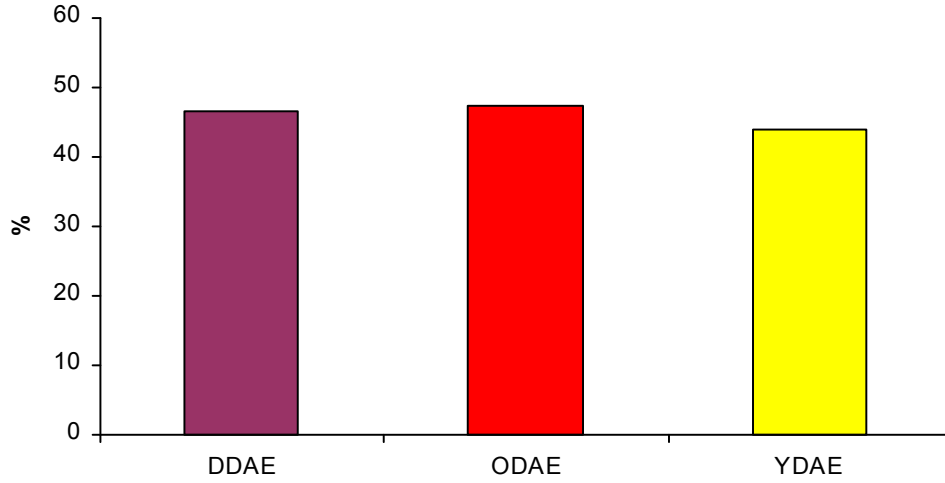
Şekil 4.2.18. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı



Şekil 4.2.19. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların ST kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı



Şekil 4.2.20. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki glikolitik kas liflerinin oranı



Şekil 4.2.21. Doğum ağırlıkları farklı kuzuların SM kasındaki oksidatif kas liflerinin oranı

4.2.8. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Ortalama Alanı ve mm² 'deki Sayısı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarında yer alan Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin her birinin ortalama alanı ve mm²'deki toplam kas lifi sayısı Çizelge 4.2.5'de verilmiştir.

İkinci denemedeki kuzuların ST ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin ortalama alanı bakımından farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). LD kasını oluşturan

kas liflerinin ortalama alanı bakımından ise DDAE grubu ile YDAE grubu ve ODAE grubu ile YDAE grubu arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin mm^2 'deki toplam sayısı bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P > 0,05$).

Çizelge 4.2.5. Farklı doğum ağırlığına sahip erkek kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki kas lifi tiplerine ait değerler

Özellikler	DDAE	ODAE	YDAE
LD Kas liflerinin alanı (μm^2)			
Tip I	30,4 $\pm$ 8,9 ^a	29,1 $\pm$ 7,3 ^a	77,3 $\pm$ 15,4 ^b
Tip IIA	56,0 $\pm$ 14,0	49,7 $\pm$ 17,1	45,2 $\pm$ 8,3
Tip IIB	41,9 $\pm$ 13,2	42,7 $\pm$ 11,8	45,1 $\pm$ 10,5
ST Kas liflerinin alanı (μm^2)			
Tip I	58,4 $\pm$ 18,1	53,7 $\pm$ 20,9	76,8 $\pm$ 17,3
Tip IIA	39,4 $\pm$ 4,3	48,9 $\pm$ 13,6	51,7 $\pm$ 14,6
Tip IIB	46,3 $\pm$ 11,5	49,8 $\pm$ 8,6	34,8 $\pm$ 5,5
SM Kas liflerinin alanı (μm^2)			
Tip I	36,0 $\pm$ 11,1	53,0 $\pm$ 17,5	66,0 $\pm$ 24,9
Tip IIA	39,1 $\pm$ 6,3	30,8 $\pm$ 10,3	24,4 $\pm$ 4,5
Tip IIB	35,4 $\pm$ 7,1	36,6 $\pm$ 4,5	25,5 $\pm$ 4,9
LD Kasındaki mm^2 'deki lif sayısı			
Tip I	1086 $\pm$ 327	786 $\pm$ 393	422 $\pm$ 152
Tip IIA	1946 $\pm$ 334	1706 $\pm$ 375	2701 $\pm$ 660
Tip IIB	2505 $\pm$ 643	1747 $\pm$ 320	1729 $\pm$ 239
Toplam	5836 $\pm$ 893	4137 $\pm$ 695	4994 $\pm$ 1006
ST Kasının mm^2 'deki lif sayısı			
Tip I	591 $\pm$ 129	698 $\pm$ 103	918 $\pm$ 107
Tip IIA	2015 $\pm$ 303	973 $\pm$ 254	1382 $\pm$ 331
Tip IIB	2004 $\pm$ 450	2382 $\pm$ 446	3315 $\pm$ 575
Toplam	4610 $\pm$ 556	4053 $\pm$ 390	5614 $\pm$ 804
SM Kasının mm^2 'deki lif sayısı			
Tip I	292 $\pm$ 104	244 $\pm$ 77	334 $\pm$ 102
Tip IIA	2001 $\pm$ 425	2239 $\pm$ 722	1555 $\pm$ 411
Tip IIB	2213 $\pm$ 437	3025 $\pm$ 415	2127 $\pm$ 550
Toplam	4505 $\pm$ 458	5507 $\pm$ 985	4016 $\pm$ 435

^{a,b}: aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05)

4.2.9. Et Kalite Özellikleri

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların 60 günlük besi sonundaki et kalite, kompozisyon özellikleri ve renk'e ait ortalamalar Çizelge 4.2.6 ve Çizelge 4.2.7'de verilmiştir. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarından alınan örneklerde yapılan pH, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve tekstür bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki 60. dakikada ölçülen renk (L^* , a^* , b^*) değerleri ile 24. saatte ölçülen renk değerleri arasında farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarına ait intramusküler yağ miktarı bakımında gruplar arasında her hangi bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$). DDAE, ODAE ve YDAE gruplarından elde edilen kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranları DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla % $1,99\pm0,13$, $2,37\pm0,21$ ve $2,49\pm0,08$ (Şekil 4.2.22), ST kasına ait intramusküler yağ oranları ise DDAE, ODAE ve YDAE gruplarında sırasıyla % $1,73\pm0,22$, $2,31\pm0,11$, $2,39\pm0,24$ (Şekil 4.2.23) olarak tespit edilmiştir.

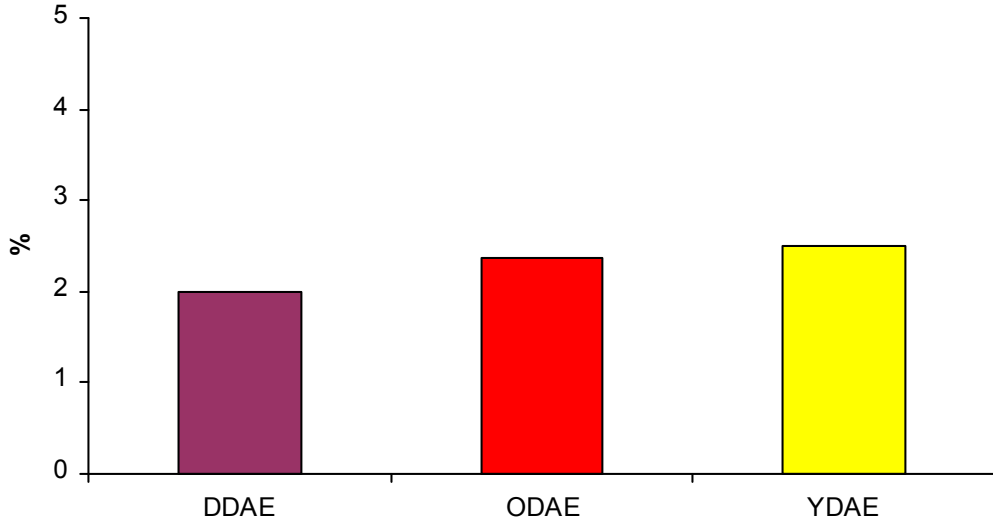
Çizelge 4.2.6. Deneme kuzularının LD ve ST kaslarının et kalite özellikleri

Özellikler		DDAE	ODAE	YDAE
pH	LD 45. dk	6,42±0,07	6,51±0,04	6,43±0,08
	LD 24. s	5,78±0,05	5,72±0,03	5,71±0,03
	ST 45. dk	6,46±0,09	6,50±0,06	6,54±0,12
	ST 24. s	5,79±0,05	5,79±0,03	5,74±0,06
Su tutma kapasitesi (%)	LD	4,79±0,45	3,38±0,37	4,28±0,81
	ST	3,60±0,47	3,10±0,30	3,64±0,34
Pişirme kaybı (%)	LD	12,79±0,66	14,31±1,61	14,79±2,16
	ST	22,29±1,54	21,77±2,13	22,41±1,76
Tekstür (gevreklik) (kg/cm ²)	LD	3,67±0,19	3,58±0,21	6,69±0,22
	ST	3,75±0,18	4,20±0,24	3,81±0,18

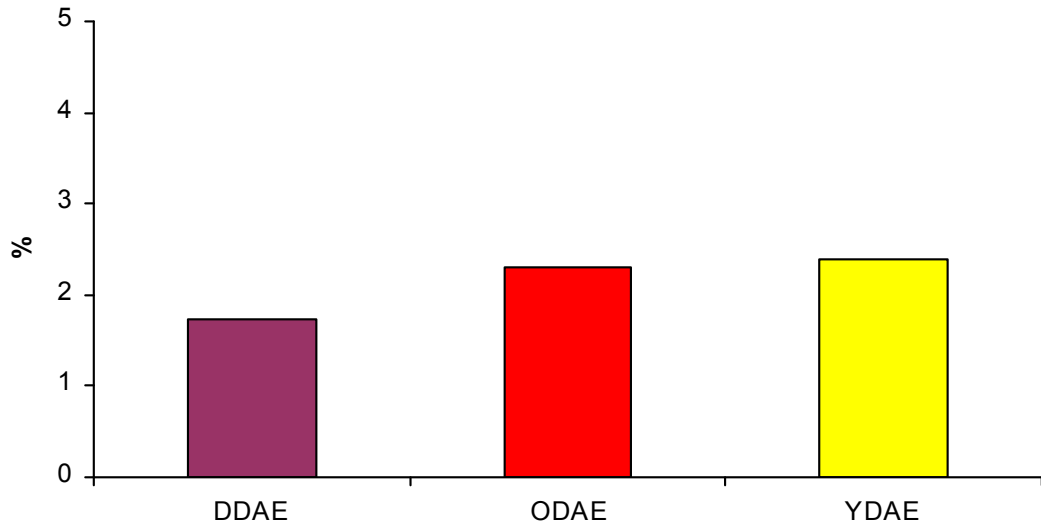
Çizelge 4.2.7. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzların LD ve ST kaslarına ait et renk değerleri

Renk		DDAE	ODAE	YDAE
L*	LD 60. dk	34,88±1,06 ^a	33,41±0,71 ^a	34,21±0,71 ^a
	LD 24. s	41,66±0,29 ^b	40,90±1,51 ^b	42,45±1,87 ^b
	ST 60. dk	33,79±1,31 ^a	32,47±0,53 ^a	33,30±0,68 ^a
	ST 24. s	39,55±1,74 ^b	38,66±1,21 ^b	39,86±0,81 ^b
a*	LD 60. dk	16,69±0,46 ^a	17,60±0,62 ^a	17,19±0,53 ^a
	LD 24. s	20,20±0,45 ^b	20,59±0,73 ^b	19,37±0,78 ^b
	ST 60. dk	19,03±0,35 ^a	19,27±0,42 ^a	19,79±0,43 ^a
	ST 24. s	19,16±0,79 ^b	18,59±0,74 ^b	20,43±0,51 ^b
b*	LD 60. dk	3,82±0,58 ^a	4,28±0,60 ^a	3,56±0,26 ^a
	LD 24. s	7,54±0,56 ^b	6,67±0,29 ^b	5,94±0,16 ^b
	ST 60. dk	5,03±0,48 ^a	4,95±0,52 ^a	4,76±0,40 ^a
	ST 24. s	7,06±0,28 ^b	5,54±0,46 ^b	6,49±0,28 ^b

^{a, b}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05)



Şekil 4.2.22 Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD kasına ait intramusküler yağ oranı



Şekil 4.2.23. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların ST kasına ait intramusküler yağ oranı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Canlı Ağırlık Kazancı

Bu çalışmanın sonuçları düşük doğum ağırlığındaki kuzuların daha düşük besi sonu canlı ağırlığına sahip olduğunu göstermiştir. Ancak bu farklılık canlı ağırlık kazancındaki farklılıktan değil besi başı ağırlığının farklılığından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte düşük doğum ağırlığına sahip kuzuların beside ilave süre verildiği durumda yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularla aralarındaki ağırlık farkını telafi ettikleri de gözlemlenmiştir. Besi sonu canlı ağırlığı birçok faktöre (doğum ağırlığı, cinsiyet, beslenme düzeyi, ırk v.b.) bağlı olarak değişmektedir. Ruminantlarda besi başı ağırlığındaki farklılığın uygun besi programları ile telafi edilebildiği bildirilmektedir (Ocak ve ark., 1999). İvesi kuzularında yapılan bir çalışmada farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların besi süreleri uzatıldığında doğum ağırlığından kaynaklanan farkı telafi ederek besi sonunda benzer ağırlıklara ulaştıkları tespit edilmiştir (Tekel ve ark., 2007). Yapılan bir çalışmada süttten kesime kadar Karayaka kuzularının normal beslenme ile büyüme oranlarını telafi ettikleri belirlenmiştir (Ocak ve ark., 1995). Böylece besi başı ağırlığındaki farklılıklar ya uzun süreli besi veya besleme düzeyindeki farklılıklar ile ortadan kaldırılabileceği söylenebilir.

Bu çalışmada uzun süreli besi uygulanan grupta yüksek doğum ağırlıklı gruba göre telafi oranı %94.1 düzeyinde olmuştur. Bu değer yemden yararlanmada iyi olması durumunda daha da yükselecektir. Ancak bu çalışmada yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı belirlenmemiştir. Bu çalışmanın sonuçları doğum ağırlığının ve besi süresinin besi performansını etkilediği fikrini doğrulamıştır. Nitekim Kuran ve ark., (2008) tarafından Karayaka kuzularında yapılan çalışmada yapılan çalışmada benzer bulgular rapor edilmiştir. Yine Kuran ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada gebelik döneminde farklı düzeylerde beslenen Karayaka koyunlarından elde edilen kuzularda yapılan besi çalışmasında elde edilen bulgularla çalışmamızda elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

5.2. Göz Kası Derinliği ve Göz Kası Üzerindeki Kabuk Yağı Kalınlığı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların besi sonu göz kası derinliği ve göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı bakımından gruplar arasında bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu sonuç uzun süreli besi grubundaki telafi oranı açısından önemli olabilir. Başka bir ifade ile, bu sonuç, düşük doğum ağırlığındaki hayvanlarda canlı ağırlık kazançlarının yağlanmadan değilde kas ağırlığındaki artıştan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim kas ağırlığı bakımından yüksek doğum ağırlıklı ve uzun süreli besiye alınan gruplar arasında farklılık bulunmamıştır. Diğer taraftan göz kası derinliği ile ilgili sonuçlarda bu fikrimizi desteklemektedir.

Vücut kondisyonunda besi performansını etkilemektedir. Bu durum özellikle besi öncesi bakım ve besleme, besi süresindeki canlı ağırlık artışını ve hayvanın yağlanma düzeyini etkilemektedir (Ocak ve ark., 1999). Bu çalışmada kullanılan kuzularda sütten kesime kadar farklı bir bakıma maruz kalmış olabilirler. Bu farklılıkların başında doğum ağırlığındaki farklılıkların yanında ana-yavru arasındaki ilişkiden kaynaklanmaktadır. Ana yavru arasındaki ilişkinin Karayaka kuzularında büyüme performansını etkilediği ortaya konulmuştur (Çam ve ark., 1999).

Göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığı ile ilgili çalışmalar düşük doğum ağırlığına sahip olan hayvanlardaki yağlanma miktarı yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanlara göre daha fazla olduğu savını desteklememektedir (Lawrance ve Fowler, 2002). Bu durum mevcut ve daha önceki çalışmanın yaklaşımından (besi şekli, süresi) ve kullanılan hayvanın türünden ve sütten kesim yaşındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Koyun ırkları arasında yağlanma bakımından farklılık olduğu (Oflaz, 1997).

Boggs ve Merkel (1984)'e göre Amerika kuzu eti dercelendirme sisteminin belirlediği göz kası kabuk yağı kalınlığının yaklaşık 2,5 cm olması istenmektedir. Çalışmamızda dişilerdeki kabuk yağı kalınlığı 1,1 – 1,4 mm erkeklerde ise 0,5-0,6 mm arasında değişmiştir. Bu sonuç, Karayaka kuzularının et kalitesinin gerçekten iyi olduğu savını desteklemektedir (Oflaz ve ark., 2005).

Kuzularda besiye başlama yaşı önemli bir faktördür. İki aylık yaşta besiye alınanlar daha geç yaşta besiye alınanlara göre, kas ve organların gelişimindeki farklılıktan dolayı karlılığı olumlu yönde etkilemektedir. Dolayısıyla araştırmaların sonuçları arasındaki farklılık bu çalışmadaki kuzuların 3 aylık yaşta besiye alınmalarından da kaynaklanmış olabilir.

5.3. Karkas Özellikleri

Doğum ağırlığı farkının canlı ağırlık üzerine etkisi karkas ağırlığı için de benzer bulunmuştur. Başka bir ifade ile, besi de yüksek doğum ağırlığına sahip kuzuların sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının düşük doğum ağırlığına sahip kuzulardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Beside karkas randımanının canlı ağırlıklar arasındaki farklılıkları yansıtmaması karkas dışındaki diğer kısımların (sakadat, deri, baş, ayak v.b.) ağırlıklarının da gruplar arasında farklı olmadığını gösterir. Nitekim birinci denemede rumen, ince bağırsak, karaciğer ve kalp dışında ele alınan diğer organlar ve vücut kısımları bakımından gruplar arasında farklılık bulunmamıştır. Gerçekten ikinci denemede yukardaki organlara ilaveten baş ve iç yağı bakımından gruplar arasında farklılık bulunması karkas randımanının da farklı olmasını sağlamıştır. Nitekim baş ağırlığı daha yüksek olup düşük doğum ağırlığı grubunda karkas randımanı daha düşük bulunmuştur. Besin maddelerini tedarik edici ve taşıyıcı organlar olarak tanımlanan sindirim sistemi kısımları, kalp ve karaciğerdeki farklılıklar bu hayvanların metabolik vücut ağırlığındaki ve metabolik hızlarındaki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Tekel ve ark. (2007) besi süresinin uzatılması ile sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının arttığını tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmada da besi süresinin uzatılması düşük doğum ağırlığına sahip kuzularda karkas ağırlığını artırmıştır. Ancak bu artış karkas randımanını etkilememiştir.

Böylece birinci deneme sonuçlarına göre karkas randımanı bakımından beside düşük ya da yüksek doğum ağırlığına sahip dişi kuzuların tercih edilmesinin bir farklılığa neden olmayacağı söylenebilir. Ancak ikinci deneme sonuçlarına göre karkas randımanı bakımından düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip gruplar arasında farklılık bulunması, doğum ağırlığı farklı kuzuların besiye alınmasında dikkatli olunması

gerektiğini göstermektedir. Bu farklılıklar iki denemede kullanılan hayvanların cinsiyet farkından kaynaklanmış olabilir.

Kuran ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışmada, gebelik döneminde yüksek ve düşük düzeyde beslenen annelerden elde edilen kuzulara ait sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları bakımından elde ettikleri bulgular ile mevcut çalışmadaki bulguların bir biriyle benzerlik gösterdiği bu çalışmadaki doğum ağırlığı farkının anaların farklı düzeyde beslenmiş olabileceği savamızı desteklemektedir.

Gebeliğin farklı dönemlerinde (özellikle 2/3'lük döneminde) düşük düzeyde beslenen yavruların fotal programlamanın bir sonucu olarak bu gebelikten elde edilen kuzuların ergenlik dönemlerinde daha fazla yağlandığını ve daha az kas kütesine sahip olduklarını bildirmektedir (Nissen ve ark., 2003). Mevcut denemedeki kuzuların göz kası üzerindeki kabuk yağı kalınlığının farklılık göstermemesi kuzuların fetal dönemde benzer bir beslenme programına sahip olduklarını gösterir. Nitekim kas tipi ve sayısı ile ilgili sonuçlarda bu fikri desteklemektedir. Dolayısıyla doğum ağırlığındaki farklılıklar ananın fetal dönemdeki beslenmesinden daha ziyade (ana yaşı, doğum tipi, ananın mevcut büyüklüğü v.b.) kaynaklanmış olabilir. Doğum sayısı arttıkça buna bağlı olarak doğum ağırlığının arttığı bildirilmiştir (Wilcox ve ark., 1996). Doğum sezonunda doğum ağırlığı üzerine önemli etkisi olduğunu da bildirilmiştir (McGrath ve ark., 2005). Mevcut denemedeki kuzular ilkbahar mevsiminde doğmuşlardır.

Doğumdaki toplam kas lifi sayısı ergin dönemde besideki canlı ağırlık kazancını ve bu kazancın yağ veya kas şeklinde olma düzeyini etkilemektedir (Fahey ve ark., 2005). Yapılan bir çalışma da düşük doğum ağırlığına sahip olan hayvanların LD ve ST kas ağırlıklarının da düşük olduğu tespit edilmiştir (Fahey ve ark., 2005). Dolayısıyla birinci denemedeki kuzuların LD kası ağırlığı ve ikinci denemedeki kuzuların LD ve ST kası ağırlığı ile ilgili sonuçlar, Fahey ve ark (2005)'in bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Gerçektende mevcut çalışmadaki birinci denemede LD kası ağırlığı, ikinci denemede ise LD ve ST kası ağırlığı doğum ağırlığından etkilenmiştir.

5.4. Bazı Organ ve Vücut Kısımlarının Özellikleri

Besi veya büyüme denemelerinde karkas dışında kalan diğer organların ağırlıkları da ölçülmektedir. Bu organlarda özellikle sindirim sistemi veya kısımlarının ağırlıkları ve uzunlukları yemden yararlanmanın bir ölçüsü olarak kullanılırken, yenilebilir iç organlar (kalp, karaciğer, böbrek v.b.) ise metabolik hızın bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Özellikle Rumen ve ince bağırsak ağırlığındaki artış yemi daha iyi değerlendirmek için daha yüksek oranda çalıştığını gösterirken, yenilebilir iç organlardaki ağırlık artışı da yüksek canlı ağırlık artışı karşılama için metabolik hızdaki artmanın sonucu yüksek oranda çalıştığını göstermektedir. Baş, ayak, deri gibi diğer vücut kısımlarının ağırlığındaki farklılıklarda karkas randımanını etkilemektedir. Bu çalışmadan elde edilen organ ağırlıkları ile ilgili sonuçlar da bu bilgileri doğrulamaktadır.

Ovaryum ve testis ağırlığındaki farklılıklarda fetal programlamanın bir sonucu olup hayvanın ileriki dönemdeki üreme kabiliyetinin bir göstergesi olacaktır. Ancak bu çalışmada ovaryum ve testis ağırlığında bir farklılığın olmaması düşük ve yüksek doğum ağırlığındaki kuzuların fetal programlamalarının farklı olmadığını göstermektedir.

5.5. LD, ST ve SM Kaslarındaki DNA Miktarları

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların kesim sonrası LD ve SM kasından elde edilen DNA miktarları bakımından farklılık tespit edilmemiştir. Genel olarak gruplar arasında bir fark olmamasına rağmen LD ve ST kaslarında en fazla DNA miktarı yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanlarda olduğu görülmektedir. Kas liflerindeki DNA miktarı kas lifi sayısının bir göstergesidir (Rehfeldt ve ark., 2004). LD ve SM kaslarındaki toplam kas lifi sayıları ve DNA miktarları bakımından bir farklılık olmaması Rehfeldt ve ark. (2004), tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda tespit edilen ST kasının birim alanındaki (mm^2) toplam kas lifi sayıları bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına rağmen, toplam kas lifi sayısının yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularda daha fazla olduğu görülmektedir. Bu

sonuçlarda Rehfeldt ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanların düşük doğum ağırlığına sahip hayvanlara göre toplam kas lifi sayılarının da fazla olması önceki bu bilgiler ile örtüşmektedir. Bununla birlikte birinci denemede kuzulardaki doğum ağırlığı farkının toplam kas lifi sayısından değil genetik faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Kuran ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip kuzular besiye alınmış ve besi sonu LD, ST ve SM kaslarından örnekler alınarak DNA miktarlarını belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmada sadece ST kasında gruplar arasında farklılık tespit etmişlerdir. Bununla birlikte ST ve LD kaslarında yüksek doğum ağırlığına sahip gruplardaki DNA miktarı düşük doğum ağırlığına sahip gruplara göre daha yüksek bulunurken SM kasında bu durum tam tersi olarak gerçekleşmiştir. Çalışmamızın DNA ile ilgili bulguları bu sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

5.6. LD ve ST Kaslarındaki Toplam Protein Miktarları

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarındaki toplam protein miktarları bakımından gruplar arasında farklılık bulunmaması, Greenwood ve ark. (2000)'nin bulgularını desteklemektedir. Nitekim araştırmacılar, farklı doğum ağırlığına sahip kuzularda toplam protein bakımından farklılık olmadığını tespit etmişlerdir.

5.7. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Oranı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kasından alınan örneklerinde kas lifi tiplerinin oranı bakımından, ikinci denemede SM kasını oluşturan Tip IIB kas liflerinin doğum ağırlığından etkilendiği belirlenmiştir. Bununla birlikte birinci denemede SM kasını oluşturan Tip I kas lifleri bakımından DDA1 ve DDA2 grupları ($P=0,07$) ile ikinci denemede LD kasını oluşturan Tip I kas lifleri bakımından ODAE ve YDAE grupları ($P=0,06$) arasındaki farklılık önemli olma eğilimi göstermektedir. Çiftlik hayvanlarının iskelet kas dokusundaki kas liflerinin sayısı gebeliğin 90. gününe kadar artabilmekte ve sonraki dönemlerde kas liflerinin sayısı değişmemektedir. Doğum

sonrası çevresel faktörler kas lif sayısını etkilememesine rağmen, birkaç faktör kas lifinin büyüklüğünü ve çapını etkileyebilmektedir. Doğum sonrası çevre faktörleri kas liflerinin büyüklüğünü ve çapını artırarak hayvanın sahip olduğu toplam iskelet kas kütlelerinin ağırlığını artırmaktadır. Kas kütlesi içerisindeki kas liflerinin sayısı, kas kütlelerinin büyümesi, iskelet kaslarının sürekli formda kalması, çevresel strese adaptasyon ve et kalitesi bakımından yüksek derecede öneme sahiptir. Çiftlik hayvanlarında iskelet kas kütlelerinin sahip olduğu kas liflerinin çeşidi ve sayısı etin kompozisyonu ve kalitesini etkileyen önemli kriterlerden biridir. Uterustaki yavrunun potansiyel büyümesi her ne kadar fetal genler tarafından belirlense de büyümeyi birinci derecede aktif eden çevresel faktörlerdir (Fahey ve ark. 2005). Dolayısıyla doğum ağırlığının sadece SM kasındaki Tip IIB kas liflerini etkilemesi veya diğer kas lifi tiplerini etkilememesi denemede kullanılan kuzuların benzer uterus çevresine sahip olmalarını gösterebilir. Diğer taraftan LD ve ST kaslarındaki kas lifi tipleri üzerine etkisi ile ilgili bulgular Greenwood ve ark. (2000) tarafından kuzularda yapılan çalışmada elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

5.8. LD, ST ve SM Kasındaki Metabolik Tiplerine Göre Oksidatif ve Glikolitik Kas Liflerinin Oranı

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarından alınan örneklerde yapılan SDH boyaması ile elde edilen sonuçlar, oksidatif ve glikolitik kas lifi tiplerinin oranının doğum ağırlığından etkilenmediğini göstermiştir. Tip I kas lifleri oksidatif bir metabolizmaya sahipken Tip IIB kas lifleri glikolitik bir metabolizmaya sahiptirler. Tip IIA kas lifleri ise oksidatif yada glikolitik bir mekanizmaya (oksido-glikolitik) sahip olabilmektedirler. Çalışmamızda elde edilen bu bulgular Urbanski ve ark. (2007) tarafından domuzlarda yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

5.9. LD, ST ve SM Kaslarındaki Kas Lifi Tiplerinin Alanı ve mm² ‘deki Sayısı

Birinci denemede ST kasındaki Tip I kas liflerinin ortalama alanı, düşük doğum ağırlığına sahip kuzularda besi süresi uzun tutulan düşük doğum ağırlığına sahip

kuzulara göre daha fazla bulunması Gondret ve ark. (2006)'nın bulgularına benzer bulunmuştur. Nitekim, Gondret ve ark. (2006) da çalışmalarında düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip domuzlarda kas liflerinin ortalama alanı bakımından bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada ve Gondret ve ark. (2006)'nın denemesinde kullanılan türler farklı olmasına rağmen, bu bulgular ile Gondret ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Diğer tarafta, düşük doğum ağırlığına sahip kuzuların toplam kas lifi sayıları yüksek doğum ağırlığına sahip kuzulara göre daha az sayıdadır. Ergin dönemde düşük doğum ağırlığına sahip kuzuların her bir kas lifinin çapındaki artış yüksek doğum ağırlığına sahip kuzulara göre daha fazla olması beklenen bir durumdur (Kuran ve ark., 2008). Bu bilgi ile çalışmamızda elde edilen bulgular benzerlik göstermemektedir. İkinci denemede LD kasındaki Tip I kas lifleri bakımından düşük ile yüksek ve kontrol ile yüksek doğum ağırlıklı kuzular arasındaki farklılık, düşük doğum ağırlığına sahip kuzuların besiyeye alınmaları durumunda kas liflerinin çapındaki artış yüksek doğum ağırlığına sahip kuzulara göre daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Gondret ve ark., 2006).

Dolayısıyla farklı doğum ağırlığına sahip dişi ve erkek kuzuların LD, ST ve SM kasındaki Tip I, Tip IIA ve Tip IIB kas liflerinin mm²'deki toplam sayısı bakımından gruplar arasında bir farklılık olmaması kas liflerinin sayısı gebeliğin 90. gününe kadar artmakta, daha sonra ise sabit kalmaktadır (Dwyer ve ark., 1994). Doğumdan sonra kuzuların besiyeye alınması ile birlikte toplam kas lifi sayısında her hangi bir değişiklik olmamasından kaynaklanabilir. Kas liflerinin sayısı (mm²'deki toplam sayısı) ile ilgili sonuçlar, kuzular arasındaki doğum ağırlığı farkının toplam kas lifi sayısından daha ziyade genetik ya da diğer çevre faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

Kas lifi sayısının gebeliğin 30 ile 90. günleri arasındaki annenin beslenme düzeyinden etkilenmektedir (Kuran ve ark., 2008). Böylece kuzular doğum ağırlıklarına göre deneme gruplarına ayrılırken, doğum ağırlığı farklarının kas lifi sayısındaki farklılıklardan ileri geldiği varsayılmıştır. Ancak elde edilen bulgular, toplam kas lifi sayısı bakımından düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanlar arasında bir farklılığın olmadığını göstermiştir. Dolayısıyla toplam kas lifi sayısı fazla olan

hayvanların doğum ağırlıklarının, toplam kas lifi sayısı az olan hayvanlara göre daha fazla olduğu fikrini net olarak desteklememiştir. Fakat çalışmamızda kullandığımız kuzuları elde ettiğimiz koyunlara gebelik döneminde özel bir besleme programı uygulanmamıştır. Böylece kas lifi sayıları bakımından da gruplar arasında fark çıkmaması, bu kuzuların doğum ağırlıkları arasındaki farklılığın kas lifi sayılarından değil, diğer faktörlerden ileri geldiğini göstermektedir.

Kuran ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışmada Karayaka ırkı koyunlar gebeliğin 30 ile 80. günleri arasında düşük ve yüksek düzeyde beslenmişler ve bu gruplardan doğan kuzular besiye alınmışlardır. Yüksek düzeyde beslenen annelerden alınan kuzuların doğum ağırlıklarını düşük düzeyde beslenen annelerden elde edilen kuzulara göre daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca, LD, ST ve SM kaslarında toplam kas lifi sayılarını yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularda, düşük doğum ağırlığına sahip kuzulara göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda da LD ve SM kaslarında toplam kas lifi sayısı ile ilgili sonuçlar Kuran ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışma ile nispeten benzerlik göstermektedir. Böylece, doğum ağırlığı farkının kesin olarak kas lifi sayısında kaynaklanması için, kas lifi sayısının belirlendiği kritik dönem olan orta gebelik döneminde (gebeliğin 30 ile 80. günleri arasında) annenin besleme düzeyinin iyi bir şekilde belirlenmesi ve buna göre besleme stratejisinin sağlanması gerekmektedir.

5.10. Et Kalite Özellikleri

Kesimden sonra et pH'sındaki değişiklikler etin rengi, su tutma kapasitesi, sululuk ve gevreklik gibi özellikleri üzerinde etkili olmaktadır. Dolayısıyla pH'dai değişime neden olan tüm faktörler, aynı zamanda diğer kalite özelliklerini de etkileyebilecektir. Et kalite özelliklerini etkileyen faktörler (Sañudo ve ark., 1998) doğum ağırlığını bu çalışmada incelenen et kalite özelliklerinde meydana getireceği (varsa bir etki) değişiklikleri dağıtmış olabilir. Bu sebeple kesim sonrasında meydana gelen pH düşüşü et kalitesi ve etin tüketici tarafından tercih edilmesi bakımında önem arz etmektedir. Su tutma kapasitesi ise pH ile yakından ilişkilidir ve etin kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir özelliktir. Et rengi de tüketicilerin satın alma sırasında birinci sırada dikkat ettikleri özelliklerden biridir. Bu çalışmada farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarından alınan örneklerde çeşitli saatlerde ölçülen pH, sızıntı kaybı (su tutma

kapasitesi) ve pişirme kaybı değerleri bakımından deneme grupları arasında herhangi bir farklılık gözlenmemesi, dikkate alınan et kalite kriterlerinin doğum ağırlığından etkilenmediğini gösterir.

LD ve ST kasına ait pH değerleri çeşitli koyun ırkları için aynı kaslarda bildirilen değerlere benzerlik göstermektedir (Diaz ve ark., 2002; Wachira ve ark., 2002; Johnson ve ark., 2005; Teixeira ve ark., 2005). Kas lifi çapı fazla olan hayvanlarda etin pH değerindeki azalma ve sızıntı kaybı hızlı olmaktadır (Poore ve Fowden, 2004). Mevcut çalışmamızda ikinci denemedeki LD kasındaki pH düşüşü, düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularda 0,64 ve 0,72 iken ST kasındaki düşüş sırasıyla 0,67 ve 0,80 olarak hesaplanmıştır. Yüksek doğum ağırlığındaki kuzularda pH düşüşü düşük gruba göre LD ve ST kaslarında %12,5 ve 19,4 daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu farklılık etin tekstürünü etkileyecek düzeyde olmamıştır. Bununla birlikte su tutma kapasitesi (sızıntı kaybı) Beriain ve ark. (2000)'nın elde ettiği değerlerden düşük Bond ve Warner (2007) elde ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılıklar analiz yöntemlerinden, hayvanların beslenme düzeylerinden, kesim metodundan ve en önemlisi ırk farklılığından kaynaklanabilir.

Etin pişirme kaybı etin hem işlenebilirliği hem de besleyici değeri açısından önem arz etmektedir. Mevcut çalışmanın sonuçları, doğum ağırlığının kuzuların LD ve ST kaslarının pişirme kaybı değerlerini etkilemediğini göstermiştir. Yine yukarıda sayılan faktörlere bağlı olarak çalışmada elde edilen pişirme kaybı değerleri kuzu eti üzerine yapılan bazı çalışmalardan elde edilen değerlerden daha düşük bulunmuştur (Macit ve ark., 2003; Mitchaothai ve ark., 2006; Burke ve Apple, 2007). Böylece, mevcut pişirme kaybı ile ilgili değerler, Karayaka kuzularının iyi bir et kalitesine sahip olduğu fikrini doğrulamaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları, besi süresi uzatıldığında LD kasından elde edilen etin gevrekliğinin arttığını, fakat düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip kuzular arasında gevreklik bakımından bir farklılık olmadığını göstermiştir. Gevreklik etin yenilebilirliğini etkileyen önemli unsurlardan birisidir ve pH ile doğrudan ilişkilidir. Et pH'sındaki yükselme etin gevrekliğini artırmakta ve et rengini koyulaştırmaktadır. Bu

durum etin tüketiciler tarafından tercih edilmemesine neden olmaktadır. Mevcut çalışmada elde edilen gevreklik, su tutma kapasitesi ve pH değerleri ile farklılıklar göstermektedir. Dolayısıyla bu farklılıklar hayvanın yaşından, beslemede kullanılan yemlerden ve analiz yöntemlerinden kaynaklanabilir. Nitekim, et gevrekliğinin ölçümü aletsel olarak genelde Warner-Bratzler Shear (WBS) aygıtı kullanılarak yapılmaktadır. Bu çalışmada ise etin gevrekli değeri tekstür ölçüm cihazı Zwick Z 0,5 ile penetrometre değerlerine bakılarak belirlenmiştir.

Et rengi tüketici tercihini etkileyen en önemli faktördür. Mevcut sonuçlar, etin renk özelliklerinin (CIELab) doğum ağırlığından, muhtemelen pH'ın etkilenmemesi nedeniyle etkilenmediğini, ancak farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarından alınan örneklerin bekletildiğinde renk (L^* , a^* , b^*) değerlerinin değiştiğini, özellikle arttığını göstermiştir. Kesim sonrası kasın ete dönüşümü etkileyen en önemli faktörün pH olduğu bildirilmiştir (Öztan ve Vural, 1993). Çalışmamızda elde ettiğimiz renk değerleri Oflaz ve ark. (2005) tarafından Karayaka tokluları ile yapılan çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Kas liflerini çeşit ve sayısı et kalitesini etkileyen önemli kriterlerdendir (Fahey ve ark., 2005). Buna göre mevcut çalışmada renk değerleri bakımından gruplar arasında farklılık bulunmaması kas lifi çeşit ve sayılarının doğum ağırlığından etkilenmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte özellikle etin a değeri hemoglobin ve az miktarda da myoglobin miktarına, etin yüzeyindeki myoglobinin kimyasal durumuna, kas proteinlerin strüktür ve yapısına ve kas içi yağ oranına bağlıdır (Sañudo ve ark., 1998). Böylece düşük ve yüksek canlı ağırlığa sahip kuzuların etlerindeki hemoglobin yoğunluğunda farklılık gösterdiği söylenebilir. Ancak bu çalışmada hemoglobin, myoglobin ve demir içeriği analizi yapılamıştır.

Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD ve ST kaslarına ait kas lifleri arasındaki homojenize olmuş yağ miktarı bakımında gruplar arasında her hangi bir fark gözlemlenmemiştir. LD ve ST kaslarına ait kas lifleri arasındaki homojenize olmuş yağ oranı Morkaraman ve Tuj kuzuları (Esenbuğa ve ark., 2001) için bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

5.11. Sonuç ve Öneriler

5.11.1 Sonuçlar

1. Farklı doğum ağırlığına sahip dişi ve erkek kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki toplam kas lifi sayısı ve lif tiplerinin besi sonrasında değişmediği gözlemlenmiştir. Bunun nedeni ise kas lifi sayılarının gebeliğin 90. gününe kadar artıp daha sonraki dönemde sabit kalmasından kaynaklanmaktadır. Fakat yapılan birçok çalışmada doğum ağırlığı yüksek olan hayvanların toplam kas lifi sayısının da daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Dişi kuzularda gruplar arasında her ne kadar istatistik bir fark bulunmamasına rağmen yüksek doğum ağırlığına sahip gruptaki kuzuların toplam kas lifi sayısı düşük doğum ağırlığına sahip gruptan fazla olduğu görülmektedir. Fakat erkek kuzularda toplam kas lifi sayısı bakımından aynı durum söz konusu değildir. Bu nedenle erkek kuzuların doğum ağırlığındaki farklılıklar kas liflerinden değil farklı çevre ve genotipik etkiden ileri olabilir
2. Farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların LD, ST ve SM kaslarındaki DNA miktarı her ne kadar yüksek doğum ağırlığına sahip grupta düşük doğum ağırlığına sahip gruba göre fazla ise de istatistiki bir fark bulunmamıştır. DNA miktarı toplam kas lifi sayısının da bir göstergesi durumundadır. Bu açıdan baktığımızda hem dişi hemde erkek kuzularda doğum ağırlığı yüksek olan hayvanların DNA miktarlarının daha fazla olduğu fikri nispeten desteklenmiştir.
3. Düşük doğum ağırlığına sahip dişi kuzulara beside ek süre verilmesi durumunda yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularla olan canlı ağırlık kazanç farkını kapatmaktadırlar. Fakat bu ek süreden dolayı kabuk yağında ki artış önemli olmaktadır.
4. Dişi ve erkek kuzularda besi sonrası ağırlık kazancı bakımından farklılık bulunmamasına rağmen yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanların besi sonunda ulaştıkları canlı ağırlıkların daha yüksek olduğu da görülmektedir

5. Genel itibariyle düşük doğum ağırlığına sahip dişi kuzuların beside yüksek doğum ağırlığına sahip kuzularla olan canlı ağırlık farklarını telafi ettikleri de görülmüştür.
6. Çiftlik hayvanlarında kas lifi sayısı ve lif tipi et kalitesini etkilemesine rağmen çalışmamızda farklı doğum ağırlığına sahip kuzuların et kalite kriterlerinin olan (pH ve su tutma kapasitesi) doğum ağırlığından etkilenmediği tespit edilmiştir.

5.11.2. Öneriler

1. Canlı ağırlık kazancı bakımından doğum ağırlığı farkının dişi kuzularda önemli olmamasından dolayı beside düşük doğum ağırlığına sahip dişi kuzularında tercih edilmesi kuzu eti üretimi bakımından bir kayba neden olmamaktadır. Bu açıdan beside düşük doğum ağırlığına sahip kuzularda tercih edilebilir.
2. Düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip dişi kuzuların *ad-libitum* yemleme yapılan beside birim canlı ağırlık artışı için ne kadar yem tükettikleri belirlenerek bunun ekonomik analizi yapılmalı ve bu analiz sonucunda düşük doğum ağırlığına sahip kuzuların beside tercih edilip edilmeyeceğine karar verilmelidir.
3. Yüksek doğum ağırlığına sahip kuzuların besi sonu ulaştıkları canlı ağırlıklar düşük doğum ağırlığına sahip kuzulara göre daha yüksek olması ve karkas randımanlarının da fazla olması nedeniyle beside doğum ağırlığı yüksek kuzuların seçilmesi durumunda kuzu eti üretiminin artırılabilceğide görülmektedir.
4. Düşük ve yüksek doğum ağırlığına sahip kuzuların besisi sonucunda elde edilen etlerde incelenen et kalite kriterleri bakımından herhangi bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu da düşük doğum ağırlığına sahip hayvanların beside yüksek doğum ağırlığına sahip hayvanlarla olan canlı ağırlık farkını telafi ederken et kalitesinden ödün vermediklerini de göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

- Altinel, A., Evrim, M., Özcan, M., Başpınar, H. ve Deligözoğlu, F., 2008. Sakız, Kıvırcık ve Alman Siyah Başlı Koyun Irkları Arasındaki Melezlemeler İle Kaliteli Kesim Kuzuları Elde Etme Olanaklarının Araştırılması. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 22 257-265.
- Anonim 2008a. www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do.
- Anonim 2008b. The meat tenderness debate. http://www.naturalhub.com/buy_food_meat_tenderness.htm.
- Alexander, G., 1974. Birth weight of lambs: influences and consequences. In Size at Birth, pp 215–245. Eds K Elliot & J Knight. Amsterdam: Elsevier.
- Ashmore, C. R. and Doerr, L. 1971. Comparative aspects of muscle fiber types in different species. Experimental. Neurology, 31: 431–438.
- Barker, D. J. P., 1995 Fetal origins of coronary heart disease. British Medical Journal, 311: 171–174.
- Bauer, M. K., Breier, B. H., Harding, J. E. Veldhuis, J. D., Gluckman, P. D. 1995. The fetal somatotropic axis during long-term maternal undernutrition in sheep: evidence for nutritional regulation in utero. Endocrinology, 139: 1250–1257
- Beriain, M. J., Horcada, A., Purroy, A., Lizaso, G., Chasco, J., Mendizabal, J. A., 2000. Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. Journal of Animal Science, 78: 3070–3077.
- Biase, F. H., Franco, M. M., Goulart, L. R., Antunes, R. C. 2002. Protocol for extraction of genomic DNA from swine solid tissues. Genetics and Molecular Biology, 25: (3) 313–315.
- Bond J. J., and Warner R., D., 2007. Effects of antemortem exercise on water holding capacity of lamb *Longissimus thoracis et lumborum*: ion distribution and protein proteolysis post mortem. Meat Science 75, 406–414.
- Boggs, D.L. and Merkel, R.A. 1984. Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manual. Kendall / Hunt Publishing Company, Second Edition, Iowa.
- Broke, M. M. and Keiser, K., 1970. Muscle fiber type; How many and what kind ? Archives of Neurology, 23: 369–370.
- Burke, J. M. and Apple, J. K. Growth performance and carcass traits of forage - fed hair sheep wethers. Small Ruminant Research, 67(2–3): 264–270.
- Campbell DM and MacGillivray I 1984 The importance of plasma volume expansion and nutrition in twin pregnancy. Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae (Roma) 33 19–24.
- Ceyhan A., 2008. <http://ayhanceyhan.blogcu.com/kuzu-besisi/3765987>.
- Çam, M.A., Kuran, M., Selçuk, E., 1999. Effects of time spent near mothers postpartum on the behaviour of ewes and lambs; and on the growth performance of lambs in Karayaka sheep. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23 (Suppl. 2): 335-341.
- Demirel, M., Aygün, T., Altın, T., Bingöl, M. 2000. Hamdani ve Karakaş koyunlarında gebeliğin son döneminde farklı düzeylerde beslemenin koyunlarda canlı ağırlık, kuzularda doğum ağırlığı ve büyüme üzerine etkileri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 24: 243–249.
- Diaz, M. T., Velasco, S., Caneque, V., Lauzurica, S., Ruiz De Huidobro, F., Perez, C., Gonzalez, J., Manzanares, C., 2002. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. Small Ruminant

- Research, 43: 257–268.
- Dukes, H. H. 1943. The physiology of domestic animals. 5 th. Ed. Comstock, Ithaca, New York.
- Dwyer, C. M. and Stickland, N. C., 1991. Sources of variation in myofibre number within and between litters of pig. *Animal Production*, 52: 527–535.
- Dwyer, C. M., J. M. Fletcher, and N. C. Stickland. 1993. Muscle cellularity and postnatal growth in the pig. *J. Anim. Sci.* 71:3339–3343.
- Dwyer, C. M., Stickland, N. C., Fletcher, J. M., 1994. The influence of maternal nutrition on muscle fiber number development in the porcine fetus and on subsequent postnatal growth. *Journal of Animal Science*, 72: 911–917.
- Ertürk, M. M. ve Okuyan, M.R., 1995. Ruminantlarda Metabolik Enerji Gereksinimlerini Hesaplama Yöntemleri, Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 8(1), 300-314.
- Esenbuğa, N., Yanar, M., Dayıoğlu, H. 2001. Physical, chemical and organoleptic properties of ram lamb carcasses from four fat - tailed genotypes. *Small Ruminant Research*, 39: 99–105.
- Essen-Gustavsson, B., Karlstriim, K., Lundstriim, K. and Enfalt, A.-C. 1994. Intramuscular fat and muscle fibre lipid contents in halothane-gene-free pigs fed high or low protein diets and its relation to meat quality. *Meat Science* 38, 269-277.
- Fahey, A. J., Brameld, J.M., Parr, T., Buttery, P. J., 2005. The effect of maternal undernutrition before muscle differentiation on the muscle fiber development of the newborn lamb. *Journal of Animal Science*, 83: 2564–2571
- Fernandez, X. and Tornberg, E. 1991. A review of the causes of variation in muscle glycogen content and ultimate pH in pigs. *Journal of Muscle Foods* 2, 209-235.
- Fernandez, X., Meunier-Salaun, M-C. and Ecolan, P. 1994. Glycogen depletion according to muscle and fibre types in response to dyadic encounters in pigs (*Sus scrofa domestica*)-relationships with plasma epinephrine and aggressive behaviour. *Comparative Biochemistry and Physiology A-Physiology* 109(4), 869-879.
- Gardner, D. S., Buttery P. J., Daniel Z. and Symonds M. E., 2007. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction* 133 297-307
- Greenwood, P. L., Hunt, A. S., Hermanson, J. W., Bell A. W., 2000. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: II. Skeletal muscle growth and development. *Journal of Animal Science*, 78: 50–61.
- Godfrey, K. M. and Barker, D. J. P., 2000. Fetal nutrition and adult disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 71: 1344–1352.
- Godfrey KM and Barker DJ 2001 Fetal programming and adult health. *Public Health Nutrition* 4 611–624.
- Go' mez-Guille' n, M. C., Montero, P., Hurtado, O., & Borderias, A. J. 2000. Biological characteristics affect the quality of farmed Atlantic salmon and smoked muscle. *Journal of Food Science*, 65, 53–60.
- Gondret, F., Lefaucheur, L., Juin, H., Louveau I. and Lebret B., 2006. Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. *J Anim Sci.* 84:93-103.
- Görgülü, M., 2002. Büyük ve küçükbaş hayvan besleme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Baskı: 1, 275 s.

- R. N. Funston, D. M. Larson and K. A. Vonnahme, 2009. Impacts of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. *J. Anim Sci.* Doi:10.2527/jas.2009-2351
- Handel, S. E. and Stickland, N. C., 1987. Muscle cellularity and birth weight. *Animal Product*, 44: 311–317.
- Haqq CM, King CY, Ukiyama E, Falsafi S, Haqq TN, Donahoe PK and Weiss MA 1994 Molecular basis of mammalian sexual determination: activation of Mullerian inhibiting substance gene expression by SRY. *Science* 266 1494–1500.
- Henckel, P., Oksbjerg, N., Erlandsen, E., Barton-Gade, P. and Bejerholm, C. 1997. Histo- and biochemical characteristics of the Longissimus dorsi muscle in pigs and their relationships to performance and meat quality. *Meat Science* 47, 311–321.
- Honikel, K. O. 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci.* 49:447–457.
- Johnson, K. E. 1991. *Histology and Cell Biology*. 2 nd. edition, Harwall Publ
- Johnson, P. L., Purchas, R. W., McEwan, J. C., Blair, H. T., 2005. Carcass composition and meat quality differences between pasture - reared ewe and ram lambs. *Meat Science*, 71: 383–391
- Karlsson, A., EnWlt, A.-C., Es&-Gustavsson, B., Lundstriim, K., Rydhmer, L. and Stern, S. 1993. Muscle histochemical and biochemical properties in relation to meat quality during selection for increased lean tissue growth rate in pigs. *Journal Animal Science* 71, 93&938.
- Kuran, M., Sen, U., Sirin, E., Aksoy, Y., Kilinc, K., Ulutas, Z., 2007. Maternal nutrition from day 30 to day 80 of pregnancy in singleton bearing ewes increases the lamb birth weight. 58th Annual Meeting of European Association for Animal Production, 26–29 Ağustos, Dublin, İrlanda.
- Kuran, M., Ulutaş, Z., Ocak, N., Şirin, E. 2008. Koyunlarda Ananın Beslenmesinin Kuzuların Post-Natal Kas Lifi Gelişimi ve Et Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK-TBAG (105T277, TBAG-U/148) Proje Kesin Sonuç Raporu.
- Krausgrill, D. I., Tulloh, N. M., Shorthose, W. R., and Sharpe, K., 1999. Effects of weight loss in ewes in early pregnancy on muscle and meat quality of lambs. *Journal of Agricultural Science*, 132: 103–116.
- Lefaucheur, L. 1986. Postnatal changes in some histochemical and enzymatic characteristics of three pig muscles. *Meat Sci.* 16:199–216.
- Lengerken, G., M. Wicke, and S. Maak. 1997. Stress susceptibility and meat-quality situation and prospects in animal breeding and research. *Arch. Anim. Breed.* 40:163–171.
- Lawrence, T.L.J., V.R. Fowler, 2002. Prenatal and Postnatal Growth. *Growth of Farm Animals*, CAB International, 2nd Edition.
- Lebret, B., J. Mourot, and L. Lefaucheur. 1999. La qualite´ de la viande de porc. Influence des facteurs d’el´evage non ge´ne´tiques sur les caracte´ristiques du tissu musculaire. *INRA Prod. Anim.* 12:11–28.
- Lozano, J. M., Abecia, J. A., Forcada, F., Zarazaga L., Alfaro B. 1998. Effect of undernutrition on the distribution of progesterone in the uterus of ewes during the luteal phase of the estrous cycle. *Theriogenology* 49: 539–548.
- Loos R. J, Derom C, Eeckels R, Derom R and Vlietinck R 2001 Length of gestation and birthweight in dizygotic twins. *Lancet* 358 560–561.

- Lowe, T. E., Devine, C. E., Wells, R. W., Lynch, L. L. 2004. The relationship between postmortem urinary catecholamines, meat ultimate pH, and shear force in bulls and cows. *Meat Science*, 67: 251–260.
- Macit, M., Aksakal, V., Emsen, E., Esenbuğa, N., Aksu, M. İ. 2003. Effects of vitamin E supplementation on fattening performance, non - carcass components and retail cut percentages, and meat quality traits of Awassi lambs. *Meat Science*, 64: 1–6.
- Maltin, C. A., Warkup, C. C., Matthews, K. R., Grant, C. M., Porter, A. D. and Delday, M. I. 1997. Pig muscle fibre characteristics as a source of variation in eating quality. *Meat Science* 47,237-248.
- Maltin, C. A., Delday, M. I., Sinclair, K. D., Steven, J., Sneddon, A. A. 2001. Impact of manipulations of myogenesis in utero on the performance of adult skeletal muscle. *Reproduction*, 122: 359–374.
- Martínez-Cerezo, S., Sañudo, C., Panea, B., Medel, I., Delfa, R., Sierra, I. 2005. Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. *Meat Science*, 69, 325–333.
- Maxfield, E. K., Sinclair, K. D., Broadbent, P. J., McEvoy, T. G., Robinson, J. J., Maltin, C. A. 1998a. Short-term culture of ovine embryos modifies fetal myogenesis. *American Journal of Physiology*, 274: 1121–1123.
- Maxfield, E. K., Sinclair, K. D., Dunbe, L. D., Broadbent, P. J., Robinson, J. J., Stewart, E., Kyle, D. G., Maltin, C. A. 1998 b. Temporary exposure of ovine embryos to an advanced uterine environment does not affect fetal weight but alters fetal muscle development. *Biology of Reproduction*, 59: 321–325.
- McEvoy, T. G., Robinson, J. J., Aitken, R. P., Findlay, P. A. 1997. Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preimplantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors. *Animal Reproduction Science*, 47: 71–90.
- McGrath JJ, Barnett AG and Eyles DW 2005 The association between birth weight, season of birth and latitude. *Annals of Human Biology* 32 547–559.
- Mitchaothai, J., Yuangklang, C., Wittayakun, S., Vasupen, K., Wongsutthavas, S., Srenanul, P., Hovenier, R., Everts, H., Beynen, A. C. 2006. Effect of dietary fat type on meat quality and fatty acid composition of various tissues in growing-finishing swine. *Meat Science*, 105: 1067–1075.
- Nachlas M. M., Tsou, K. C., DE Souza, D. E., CKeng C. S., Seligman, A. M., 1957. Cytochemical demonstration of succinic dehydrogenous by the use of a new p-nitrophenyl substituted ditetrazole. *Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 5: 420–436.
- Nissen, P. M., Danielsen, V. O., Jorgensen, P. F., Oksbjerg, N., 2003. Increased maternal nutrition of sows no beneficial effects on muscle fiber number or postnatal growth and has no impact on the meat quality of the offspring. *Journal of Animal Science*, 81: 3018–3027.
- Nordby, D. J., Field, R. A., Riley, M. L., Kercher, C. J., 1987. Effects of maternal undernutrition during early pregnancy on growth, muscle cellularity, fiber type and carcass composition in lambs. *Journal of Animal. Science*, 64: 1419–1427.
- Ocak, N., M. Olfaz ve M. A. Çam, 1999. Kasektik Karayaka Kuzularında Telafi Büyümesi. *Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu*, Cilt 1, 333-339, Samsun.

- Ocak, N., Cam, M. A., Kuran, M., 2005. The effect of high dietary protein levels during late gestation on colostrum yield and lamb survival rate in singleton-bearing ewes. *Small Ruminant Research*, 56: 89-94.
- Okeudo, N. J. and Moss, B. W. 2007. Intramuscular lipid and fatty acid profile of sheep comprising four sex-types and seven slaughter weight produced following commercial procedure. *Meat Science*, 78: 135–141.
- Olfaz, M., 1997. Karayaka Koyunlarının Et ve Döl Verimlerinin Arttırılmasında Yerli ve Yabancı Genotiplerden Yararlanma İmkanları. Doktora Tezi, O.M.Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Osgerby, J. C., Wathes, D. C., Howard, D., Gadd, T. S., 2002. The effect of maternal undernutrition on ovine fetal growth. *Journal of Endocrinology*, 173: 131–141.
- Özcan, L. 1990. Koyunculuk. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı Mesleki Yayınları Genel:343, Seri:15, Ankara.
- Öztan, A. and H. Vural. 1993. A study on the changes of water-holding capacity and the free 561 water proportion of beef. *Gıda*, 18:29-33.
- Parson, A. M. and Young, R. B., 1989. Muscle and Meat Biochemistry. Food Science and Technology, United Kingdom Edition Published by Academic Press Limite, London.
- Poore, K.R. and Fowden, A.L. 2004. Insulin sensitivity in juvenile and adult large white pigs of low and high birthweight. *Diabetologia*, 47, (2), 340-348.
- Rahelic, S., Puac, S. 1981. Fibre types in longissimus dorsi from wild and highly selected pig breeds. *Meat Science*, 69: 473–478.
- Ramirez, R. and Cava, R. 2007. Carcas composition and meat quality of three different Iberian x Duroc genotype pigs. *Meat Science*, 78: 439–447.
- Redmer, D. A., Wallace, D., Reynolds, L. P., 2004. Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development. *Domestic Animal Endocrinology*, 27: 199–217.
- Rehfeldt, C., Stickland, N. C., Fiedler, I., Wegner, J., 1999. Environmental ve genetic factors as source of variation in skelation muscle fiber number. *Basic Appl. Myol.*, 9: 235-253.
- Rehfeldt, C., Fiedler, I., Stickland, N. C. 2004. Number and size of muscle fibres in relation to meat production. In: *Muscle Development of Livestock Animals: Physiology, Genetics and Meat Quality*. Eds: MFW te Pas, ME Everts, HP Haagmans, CABI Publishing
- Robinson, D. W., and Lambourne, L. J., 1970 . The influence of growth rate and retardation on the nucleic acid and nitrogen concentration in skeletal muscles and whole body composition of the mouse. *Growth* 34: 235–255.
- Robinson, M. M., Quinon, L. S., Nameroff, M. 1984. B.B. creatine kinase and myogenic differentiation. Immunocytochemical identification of a distinct precursor compartment in the chicken skeletal myogenic lineage. *Differentiation*, 26: 112–120.
- Robinson, J. J., Ashworth, C. J., Rooke, J. A., Mitchell, L. M., McEvoy, T. G., 2005. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Techonology*, 126: 259–276.
- Rutter, W., Broadbent, P.J., Larid, T.R. 1976. A note on the patern of concentrate feeding to ewes in late pregnancy. *Animal Product*, 23: 421–424.

- Sañudo, C., Sánchez, A. and Alfonso, M. (1998). Small ruminants production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*, 49-Suppl.(1): S29-S64.
- Solomon, M. B., and M. C. Dunn. 1988. Simultaneous histochemical determination of three fiber types in single sections of ovine,bovine and porcine skeletal muscle. *J. Anim. Sci.* 66:255–264.
- Suzuki, A. and Cassens, R. G., 1980. A histochemical study of myofiber types in muscle of the growing pig. *J. Anim. Sci.* 51, 1449-1461
- Teixeira, A., Batista, S., Delfa, R., Cadavez, V., 2005. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Science*, 71: 530 – 536.
- Tekel, N., Şireli H. D., ve Vural M. E., 2007. Besi süresinin ivesi erkek kuzularının besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *Tarım bilimleri dergisi* 13 (4) 372-378.
- Tygesen, M. P. and Harrison, A. P., 2005. Nutritional restriction in utero programs postnatal muscle development in lambs. *Journal of Animal Science*, 76: 261–271.
- Tygesen, M. P., Harrison, A. P., and Therkildsen, M. 2007. The effect of maternal nutrient restriction during late gestation on muscle, bone and meat parameters in five month old lambs. *Livestock Science*, 110: 230–241.
- Urbanski, P, Kłosowska D., Kapelański, W.,Elminowska-Wenda G., Pierzchała M, Walasik K.,Bogucka J., Wyszynska-Koko J., Kurył J., 2007. A relationship between the polymorphism in the coding and 5' regions of the porcine *MyoD* genes and icrostructure traits of longissimus lumborum muscle. *Animal Science Papers and Reports* vol. 25 no. 4, 249-258.
- Wallace, J., Bourke, D., Da Silva, P., Aitken, R., 2001. Nutrient partitioning during adolescent pregnancy. *Reproduction*, 122: 347–357.
- Wigmore, P. M. C., Sticland, N. C. 1983. Muscle development in large and small pig fetüses. *Journal of Anatomi*, 137: 235–245.
- Wilcox M. A, Chang AM & Johnson IR 1996 The effects of parity on birthweight using successive pregnancies. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* 75 453–459.
- Wilson, S. J., McEwan, J. C., Sheard, P. W. and Haris, A. J. 1992. Early stages of myogenesis in a large mammal formation of successive generations of myotubes in sheep tibialis cranialis muscle. *Journal of Muscle Research and Cell Motility*, 13: 534–550.
- Wu, G., Bazer, F. W., Wallace, J. M., Spencer, T. E., 2006. Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. *Journal of Animal Science*, 84: 2316–2337.
- Young, R. B., Allen, R. E. 1979. Transitions in gene activity during development of muscle fibers. *Journal of Animal Science*. 48: 847–853.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Emre ŞİRİN
 Doğum Tarihi ve Yeri:06/07/1979 - Alaca
 Medeni Hali : Evli
 Yabancı Dili : İngilizce
 Telefon : 0.532.5593299
 E-mail : emresirin@gop.edu.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lise	Şehit Nedim Tuğaltay Lisesi	1996
Lisans	Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü	2001
Yüksek Lisans	Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni A.B.D	2004

Yayınlar

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

Ulutas Z., Aksoy Y., **Sirin E.** And Saatci M., 2008. Introducing The Karayaka Sheep Breed With Its Traits and Influencing Factors. Pakistan Journal of Biological Sciences, 11 (7): 1051-1054.

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler :

Soydan, E., **Sirin, E.**, Ulutas, Z., Kuran, M., 2005. Calving season affects reproductive performance of high yielding but not low yielding Jersey cows. *Proceeding of European Association for Animal Production*, 11:107.

Onal, A.G., Kuran, M., Tapki, I., **Sirin, E.**, Gorgulu, M., 2005. Honeybee royal jelly: an alternative source to serum for in vitro maturation of ovine

oocyte. *Proceeding of European Association for Animal Production*, 11:283.

Kuran, M., **Sirin, E.**, Soydan, E., Onal, A.G., 2005. Effect of honeybee royal jelly on the nuclear maturation of bovine oocytes in vitro. *Proceeding of European Association for Animal Production*, 11:387.

Sirin, E., Soydan, E., Kuran, M., 2006. Heat stres during follicular growth may affect subsequent pregnancy rate in the first insemination after calving in lactating Jersey dairy cows. *Proceeding of European Association for Animal Production*, 12: 189.

Gocmez, Z., Serbester, U., **Sirin, E.**, Yazgan, E., Dunder, O.G., Cetinkaya, N., Onal, A.G., Kuran, M., 2006. Superovulatory response of Holstein dairy cows in Turkey. *Proceeding of European Association for Animal Production*, 12: 316.

Kuran, M., Sen, U., **Sirin, E.**, Aksoy, Y., Kilinc, K., Ulutas, Z., 2007. Maternal nutrition from day 30 to day 80 of pregnancy in singleton bearing ewes increases the lamb birth weight. *Proceedings of European Association for Animal Production*, 13: 210.

Kuran, M., Sen, U., **Sirin, E.**, Aksoy, Y., 2008. Level of maternal nutrition between day 30 and day 80 of pregnancy affects postnatal muscular development of lamb offspring on day 150. *Proceedings of European Association for Animal Production*, 14: 155.

Sen, U., Aksoy, Y., **Sirin, E.**, Ulutas, Z., Kuran, M., 2008. Pregnancy season affects organ development and fattening performance of ewe lambs. *Proceedings of European Association for Animal Production*, 14: 157.

- Sirin, E.**, Yildiz, S., Sen, U., Aksoy, Y., Ulutas, Z., Kuran, M., 2008. Maternal feed intake during the peri-conception period alters hormonal environment of the embryo. *Proceedings of European Association for Animal Production*, 14: 249.
- Ensoy, U., Aksoy, Y., **Sirin, E.**, Sen, U., Ulutas, Z., Kuran, M., 2008. Growth performance, muscle development, carcass characteristics and meat quality of lambs with varying birth weights. *Arch. Anim. Breed.* Volume 51, Issue 1, P 35
- Kuran, M., Sen, U., **Sirin, E.**, Aksoy, Y., Ulutas, Z., 2008. The effect of maternal feed intake during the peri-conception period on myogenesis in fetal sheep. *Arch. Anim. Breed.* Volume 51, Issue 1, P 18
- Sirin, E.**, Sayli, O., Ulutas, Z., Sen, U., Erdogan, S.B., Aksoy, Y., Akin, A., Kuran, M., 2008. Can functional near infrared spectroscopy (fNIRS) be used for the estimation of the numbers and types of muscle fibres in sheep? *Arch. Anim. Breed.* Volume 51, Issue 1, P 45
- Ulutas, Z., Y. Aksoy, **E. Sirin** and M. Saatci, 2008. Introducing the Karayaka sheep breed with its traits and influencing factors. *Proceedings of 59th Annual Meeting of European Association for Animal Production*, 24-27 August 2008, Vilnius LITVANIA, 14: 65.
- Ulutas, Z., Sen, U., Aksoy, Y., Sirin, E. and Kuran, M., 2009. Characteristics of Karayaka sheep in Turkey. *Proceedings of 60th Annual Meeting of European Association for Animal Production*, 24-27 August 2009, Barcelona, Spain
- Sirin, E., Sen, U., Aksoy, Y., Ulutas, Z. and Kuran, M., 2009. Effect of birth weight on contractile types and numbers of fibers in semitendinosus muscles of

sheep. Proceedings of 60th Annual Meeting of European Association for Animal Production, 24-27 August 2009, Barcelona, Spain.

C. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

Şirin, E., Kuran, M., 2004. Rasyondaki yağ asitlerinin ruminantlarda üreme fonksiyonları üzerine etkisi. *IV Zootekni Bilim Kongresi*, 1-4 Eylül 2004 Isparta 54-60.

Karaçay, N., M., Kuran, M., Sarıca, E., Soydan, **E.**, **Şirin**, 2005. Hayvancılıkta Yaygın Olarak Kullanılan Üreme Biyoteknolojileri ve Hayvan Refahı. 14. Biyoteknoloji Kongresi, 31 Ağustos-2 Eylül 2005, Eskişehir.

Şirin, E., Aksoy, Y., Şen, U., Kılınç, K., Ulutaş, Z., Kuran, M., 2007. Karayaka ırkı koyunlarında kas lifi tiplerinin ve sayısının belirlenmesi, V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Van,48.

Şen, U., Aksoy, Y., **Şirin, E.**, Kılınç, K., Ulutaş, Z., Kuran, M., 2007. Kızgınlıkları senkronize edilen karayaka ırkı koyunlarda çiftleşme öncesi kısa süreli besleme düzeyinin kızgınlık zamanına etkisi. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Van, 54.

Şirin, E., Kuran, M., 2007. Arı sütünün sığır oositlerinin in vitro nükleer olgunlaşması üzerine etkisi. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Van, 39.

Aksoy Y., **Şirin E.**, Kılınç K., Şen U., Kuran M., Ulutaş Z., 2007. Karayaka Kuzularının Değişik Dönemlerdeki Canlı Ağırlıkları ile Bazı Göz Kası Özelliklerinin Belirlenmesi. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül 2007, Van

Şen U., **Şirin E.**, 2009. Çiftlik Hayvanlarında Kas Lifi Sınıflandırma Metotları. 5. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 21 - 22 Mayıs 2009, Tokat, S. 23.

- Özer E., Şirin E., 2009** Keçilerde Kabaklık Olgusu. 5. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 21 - 22 Mayıs 2009, Tokat, S. 26
- Şirin E., Aksoy Y., Şen U, Ulutaş Z., Kuran M., 2009.** Kuzu Doğum Ağırlığının Semitendinosus Kasındaki Lif Sayısı ve Çeşidine Etkisi. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 24 – 26 Haziran 2009 Erzurum.
- Şen U, **Şirin E.**, Aksoy Y., Ensoy Ü., Ulutaş Z., Kuran M., 2009. Koyunlarda Gebeliğin Orta Döneminde Uygulanan Farklı Seviyelerde Beslemenin Kuzuların Doğum Sonrası Bazı Et Kalite Özelliklerine Etkisi. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 24 – 26 Haziran 2009 Erzurum.
- Şen U, **Şirin E.**, Aksoy Y., Kaptan M., Ulutaş Z., Kuran M., 2009. Türkiye’de Karayaka Koyunu. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 24 – 26 Haziran 2009 Erzurum.