

**MENEMEN KOYUN IRKINA AİT YAPAĞILARIN
MORFOLOJİK, FİZİKSEL VE ELEMENTEL OLARAK
İNCELENMESİ**

Günnur PEŞMEN
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ
DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI
Tez No: 2012-003

2012-Afyonkarahisar

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MENEMEN KOYUN IRKINA AİT YAPAĞILARIN
MORFOLOJİK, FİZİKSEL VE ELEMENTEL
OLARAK İNCELENMESİ

Günnur PEŞMEN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI

Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu
Başkanlığı tarafından 08.VF.20 proje numarası ile desteklenmiştir.

Tez No: 2012-003
2012-AFYONKARAHİSAR

KABUL VE ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı Doktora Programı

çerçevesinde yürütülmüş bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/01/2012



Prof. Dr. İsmail BAYRAM
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Mustafa ÖZCAN
İstanbul Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Necla YAMAN
Uşak Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. E. Hesna ŞAHİN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye

Zootekni Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Günnur PEŞMEN'in "Menemen Koyun Irkına Ait Yapağuların Morfolojik, Fiziksel ve Elementel Olarak İncelenmesi" başlıklı tezi ~~20.01.2012~~ 20.01.2012 günü, saat. 10:30 da Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.



Prof. Dr. İsmail BAYRAM
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitim sürecim boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan ve her konuda desteğini esirgemeyen değerli bilim insanı Danışman Hocam **Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI**'ya en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam ve doktora öğrenimim boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen Tez İzleme Komitesi Üyesi Hocalarımdan **Prof. Dr. İsmail BAYRAM** ve **Doç. Dr. E. Hesna ŞAHİN** Hocalarıma, tez çalışmam boyunca yapıcı katkılarından dolayı, verilerin toplanması ve gerekli materyalin sağlanmasında yardımlarını esirgemeyen **Prof. Dr. Mehmet EVRİM**'e, verilerin değerlendirilmesinde destek veren **Yrd. Doç. Dr. İbrahim KILIÇ**, verilerin toplanması ve laboratuvar analizlerinde destekleri için sevgili arkadaşım **Arş. Grv. Dr. Sevgi GÜRCAN**'a ve **Yrd. Doç. Dr. Arzu YAKAR**'a, manevi desteklerinden dolayı sevgili arkadaşım **Uzman Fadime OKAY**'a ve değerli mesai arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Tez projemizi destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi, **Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı**'na teşekkürlerimi arz ediyorum.

Çalışmalarım esnasında manevi desteklerinden dolayı değerli **anneme**, **babama** ve **sevgili kardeşlerime** teşekkürlerimi bildiriyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Kabul ve Onay	i
Önsöz	ii
İçindekiler	iii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	viii
Tablolar Dizini	xi
Şekiller Dizini	xiv
Resimler Dizini	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	1
1.2. Türkiye’de Koyuncululuğun Genel Durumu	6
1.3. Yapağı Hakkında Genel Bilgiler	9
1.3.1 Yapağı Analizleri Tarihçesi	11
1.3.2. Yapağının Geleneksel Kullanım Alanları ve Teknolojik Gelişmeler Paralelinde Sanayide Artan Önemi	12
1.3.2.1. Yapağının Geleneksel Kullanım Alanları	12
1.3.2.2. Yapağının Yeni Kullanım Alanları	13
1.3.3. Yapağının Genel Özellikleri	15
1.3.3.1. Kirli Yapağı Verimi	16
1.3.3.2. Randıman	17
1.3.3.3. İncelik (Elyaf çapı)	17

13.3.4.	Uzunluk	20
1.3.3.5.	Birörneklilik	20
1.3.3.6.	Mukavemet	21
1.3.3.7.	Esneklik	22
1.3.3.8.	Renk	22
1.3.3.9	Medullasyon	22
1.3.3.10.	Rezilyans	23
1.3.3.11.	Kıvrım	23
1.3.4.	Yapağının Yüzey Morfolojisi	24
1.3.5.	Yapağının Elementel Olarak İncelenmesi	26
1.3.5.1.	Yapağının Yüzey Analizinde SEM ve SEM-EDX Kullanımı	35
1.3.5.2.	Yapağının Yüzey Analizinde XPS Kullanımı	39
1.3.5.3.	Yapağının Elementel Analizinde ICP Kullanımı	41
1.3.6.	Yapağının Sınıflandırılması	43
1.3.7.	Yapağıda Kalite	44
1.3.8.	Yapağı Özelliklerine Göre Koyunların Sınıflandırılması	46
1.3.9.	Çeşitli Koyun Irklarında Yapağı Verim Özellikleri Üzerine Yapılan Çalışmalar	47
1.3.10.	Yapağı Üzerine Yapılan Islah Çalışmaları	56
1.3.11.	Menemen Koyunu ve Elde Edilmesinde Kullanılan Irklar	62
1.3.11.1.	Ile de France Koyunu	64
1.3.11.2.	Tahirova Koyunu	65
1.3.11.3.	Kıvırcık Koyunu	65

2.	GEREÇ ve YÖNTEM	67
2.1.	Gereç	67
2.1.1.	İşletme	67
2.1.2.	Hayvan Materyali	67
2.2.	Yöntem	72
3.	BULGULAR	80
3.1.	Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerinin Ortalamaları	80
3.2.	6 Aylık Menemen Kuzularında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	82
3.3.	1,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	84
3.4.	2-2,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	85
3.5.	3-3,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	87
3.6.	4-4,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	88
3.7.	5+ Yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	90
3.8.	Kirli Yapağı Verimi ve Canlı Ağırlık-Yaş Karşılaştırması	91
3.9.	Yapağı Randımanın Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması	92

3.10.	Yapağı İnceliğinin Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması	94
3.11.	Yapağı Uzunluğunun Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması	95
3.12.	Yapağı Elastikiyetinin Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması	96
3.13.	Yapağı Mukavemetinin Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması	97
3.14.	Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait En Küçük Kareler Ortalaması ve Çevre Faktörlerinin Etki Payları	98
3.15.	Yapağı Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar	102
3.16.	Menemen Koyun Yapağlarında SEM Görüntüleri	105
3.17.	Menemen Koyun Yapağlarında SEM-EDX ile Elementel Analiz Sonuçları	106
3.17.1.	Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi	110
3.17.2.	Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi	112
3.17.3.	Menemen Koyunu Yaşlı Grubu Yapağlarında Element Analizi	112
3.18.	Menemen Koyun Yapağlarında ICP-OES ile Elementel Analiz Sonuçları	113
3.18.1.	Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi	115

3.18.2.	Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi	116
3.18.3.	Menemen Koyunu Yaşlı Grubu Yapağlarında Element Analizi	117
4.	TARTIŞMA	123
4.1.	Yapağı Özellikleri	123
4.2.	SEM-EDX	136
4.3	XPS	136
4.4.	ICP-OES	137
5.	SONUÇ	148
	ÖZET	151
	SUMMARY	153
	KAYNAKLAR	155
	ÖZGEÇMİŞ	169

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

μ	Yapağı kıllarının inceliğini simgeleyen mikron ifadesi
g	Kirli yapağı verimini simgeleyen gram ifadesi
kg	Kırkım sonu canlı ağırlığını simgeleyen kilogram ifadesi
%	Yapağı randımanı ve elastikiyetini simgeleyen yüzde ifadesi
mm	Yapağı uzunluğunu simgeleyen milimetre ifadesi
mg/kg	Yapağıda element içeriğini simgeleyen birim
cN/tex	Yapağı mukavemetini simgeleyen centiNewton/tex
h^2	Kalıtım derecesi
n	Gözlem sayısı
r^2	Korelasyon katsayısı
\bar{x}	Ortalama
$S\bar{x}$	Ortalamanın standart hatası
EP	Etki payı
MAG	Büyütme
HV	High voltage
WD	Working distance

Kısaltmalar

KYV	Kirli Yapağı Verimi
KSCA	Kırkım Sonu Canlı Ağırlık
OYR	Omuz Bölgesi Yapağı Randımanı
KYR	Kaburga Bölgesi Yapağı Randımanı
BYR	But Bölgesi Yapağı Randımanı
OYİ	Omuz Bölgesi Yapağı İnceliği
KYİ	Kaburga Bölgesi Yapağı İnceliği
BYİ	But Bölgesi Yapağı İnceliği
OYU	Omuz Bölgesi Yapağı Uzunluğu
KYU	Kaburga Bölgesi Yapağı Uzunluğu
BYU	But Bölgesi Yapağı Uzunluğu
OYE	Omuz Bölgesi Yapağı Elastikiyeti
KYE	Kaburga Bölgesi Yapağı Elastikiyeti
BYE	But Bölgesi Yapağı Elastikiyeti
OYM	Omuz Bölgesi Yapağı Mukavemeti
KYM	Kaburga Bölgesi Yapağı Mukavemeti
BYM	But Bölgesi Yapağı Mukavemeti
SEM-EDX	Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscope- Energy Dispersive X-ray
XPS	X-ray Fotoelektron Spektroskopi (X-ray Photoelectron Spectroscopy

ICP-OES	İndüktif Çiftleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektroskopi (Inductively Coupled Plasma Techniques-Optical Emission Spectrometry)
ICP-MS	İndüktif Çiftleşmiş Plazma-Kütle Spektroskopi (Inductively Coupled Plasma Techniques-Mass Spectrometry)

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Türkiye’de Yıllar İtibariyle Koyun Sayısı	6
Tablo 1.2. Çeşitli Yıllarda Hayvansal Üretim Miktarı	7
Tablo 1.3. Koyunlarda Mineral Madde İhtiyaçları ve Maksimum Tolerans Seviyeleri	26
Tablo 1.4. Yapağının Mineral Düzeyi	27
Tablo 1.5. Çeşitli Koyun Irklarının Yapağlarında ICP-MS Metoduyla Tespit Edilen Element Seviyeleri	30
Tablo 1.6. Çeşitli Yapağılarda ICP-AES Metoduyla Tespit Edilen Element Seviyeleri	32
Tablo 1.7. Mikroskopların Farklı Özellikleri	36
Tablo 1.8. Yapağların Sortimanlara Ayrılmasında Kullanılan Çeşitli Yöntemler ve Karşılaştırılmaları	46
Tablo 1.9. Türkiye’de Bazı Koyun Irklarında Yapağı Verim Özellikleri	58
Tablo 1.10. Yapağı Verim Yönlü Tiplerin Yapağı Verim Özellikleri	60
Tablo 2.1. Araştırma Materyalini Oluşturan Menemen Koyunlarının ve Yapağı Örneklerinin Yaşlara Göre Dağılımı	68
Tablo 2.2. Araştırmada Kullanılan Değişkenler	79
Tablo 3.1. Menemen Koyunlarında [#] Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerinin Ortalamaları	80
Tablo 3.2. 6 Aylık Menemen Kuzularında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	82
Tablo 3.3. 1,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre	

	Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	84
Tablo 3.4.	2-2,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	85
Tablo 3.5.	3-3,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	87
Tablo 3.6.	4-4,5 Yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	88
Tablo 3.7.	5+ Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar	90
Tablo 3.8.	Yaş Gruplarına Göre Kirli Yapağı Verimi ve Canlı Ağırlık Karşılaştırması	91
Tablo 3.9.	Menemen Koyunlarında Yapağı Randımanının Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması	92
Tablo 3.10.	Menemen Koyunlarında Yapağı İnceliğinin Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması	94
Tablo 3.11.	Menemen Koyunlarında Yapağı Uzunluğunun Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması	95
Tablo 3.12.	Menemen Koyunlarında Yapağı Elastikiyetinin Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması	96
Tablo 3.13.	Menemen Koyunlarında Yapağı Mukavemetinin Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması	97
Tablo 3.14.	Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait En Küçük Kareler Ortalamaları ve Çevre Faktörlerinin Etki Payları	99

Tablo 3.15.	Menemen Koyun Yapağı Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar	103
Tablo 3.16.	Menemen Koyunu Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri	110
Tablo 3.17.	Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri	111
Tablo 3.18.	Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri	112
Tablo 3.19.	Menemen Koyunu Yaşlı Grubu Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri	113
Tablo 3.20.	Menemen Koyunu Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri	114
Tablo 3.21.	Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri	115
Tablo 3.22.	Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri	116
Tablo 3.23.	Menemen Koyunu Yaşlı Grup Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri	117
Tablo 3.24.	Menemen Koyunu Yapağlarında Yaş Gruplarına Göre ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri	119
Tablo 4.1.	Menemen Koyun Yapağısı Özelliklerinin Çeşitli Irklarla Karşılaştırılması	135
Tablo 4.2.	Menemen Koyun Yapağlarında SEM-EDX, ICP-OES Tekniği ile Tespit Edilen Elementler ve Seviyeleri	147

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Kıl Tabakaları	24
Şekil 1.2. Kutikula Hücrelerinin Yapısı ve Diziliş Şekilleri	24
Şekil 1.3. Taç Şekli Kutikula Hücresi	25
Şekil 1.4. Çok Kenarlı Taç Şekli Kutikula Hücresi	25
Şekil 1.5. Çok Kenarlı Kutikula Hücresi	25
Şekil 1.6. Çeşitli Tekniklerle İşlem Görmüş Yapağı Elyafının SEM Görüntüsü	38
Şekil 1.7. Menemen Koyununun Geliştirilme Aşamaları	62
Şekil 2.1. Organizasyon Şeması	71
Şekil 3.1. Menemen Koyunlarında Yapağı Elyafının SEM Görüntüsü	105
Şekil 3.2. Menemen Koyunu Genç Yaş Grubuna Ait Yapağı Elyafının SEM-EDX Görüntü Alanı, Pik Profili ve Elementlerin % Değişimi	107
Şekil 3.3. Menemen Koyunu Orta Yaş Grubuna Ait Yapağı Elyafının SEM-EDX Görüntü Alanı, Pik Profili ve Elementlerin % Değişimi	108
Şekil 3.4. Menemen Koyunu Yaşlı Gruba Ait Yapağı Elyafının SEM-EDX Görüntü Alanı, Pik Profili ve Elementlerin % Değişimi	109

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 1.1. Menemen Koyunu ve Kuzusu	63
Resim 2.1. Menemen Koyunlarının Kulak Numaralarına Göre Poşetlenmiş Yapağı Örnekleri	72
Resim 2.2. Koyunların Kırkımı	73
Resim 2.3. Elyaf İnceliği Analizinde Kullanılan “USTER OFDA 100 Instrument for Measuring Wool Diameter” Cihazı	74
Resim 2.4. Uzunluk Analizinde Kullanılan “USTER AI+FL 100” Cihazı	75
Resim 2.5. Elastikiyet ve Mukavemet Analizinde Kullanılan “Single Fiber Tensile Tester FAFEGRAPH HR+ME” Cihazı	75
Resim 2.6. SEM-EDX Cihazı (Scanning Electron Microscope- Energy Dispersive X-ray)	75
Resim 2.7. SEM-EDX Analizi için Altınla Kaplanmış Yapağı Örnekleri	76
Resim 2.8. XPS Cihazı (X-ray Photoelectron Spectroscopy)	76
Resim 2.9. XPS Temel Çalışma Prensipleri	77
Resim 2.10. ICP-OES Cihazı (Inductively Coupled Plasma Techniques Optical Emission Spectrometry)	77

1.GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı

Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde koyunlardan elde edilen yapağılar halı dokumacılığı için uygun olmasına rağmen, ülkemizde kaliteli halı yapağısı üretimi yönünde ıslah çalışmaları yeterli düzeyde değildir. Yapılan çalışmadan elde edilen verilerin yapılacak ıslah çalışmalarına ışık tutması beklenmektedir.

Türkiye yerli koyun ırklarının ekstansif ve semi entansif koşullarda verimle ilgili özelliklerinin belirlenmesi, hangi karakterlerin saf yetiştirme, seleksiyon veya melezleme ile iyileştirilebileceği hakkında bilgi vermesi açısından Menemen koyununun yapağı verim özelliklerinin incelenmesi önem taşımaktadır.

Yerli koyunların yapağı verim ve kalitesi düşüktür. Avustralya ve Yeni Zelanda'da bir koyundan ortalama 5-6 kg yapağı elde edilirken, yerli koyunlarımızdan ortalama 1.5 kg yapağı elde edilmektedir. Ülkemizde üretilen yapağılar dokuma endüstrisinin istediği kalitede değildir. Bu yapağuların bir kısmı halı-kilim endüstrisinde, bir kısmı yatak, yorgan, çorap ve kazak yapımında, bir kısmı kumaş yapımında kullanılmakta; kalan kısmı ise dış ülkelere ihraç edilmektedir. Bazı ülkelerde halı tipi yapağular (kaba yapağular) standardizasyona tabi tutulduğu halde Türkiye'de henüz böyle bir çalışma yoktur (Kaymakçı ve Sönmez, 1992). Bu nedenle bu çalışmanın bu yöndeki faaliyetlere katkı sağlaması umulmaktadır.

Türkiye'de yapağı konusunda yapılan çalışmalar daha çok ergin koyunlarla ilgili olup, kuzu yapağularının özellikleri üzerine yapılan çalışmaların çok az olması ve bu alandaki çalışmalara duyulan ihtiyacın karşılanmasına katkı sağlanması beklenmektedir.

Çeşitli yazarlar kuzu yününden üretilen ipliklerin strayhgran tipi iplikler olduğunu, esas olarak örmede kullanıldığını, ayrıca halı, kilim, kaba triko ve battaniye gibi ürünlere de işlenebildiğini bildirmişlerdir ve kuzu yünlerinin TSE'ye göre; beyaz renkli ve kaba karışık kuzu yünlerinde inceliğin 26,5-38,5 mikron, sortimanın 40-56's, lüle uzunluğunun 5-10 cm ve randımının 52-62 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Türkiye'de birçok bölgede kuzular yaygın olarak kırılmaktadır. Buna karşın, yapağı konusunda yapılan araştırmalar esas olarak ergin koyunlar üzerinde yoğunlaşmış olup, farklı kuzu ırklarında yapağı özelliklerinin ve kullanım alanlarının araştırıldığı araştırma sayısı yeterli düzeyde değildir (Dellal, 2001). Bu noktadan hareketle araştırmada; 6 aylık Menemen kuzularının farklı vücut bölgelerinden alınan yapağının incelik ve lif tipleri bakımından tekstil ve halı sanayine uygunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Son yıllarda yapılmaya başlanan yerli koyun ırklarımızın tescil faaliyetleri kapsamında Menemen koyununun ırk özelliklerinin belirlenerek tescil faaliyetlerine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Taramalı elektron mikroskopu özellikle tekstil sektöründe kütiküler yüzeyin incelenmesinde önemli bir kullanım alanı bulmuştur. Taramalı elektron mikroskopunun üniversiteler ve bazı devlet kurumlarında çok amaçlı olarak kullanıldığı düşünüldüğünde, yapağı elyafının kalitesine yönelik çalışmalarda alternatif bir araç olması, kısa zamanda sonuç vermesi ve yüzeyin üç boyutlu görüntüsünü vermesi nedeniyle tercih edilebilir. Türkiye'de mevcut koyun ırklarında yapılan yapağı ve yapağı elementel analizlerinde elektron mikroskoplarının geniş ölçüde kullanılmamış olması teknolojinin hayvancılık üzerinde kullanımını açısından bir eksikliklerdir. Bu yönüyle bu çalışmanın yapağı analizlerine katkıda bulunması amaçlanmıştır.

Diğer taraftan biyoteknoloji uygulamalarının ve biopolimerlerin günümüzde önem kazanmaya başlaması ve tekstil materyallerin teknik amaçlı kullanımına duyulan ihtiyaç doğal fakat teknik özellikleri yüksek liflere talebi arttırmıştır. Yün liflerinin sahip oldukları özellikleri nedeniyle sadece konfeksiyon, döşemecilik,

halıcılık alanlarında değil, teknik uygulamalarda da kullanımlarının giderek artması (Bahtiyari ve ark. 2008) ve yapağının fiziksel, morfolojik ve elementel özelliklerinin tespit edilerek, tekstil endüstrisinin gelişimine katkı sağlanması ve gelişmelerin takip edilmesi amaçlanmıştır.

Bunların yanı sıra Dünyada hızla yayılan çevre bilincinin etkisiyle tekstil sektöründe de organik ürünlere olan talep gün geçtikçe artmakta ve sentetik lif yerine doğal lif kullanımı yaygınlaşmaktadır. Dünyada artan bu talebin karşılanması ve bu alanda yapılan çalışmaların artırılması amaçlanmıştır (Karaboyacı ve Uğur, 2010). Organik yün herhangi bir kimyasal işlem görmemiş protein kısmı ve hayvanın doğal bileşenleri ile kaplı bir yün türüdür (Taylor, 2000).

Uluslararası ölçekte sentetik lif endüstrisi üzerine global ekonomik krizin etkilerini azaltmak ve doğal elyaf üretimine dikkat çekmek amacıyla sanayi ve diğer üreticiler 2009 yılını Uluslararası Doğal Elyaf Yılı olarak ilan etmişlerdir (Anonim, 2009). Bu noktadan hareketle doğal elyaf alanında meydana gelen gelişmeler, elyaf üretiminin gelişimi ve sürdürülebilirliği konusunda Türkiye'nin uzak kalmaması açısından bu alandaki araştırma ve çalışmaların hız kazanması gerekmektedir.

Ayrıca yapağı ya da kılın hayvanlarda ve insanlarda biyolojik materyal olarak kullanılabilmesi ve aynı zamanda örnek alımı ve muhafaza edilmesinin kolay olmasından dolayı bazı mineraller için diğer vücut sıvıları ve dokularına tercih edilebileceği bildirilmiştir. Organizmanın mineral durumunun göstergesi olarak kıl ya da yapağı mineral düzeyleri kullanılabilir. Çünkü olgunlaşmış kıl sekesterize olmuş bir doku olup metabolik olarak aktiftir (Bektaş ve Altıntaş, 2010). Ölçülen yapağı ya da kıl mineral düzeyi örneğin alındığı durumu değil daha önceki vücut mineral durumunu yansıtmaktadır. İz minerallerin kıl ya da yapağıda serum ve idrardakinden en az 10 kat daha yüksek düzeylerde birikmekte, ayrıca beslenme durumu hakkında bilgi vermektedir (Maugh, 1978). Diğer dokularla karşılaştırıldığında yapağıda Zn, Cu, Mn konsantrasyonları, özellikle Zn konsantrasyonu yüksektir (Grace, 1983).

Kutikula hücreleri çeşitli kıllarda hatta bir kıl üzerinde bile farklı şekil ve büyüklüklerde olabilir. İnce yapağılarda hücrelerin (pulcukların) uzunluğu 8-10 micron kadardır. Yapağı kılının kalınlığı arttıkça hücrelerin büyüklüğü artar. Tiftik kıllarında 18-22 mikron, keşmir kıllarında 14-20 mikron arasındadır. Bazı yapağılarda 40 mikrona kadar çıkar. Kutikula hücrelerinin kalınlığı 0,3-1 mikron kadardır. Kutikula hücreleri dıştan içe doğru epikütikül, ekzokütikül ve endokütikül kısımlarından oluşur. Yapağı kılının yapısını özellikle kutikula hücrelerinin yapılarını bilmek, et muayenesinde hayvanın türünü ve ırkını anlamada yardımcı olur. Kutikula hücrelerinin yapısı kılların parlaklık derecesini de belirtir. Bu özellik hem Zootečni de hem de tekstil sanayinde önemlidir (Akçapınar, 2000).

Tekstil özellikleri üretimlerinde kullanılan liflere bağlıdır. Yapağı liflerinin kalitesi liflerin elastikiyet, mukavemet ve incelik gibi özellikleri tarafından belirlenir. Liflerin bu özellikleri koyunun ırkı, besleme şartları, bölge ve iklimle birlikte değişir. Ayrıca bazı yazarlar yapağıdaki bu özelliklerin iz element içerikleri ile orantılı olduğunu belirtmişlerdir (Özyol, 1990). Bu yüzden bu çalışmanın bir amacı da yapağının iz element içeriğinin çeşitli yöntemlerle tespit edilmesidir.

Çalışmada ele alınan elementel analiz parametrelerinin hayvan refahı yönüyle de bir indikatör niteliği taşıması bakımından özel önemi vardır. Şöyle ki; bu parametreler hayvanın içinde bulunduğu çevre şartları hakkında ve maruz kaldığı toksik etkiler bakımından yararlı bilgiler sağlamaktadır. Nitekim çevre kirliliğinin derecesini yapağı element düzeyleri üzerinden değerlendiren çeşitli bilimsel çalışmalar mevcuttur (Stevenson ve Wickham, 1976). Patkowska ve ark. (2009), kılın hava kirliliği, su, arazi ve çevre durumunun iyi bir bioindikatörü olarak kan, üre ya da hayvan sütünden daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

İnsan saçı kolay ve acısız toplanabilir ve depolanırken özel bir bakım ve dikkat gerektirmez. Kandan farklı olarak saç iz elementlerin hücre içi birikimleri hakkında bilgi verir (Dombovári ve Papp, 1998). Laker (1982), saçın iz element konsantrasyonunun uzun süreli varyasyonlarının değerlendirilmesine imkan sağladığını bildirmiştir. Kan ve idrar örneklerine oranla saçta yapılan analizin

avantajları; i) birçok iz element konsantrasyonu diğer materyallere göre saçta daha yüksek düzeydedir; ii) saç örneklerinde özel saklama koşullarına ihtiyaç duyulmamaktadır; iii) kanın aksine saç kimyasal olarak homojen ve etkinlik göstermeyen bir özelliktedir; iv) Serum ve idrar konsantrasyonları hem akut durum için hem de kısa süreli periyotlar için gösterge niteliği taşıırken, saçtaki konsantrasyonlar iz element miktarları bakımından represipektif gösterge niteliği taşımaktadır (Laker, 1982). Türkiye’de yapağıda mineral konsantrasyonlarına ilişkin çalışmalar oldukça yetersiz düzeydedir. Yapılan çalışmanın bu eksikliği az da olsa giderebileceği umulmaktadır.

Gelişen teknolojiye paralel olarak yapağının geleneksel kullanımından öteye, yeni kullanım alanlarının geliştirilmesinde yardımcı olmak amaçlanmıştır.

Türkiye’de tekstil sektörünün ihtiyaç duyduğu ince kalitedeki yapağı halihazırda yurtdışından ithal edilmektedir. İnce kalitedeki yapağının en azından bir kısmını yurtiçinde üretmek amacıyla mevcut fırsatlar değerlendirmek mümkündür. Özellikle Trakya, Marmara ve Ege Bölgesi’nde son yıllarda gelişme gösteren Merinos melezi koyun yetiştiriciliğinin Kıvırcık, Dağlıç ve bunların melezlerini de içine alacak şekilde ince kalitede yapağı üretimini artırma yönünde yeniden planlanması ve desteklenmesi önemlidir (Dellal ve ark., 2010). Bu doğrultuda genetik yapısında Kıvırcık kanı taşıyan Menemen koyunları ve bunların yapağı özelliklerinin tespiti önem kazanmaktadır.

Çalışmada Menemen ırkına ait yapağuların morfolojik, fiziksel ve elementel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca Menemen koyununun yapağı özelliklerinin belirlenerek elde edilecek bulguların sonraki yetiştirme ve ıslah programlarına ışık tutması beklenmektedir.

1.2. Türkiye’de Koyunculugun Genel Durumu

Koyun yetiştiriciliği Dünya’da hayvansal üretim faaliyetleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Çeşitli ülkelerde başka amaçlar için kullanılmayan mera ve otlaklar koyun yetiştiriciliği yoluyla değerlendirilebilmektedir (Emsen ve ark., 2008).

Hayvancılık, dengeli ve sağlıklı beslenmede olduğu kadar, kırsal ve ekonomik kalkınmada da önemli fonksiyonlar üstlenmiştir. Türkiye, koyun varlığı bakımından zengin bir ülkedir. Türkiye'deki doğal ve iklimsel yapı ile geleneksel tarım yapısı bu zenginliğin başlıca teşvikçisidir. Orta, Doğu ve Güneydoğu bölgeleriyle geçit bölgelerinde koyun popülasyonu yoğunluk kazanmaktadır (Dağistan ve ark., 2008).

Tablo 1.1. Türkiye’de Yıllar İtibariyle Koyun Sayısı (FAO, TÜİK)

Yıllar	Koyun Sayısı (bin baş)
1950	23.082
1960	34.463
1970	36.351
1980	46.026
1990	43.647
2000	30.256
2007	25.400
2008	23.975
2009	21.750
2010	23.090

Tablo 1.1’ de görüldüğü üzere son yıllarda ciddi bir düşüş kaydeden Türkiye koyun varlığı 2010 yılında bir önceki yıla göre %6,2 artarak 23 089 691 baş olmuştur (TÜİK).

Türkiye’de koyunculukla ilgili çalışmalar genellikle kamu kuruluşlarında yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda koyunların verim

performansları ve bu verilere ait bazı sistematik çevre faktörlerinin etkileri ortaya konmuştur. Yetiştirici koşullarında da yapılan benzer çalışmalar son derece sınırlıdır. Doğrudan yetiştirici koşullarında yapılan çalışmalarda yerli koyun ırklarımızın performansları ile morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi yanında, yetiştirme alt yapısı ve yetiştirici eğilimlerinin belirlenmesine yönelik araştırmaların da yapılması daha etkin hayvancılık politikalarının ortaya çıkarılmasını sağlayacaktır (Yılmaz ve Altın, 2004).

Türkiye’de tarımın entansif hale gelmesi, sanayileşme ve artan nüfusla beraber et, süt, yapağı için bir pazar oluşmuş ve koyunculğun yapısında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. İlk zamanlar yapağı üretim yönü bakımından ilk sırayı alırken, sonraları artan kırmızı et ihtiyacının karşılanması için koyun yetiştiriciliğinde et verimi yönünde gelişmeler olmuştur. Böylece koyunlardan daha fazla kaliteli yapağı ile birlikte fazla miktarda et elde edilmesi de önem kazanmıştır (Özbey ve ark., 2000). Ülkelerin ekonomilerine değişik şekillerde katkısı bulunan hayvancılığın üzerinde önemle durulması gereken konulardan biri hayvan başına elde edilecek ürünlerin artırılmasıdır. Yerli koyun ırklarımızın verimlerinin artırılması için seleksiyon ve çevre ıslah çalışmalarının yanı sıra melezleme çalışmalarının da yapılması önem arz etmektedir (Arslan ve ark., 2003).

Tablo 1.2. Çeşitli Yıllarda Hayvansal Ürün Üretim Miktarı (ton) (TÜİK)

Yıllar	Süt	Kırmızı Et	Yapağı	Tiftik
1980	4.817.270	203.995	62.310	6.085
1985	5.472.345	410.606	68.000	2.271
1990	9.670.125	476.319	60.559	1.495
1995	9.617.415	414.795	50.775	800
2000	10.076.526	491.223	43.139	421
2002	8.408.566	420.597	38.244	318
2008	12.243.000	482.458	44.166	194
2009	12.542.186	412.621	40.270	174
2010	13.543.674	780.718	40.270	200

Süt üretimi, 2010 yılında bir önceki yıla göre %8 artmış ve 13.543.574 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın %91,69'unu inek sütü, %6,03'ünü koyun sütü, %2,01'ini keçi sütü ve %0,26'sını manda sütü oluşturmaktadır.

Kırmızı et üretimi 2010 yılında 780.718 ton olarak gerçekleşmiştir. Bunun 618.584 tonu sığır eti, 3.387 tonu manda eti, 135.687 tonu koyun eti ve 23.060 tonu keçi etinden oluşmuştur.

Yapağı üretim miktarı, 2010 yılında %6,3'lük oranında bir artış göstererek 42.823 ton olmuştur. Tiftik üretimi ise %14,8'lik artış göstererek 200 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK).

Kirli yapağı üretimi bakımından Türkiye, ilk 15 ülke arasında 14. sırada yer almaktadır. Türkiye'de yıllık toplam yapağı üretimi 40.000 ton civarındadır (FAO, 2003). Dokuma sanayiinde özellikle geçmişte önemli bir hammadde olan yapağının son yıllarda özellikle Batı Anadolu'da koyunculuk gelirleri içinde payı önemsenmemekte (Yılmaz ve Altın, 2004), ve yapağı üretiminde hızlı düşüş yaşanmaktadır. Bunun en büyük nedeni sentetik liflere olan talebin artışıdır. Bu artış koyun yetiştiriciliğini olumsuz etkileyen sistematik sorunların varlığı, sentetik liflerin elde edilme maliyetlerinin düşük olmaları, mukavemet, uzunluk, renk gibi özellikler bakımından daha üniform bir şekilde hızlı ve yüksek miktarlarda üretilmeleri ve işlenmelerinin kolay olmasından kaynaklanmaktadır (Dellal ve ark., 2010; Anonim, 2009)

Ancak yünden üretilmiş ürünlerin insan sağlığı açısından önemi halen çok iyi bilinmemektedir (Yılmaz ve Altın, 2004). Doğal lifler sentetik liflere göre daha sağlıklı, yenilebilir kaynaklar olmaları, doğada %100 ayrışabilmeleri, karbon emisyonlarının azaltılmasındaki olumlu etkileri gibi özelliklerinden dolayı sürdürülebilir bir çevrenin korunması ve küçük aile işletmeleri için ekonomik bir öneme sahiptir (Anonim, 2009).

Tekstil endüstrisindeki hızlı teknolojik yenilikler, yerli koyun ırklarımızın kaba ve karışık yapağlarının yapay liflerle belirli oranlarda karıştırılması suretiyle daha gösterişli ve kullanışlı kumaşların dokunmasına imkan sağlamaktadır. Kirli yapağı verimi ve kalitesinin artırılmasında kıl sıklığı ve uzunluğunu artıracak, kemp kıl oranını minimuma indirecek ve diğer verimlere olumsuz etkisi olmayacak bir seleksiyonun yapılması önem taşımaktadır (Dağ, 1996).

1.3. Yapağı Hakkında Genel Bilgiler

Koyundan kırılmış kirli yüne “yapağı” adı verilmektedir. Geniş anlamda ise yapağı, kırım esnasında hayvanların üzerinden gömlek halinde çıkarılan ve bükülüp iplik yapılabilen tüm kıllar anlamına gelmektedir. Kumaş yapımında yapağının yıkanmış, temizlenmiş hali kullanılır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Yün, koyunların üstünü kaplayan yapağı gömleğinin kırılmış, yıkanmış ve temizlenmiş halidir. Ancak diğer bazı hayvanların sırtlarından elde edilen kıl topluluklarına da *yün* adı verilmektedir. Deve yünü, tavşan yünü gibi. Yün yağı ile yün terinin (ayrıca deri döküntülerinin) oluşturduğu emülsiyona *yün yağıltısı* denir (Tarakçıoğlu, 1983). Yün lifleri makropeptit makromoleküllerinden oluşmaktadır. Yünü oluşturan protein maddesine keratin denilir. Yıkanmış kuru yün elementel olarak;

% 50 karbon

% 22-25 oksijen

% 16-17 azot

% 7 hidrojen

% 3-4 kükürt 'den oluşmakta ve bu elementlerin oranları koyunun cinsine, beslenme ve iklim koşullarına göre değişebilmektedir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Yün, ilk defa Babilliler tarafından milattan önce 4000 yıllarında kullanılmıştır. O tarihten günümüze kadar, gerek koyun yetiştiriciliği ve gerekse yünlü kumaş dokumacılığı dünyanın çeşitli yerlerine yayılmıştır.

Milattan 800 yıl önce Anadolu'nun batı kısımlarında, Frigya'da, yünlerinin inceliği ile tanınmış koyunlar yetiştirildiği ve bunların daha sonraları Yunanistan, İtalya, Kuzey Afrika yolu ile İspanya'ya götürüldüğü tahmin edilmektedir. İspanya'da Arap egemenliğinin hakim olduğu dönemde ince yünlü koyun yetiştirilmesine çok önem verilmekte idi. Bu koyunlar sonraları merinos adını almışlardır. İspanyollar 18. yüzyıla kadar merinos dışsatımını yasaklamışlar, ancak bu tarihten sonra merinos Avrupa'ya yayılmıştır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Günümüzde birçok yapay lif ve dokumalar yün ve yünlü ürünlere rakip olmasına rağmen yünün soğuktan koruma, teri çekme, şekil tutma özellikleri, giyilmelerindeki rahatlık ve şıklık gibi özelliklerinden dolayı yapağı önemini hala korumaktadır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Yerli koyunlarımızın yapağıları düşük kaliteli olmasının yanı sıra, hayvan başına yapağı verimi de düşüktür. Türkiye'de üretilen yapağılar dokuma endüstrisinin istediği kalitede yapağı değildir. Bu yapağıların bir kısmı halı-kilim endüstrisinde, bir kısmı yatak, yorgan, çorap ve kazak yapımında, bir kısmı da kumaş yapımında ve kalan kısmı ise dışarıya ihraç edilmektedir. Britanya etçi koyunlarında olduğu gibi, biraz kaba ancak birörnek ve fiziksel özellikleri iyi olan yapağılardan da çok güzel kumaş yapılabilir. Birçok Avrupa ülkesinde ve Amerika'da, et verimine uygun iri yapılı nispeten kaba fakat birörnek yapağılı koyun ırkları meydana getirilmiştir. Bu uygulamayla et ve yapağı verimlerinin birlikte yürütülmesiyle koyunculuk daha karlı bir üretim kolu haline gelecektir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1.3.1. Yapağı Analizleri Tarihçesi

Yapağı bilimi son yüzyılda gelişmeye başlamıştır. Bu konu üzerinde çalışmalar mikroskobun keşfi ile başlamıştır. İlk defa 1665 yılında Dr. Hooke tarafından, mikroskop altında yapağı kıllarının silindir şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra 1774-1784 yıllarında Daubenton tarafından kılın çapı ölçülmüş ve yapağıda kıl çaplarının 16 mikron ile 98 mikron arasında değiştiği görülmüştür (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1911 yılında Doland, Daubeton tarafından yapılan çalışmaları geliştirerek kılda incelik ölçme aleti yapmıştır (Sönmez, 1963). Duerden 1929 yılında Merinos yapağlarında kıl inceliğini tayin etmede yapağı lülesinin 2.54 cm (inç) uzunluk üzerindeki kıvrım sayısını esas alan daha kolay ve pratikte uygulanabilen bir metod geliştirmiştir (Duerden, 1929).

Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda özellikle yapağı inceliğini ele almışlar ve çeşitli koyun ırklarında olduğu kadar, belli bir koyun üzerinde de önden arka kısma doğru gidildikçe yapağının kalınlaştığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaları sırasında yapağıda incelik, birörneklik ve fiziksel özelliklerin belirtilmesine çalışmışlardır. Bu amaçla mikroskop, lanameter ve mikroprojektor yöntemlerini geliştirmişlerdir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992). Ancak lanameter ile çalışmanın mikro projeksiyona nazaran zor, yorucu ve zaman alıcı olduğunu bildirmiştir (Tellioglu, 2010). Ayrıca yapağıda direnç esnekliğin belirlenmesinde kullanılan ve bütün dünyada bilinen Deforden, Tanzer poligkeit ve Schopper aletlerini yapmışlardır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Birleşik Amerika, Avustralya ve İngiltere’de de yapağı üzerinde çalışmalar yapılmış, Birleşik Amerika’da Pohle, Hazel, Keller, Scholt, Burns, Wilson, Ensminger, Hardy ve Wof’un çalışmaları önem arz etmektedir. Birleşik Amerika’da yapağı üzerindeki araştırmalar sonucu birçok yeni yöntem ve alet geliştirilmiştir.

Yapağıda incelik ve birörnekliğin tayininde kullanılan enine kesit yöntemi (Cross-Section Count Method) ve karşılaştırma yöntemi (Comparator Method) çalışmaların hızını arttırarak zamandan geniş ölçüde tasarruf edilmesini sağlamıştır. Aynı zamanda yapağı ticaretinde en önemli yapağı özelliklerinden biri olan randıman tayininde Amerika'da Core-Test çalışmaları hızlandırmıştır.

Türkiye'de ise yapağı üzerindeki çalışmalar oldukça yenidir. Ankara'da 1933 yılında açılan Yüksek Ziraat Enstitüsü'nde kurulan yapağı laboratuvarına ilk önceleri Alman sistemi aletler alınmış, son yıllarda da Amerikan aletleri ile yenilenmiştir. Tarım Bakanlığı'nın Bursa'da kurduğu laboratuvara ek olarak Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapağı laboratuvarı kurularak yapağı randımanı, inceliği, uzunluğu, elastikiyet, mukavemet ve medullasyona ilişkin analizler yapılmaya başlanmıştır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1.3.2. Yapağının Geleneksel Kullanım Alanları ve Teknolojik Gelişmeler Paralelinde Sanayide Artan Önemi

Yün lifleri temin edilebilirlikleri sınırlı ve yüksek maliyetli olmalarına rağmen teknik uygulamalarda kullanılan en önemli doğal lifler arasında pamuktan sonra ikinci sırada yer almaktadır. İleri konfor ve teknik özellikleri sayesinde çeşitli tekstil teknolojileri ve bitim işlemleri ile birleşmesiyle teknik kullanımı artmakta ve gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Avustralya ve Yeni Zelanda' da bu konu ile ilgili kurumlar bulunmakta ve önemli çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'de bu konudaki çalışmalar sınırlı kalmakta ve genelde yurt dışı gelişmelerin takip edilmesi şeklinde devam etmektedir (Bahtiyari ve ark., 2008).

1.3.2.1. Yapağının Geleneksel Kullanım Alanları

- Konfeksiyon
- Halıcılık ve dokumacılık (Johnson ve ark., 2003).

1.3.2.2. Yapağının Yeni Kullanım Alanları

- **Tıbbi Tekstiller:** Medikal alanda; sargılarda, basınçlı bandajlarda, yara örtülerinde, yaralanmayı önleme amaçlı özel giysilerde ve yatak yarasının önlenmesi amacıyla kullanılan tıbbi pöstekilerde yün lifleri kullanılmaktadır (Bahtiyari ve ark., 2008).

- **Jeotekstiller ve Tarım Teknik Tekstiller:** Toprak ve toprak esaslı yapılarla ilgili olarak kullanılan tekstil ve yan ürünlerini oluşturan jeotekstiller teknik tekstillerin yaygın bir kullanım alanıdır. Jeotekstiller, günümüzde otoban, hava alanı, demir yolu, spor sahaları, barajlar, çatılar ve bentlerde ayırıcı, kuvvetlendirici ve filtre edici olarak kullanılmalarına ilave olarak, tarım ve bahçecilikte örtme, koruma ve ambalajlama uygulamalarında da kullanılmaktadır. Özellikle tohum ekiminden sonra örtü olarak kullanılmakta, böylece buharlaşma azaltılmakta ve toprak sabit sıcaklıkta kalabilmektedir. Bunun sonucu olarak da yeşerme daha hızlı meydana gelmektedir. Yün parçalanması ile de toprak için değerli besinler oluşmaktadır. Hafif gramajlı yün hasırlar tenis kortlarında, kriket sahalarında, park alanlarında ve nemin büyümekte olan bitkilere dağıtılmasında veya gölgelik amaçlı da bahçecilikte kullanılmaktadır (Johnson ve ark., 2003).

- **Yalıtım:** Yünün doğal sıcaklığı koruma özelliğinden dolayı, iç ve dış giyimde ve yatak yapımında kullanılmasıyla gün içinde sıcaklık değişimlerini azaltmakta ve böylelikle ısıtma ve soğutma enerjilerinden tasarruf sağlanmış olmaktadır (Bahtiyari ve ark., 2008).

- **Hayvan Örtüleri:** Son yıllarda yün hayvan örtülerine olan ihtiyaç artmaktadır. Önceleri yeni doğan kuzuları sıcak tutmak ve sert hava koşullarında hayatta kalmalarını sağlamak için düşük gramajlı örtüler geliştirilmiştir. Ancak daha sonraları anlaşılmıştır ki eğer uzun süre bu örtüler hayvanın üzerinde kalırsa daha

hızlı bir şekilde kilo alması sağlanmaktadır. Koyunların örtülmesi yanında, ahırların bu şekilde izole edilmesi ve at, keçi ve diğer evcil hayvanların örtülmesi de söz konusudur (Johnson ve ark., 2003).

- **Akıllı Materyaller:** Çeşitli araştırma şirketleri tarafından yünün üstün teknik özellikleri kullanılarak akıllı materyaller geliştirilmiştir. Uygun sürücülerin kullanımı ile geliştirilen Canesis elektronik ışıldayan halılarında halının renk ve deseni ses veya uzaktan kumanda gibi dış uyaranlarla değişmektedir (Johnson ve ark., 2003).

- **Koruyucu Giysiler:** Yünlü kumaşlar özellikle yangın söndürme ve metal işleme endüstrisinde, eriyik metallerin akıtılmasında ve özellikle demir ve alüminyum eritme tesislerinde kullanılmaktadır. Metal işleme endüstrisinde yüksek ışımaya ve ısıya maruz kalan işçiler yünün termal tamponlama özelliği sayesinde korunabilmektedirler. Ayrıca havacılık alanında, uçuş personelinin giysilerinde de yün lifi olarak, yağ ile kirlenmiş suların arıtılması için filtrelerde ve yağ tabakasının kontrolü için yüzen engellerde hidrokarbonlara karşı yüksek affinite özelliği sayesinde sağlamaktadır (Johnson ve ark., 2003).

- **İzolasyon:** Koyun yünü 2003 yılından itibaren Avrupa Birliği'nde yapı materyali olarak kabul edilmiştir. Yün termal iletkenlik katsayısından dolayı şu avantajlara sahiptir.

- a) Sürekli etkinlik (verimlilik): Sonbahar yağışlarıyla yapı elementlerinin hepsinde nemlilik artsa bile yün daima aynı etkinlikte iyi bir izolasyon maddesidir. Yünün özel yapısından dolayı, nemlilik ne seviyede olursa olsun yüzeyi daima kuru kalır.

- b) Gizli (potansiyel) ısı depolama: Yapağı liflerinde %25'lere varan nem içeriğini gizli ısı deposu olarak kullanır. Yazları gün içerisinde serinleme evaporasyonla sağlanırken, geceleri ısı depolama gerçekleşir. Böylece minimum ağırlığa rağmen yüksek düzeyde bir termal koruma ve otomatik klima düzenleyici olarak rol oynar (Leonte ve ark., 2011).

1.3.3. Yapağının Genel Özellikleri

Yapağılar dokuma sanayinde halı ve kumaş tipi yapağılar olmak üzere ikiye ayrılır. Kaba-karışık tipte yapağılar halı dokumacılığında kullanılmakta olup, Türkiye’de üretilen yapağuların büyük bir kısmı bu grupta yer almaktadır. Yapağı verimi ve yapağı özelliklerinin kalıtım dereceleri yüksek olarak kabul edilir. Bu da yapağı ıslah çalışmalarında doğrudan seleksiyonla başarının mümkün olduğu anlamına gelmektedir. Türkiye’de tekstil endüstrisinin ihtiyaç duyduğu ince bir örnek yapağının üretilmesi amacıyla bazı yerli koyun ırklarının Merinoslarla melezlenmesi çalışmaları yapılmıştır. Ancak ıslah çalışmalarında belirlenen hedeflere ulaşılamamıştır. Halbuki halı tipi yapağı üretimi yapan ülkelerin ekonomilerinde bu yapağular ve halı sanayi önemli yer tutmaktadır. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde çoğunlukla yağlı kuyruklu koyunlardan elde edilen yapağular halı dokumacılığı için uygun olmasına rağmen, Türkiye’de kaliteli halı yapağısı üretimi yönünde ıslah çalışmaları yeterli değildir (Altın ve ark., 1998).

Yapağının üstün özellikleri ve kolay elde edilemeyen bir ürün olması, yapağıyı sosyal ve ekonomik öneme sahip hale getirmiştir. Yapay elyafın bazı avantajlarına rağmen, yapağının bazı özelliklerinin yapay elyafa kazandırılmaması onun öneminin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır (Altın ve ark., 1998). Ayrıca yapağının yapısında 20 kadar aminoasit bulunmasına karşılık, sentetik liflerde en çok 10 kadar farklı madde bulunmaktadır. Bu durum yapağının üstünlüğünü ve estetik yönden tercihini artırmaktadır. Gelişmiş teknoloji sayesinde son yıllarda yünlü ürünlerin yerini alacak daha ucuz çeşitli yapay lifler ve dokumalar piyasaya sürülmesine karşın yine de yün ve yünlüler önemini kaybetmemiştir (Akçapınar, 1994).

Yapağı kıllarının genel özellikleri aşağıda sıralanmıştır;

a) Soğuktan koruma özelliği ve kendi ağırlığının %30’ una kadar su emebilme kabiliyetine sahiptir. Yapağı kılı kimyasal yapısı sayesinde transpirasyon yolu ile çıkan rutubet ve suyu emerek, suyun çabuk buharlaşmasına engel olur.

b) Yapağı yalıtkanlık özelliğine sahiptir. Yapağı kılı fiziksel yapısı sayesinde, hücre aralarında % 60 kadar hava bulundurur. Böylece vücudu örten yalıtkan

tabakası gibi dışta meydana gelen sıcaklık değişmelerinde koruyucu bir özelliğe sahiptir.

c) Yapağı hafiftir. Bir yapağı kılı, aynı büyüklükte diğer bir lif maddesinden daha hafiftir.

d) Yapağı elastiktir. Bu özelliği sayesinde, kopmadan, tahribata uğramadan şekil alma kabiliyetine sahiptir.

e) Yapağı sıkılma ve buruşturulmadan etkilenmez. Küçük bir hacim içine sıkıştırılan yapağı, serbest bırakılınca tekrar eski haline döner.

f) Yapağı ultraviyole ışınları veren sıcaklığın geçmesine izin verir.

g) Yapağının renk maddelerini emme özelliği çok yüksektir. Böylece yünlü dokumalara bütün renkler ve renklerin nüansları kolayca verilebilir.

h) Yapağı dayanıklıdır. Açık havada bırakılmış yapağı dokuması bozulmadan, diğer dokumalardan üç katı daha fazla dayanır.

i) Yapağı sağlamdır. Bir yapağı kılı kendi çapında bir madeni kıla hemen hemen eşit dirence sahiptir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1.3.3.1. Kirli Yapağı Verimi: Kirli yapağı verimi doğrudan doğruya ekonomik önemi olan bir özelliktir ve kalıtım derecesi (h^2)'si yüksektir. Kirli yapağı ve temiz yapağı verimi arasında yüksek genetik korelasyon mevcuttur (Ponzoni ve ark., 1990). Yapağı verimi ile lüle uzunluğu ve yapağı inceliği arasında pozitif ilişkiler mevcuttur. Dolayısıyla; sayılan bu üç özellikten birine yapılacak seleksiyonla diğer özelliklerin de arttırılması mümkündür. Ayrıca doğrudan yapağı veriminin arttırılmasına yönelik yapılacak bir seleksiyonla, randımanın artması ve incelik bakımından birörnekliğin azda olsa iyileşmesinin sağlanması mümkündür (Altın ve ark., 1998).

Yapağı verimi ve özellikleri bakımından değişik koyun ırkları arasında büyük varyasyonlar vardır (Tekin ve ark., 1999).

Yapağı verimi ve kalitesini yapağının morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri meydana getirir. Bu özellikler genetik yapının yanı sıra, iklim ve beslenme

gibi çevre koşullarından etkilenir (Ryder, 1958). Koyunlarda yem tüketimine olumsuz etki yapan faktörlerin yapağı büyümesine de benzer etki yapacakları bildirilmiştir. Düşük kaliteli meralarda beslenen koyunlarda yapağı veriminin düştüğü, yeterli düzeyde beslenenlerde ise yapağı veriminin arttığı bildirilmektedir (Ryder ve Stephenson, 1968).

Koyunlarda canlı ağırlıkla yapağı ağırlığı arasında bir ilişkinin olduğu bilinmektedir. Bir genç koyunun 100 g'lık günlük canlı ağırlık kazancının 10 g'ı yapağı büyümesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Grace, 1983).

1.3.3.2. Randıman: Randıman, yapağının bütün yabancı maddelerden temizlendikten sonra standart şartlarda elde edilen temiz yapağı oranı olarak ifade edilmektedir (Akçapınar, 2000). Koyunların buldukları çevre randımanı büyük ölçüde etkilemektedir. Çevreden bulaşan bitkisel madde, gübre gibi artıklarla, yağlı randımanı belirleyen unsurlardır. Randımanın kalıtım derecesi yüksektir (Altın ve ark., 1998).

Temiz yapağı miktarı, kirli yapağı miktarına ne kadar yakın olursa randıman o kadar yüksektir (Akçapınar, 2000).

Randıman ile kirli yapağı verimi, lüle uzunluğu, incelik ve medullasyon arasında düşük negatif ile yüksek pozitif değerler arasında değişen ilişkiler söz konusudur (Altın ve ark., 1998).

Genellikle ince yapağılarda (Merinos) randıman düşük, kaba karışık yapağılarda randıman yüksektir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1.3.3.3. İncelik (Elyaf Çapı): Yapağının kalite ve fiyatını belirleyen en önemli morfolojik özelliklerden birisidir. Bu sebeple tekstil sanayinde özel bir önem taşır. Kaliteli kumaşların yapımında ince ve yeterli uzunluktaki yapağılar tercih edilir. Yapağı gömleğindeki kılların inceliği 10-70 µ arasında değişmekte, bu sınırlar

ince yapağılı ırklarda 10-30 μ , kaba ve karışık yapağılı ırklarda 10-70 μ arasında olmaktadır. Kemp kıllarda incelik 250-300 μ a kadar çıkabilmektedir. Kumaş sanayinde 10-30 μ luk, halıcılıkta 10-70 μ luk yapağılar tercih edilir. Yapağı inceliğinin kalıtım derecesi çeşitli ırklarda $h^2=0.12-0.57$ arasında değişir (Akçapınar, 2000).

İncelik üzerine birçok faktör etkilidir. Bunlar iç etmenler ve dış etmenler olmak üzere 2 grupta incelenir.

İç Etmenler: Irk, cinsiyet, yaş ve vücut kısımlarıdır.

Dış Etmenler: Beslenme, üreme, hastalık, bakım, toprak çeşidi ve iklimdir (Kaymakçı, 2006).

- **İrk:** Aynı şartlar altında yetişen farklı ırkların yapağıları ırk özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterir (D'arcy, 1990). Merinos ve benzeri ırkların yapağıları ince, yerli ırkların yapağıları ise kaba karışıktır (Akçapınar, 2000).

- **Cinsiyet:** Erkeklerden daha kaba yapağı elde edilirken, dişilerden daha ince yapağı elde edilir (Akçapınar, 2000).

- **Yaş:** Yaşlılar gençlere göre daha kalın kıllara sahiptir. Çok yaşlılarda yaşlanmadan ileri gelen deri beslenmesinin yetersizliğine sebep olan çeşitli beslenme bozuklukları ve hastalıklardan dolayı bir incelmeye meydana gelebilir (Akçapınar, 2000).

- **Vücut bölümlerinin etkisi:** En ince yapağı boyunda, en kaba yapağı butta görülür. Bir koyunun çeşitli vücut bölgelerindeki kıllarının inceliklerinin farkları ne kadar az ise birörneklik iyi olur, dolayısıyla yapağının değeri artar (Akçapınar, 2000).

- **Beslenmenin etkisi:** Beslenme yetersizliği, stres, zayıflık veya bazı hastalıklar yapağının zayıflamasına ve dökülmesine neden olur (Hindson ve Winter, 2002).

- **Üremenin etkisi:** Gebelik döneminde yapağı gelişimindeki değişiklikler elyaf çapındaki varyasyonu değiştirmekte, dolayısıyla lif dayanıklılığını etkilemektedir. Gebeliğin son dönemindeki yem kısıtlaması lif dayanıklılığında ciddi düşmelere neden olur. Ancak yüksek miktarda yem varlığındaki kuzulama dönemlerinde üreme maksimum lif çapının düşmesine, lif çapındaki varyasyonda azalmaya ve lif dayanıklılığında artışa neden olabilir (Hynd ve Masters, 2002).

Gebelikten sonraki dönemlerde kuzuların emme döneminde özellikle düşük düzeydeki besleme yapağıda yavaş gelişimle sonuçlanır (D'arcy, 1990).

- **Hastalığın etkisi:** Beslenme yetersizliği ve çeşitli hastalıklar yapağı kılının incelmesine neden olur. Böyle bir durumda kıl gerildiğinde zayıf noktadan kırılacaktır. Normal sağlıklı yapağılar yüksek mukavemete sahiptir (Hindson ve Winter, 2002).

- **Bakımın etkisi:** Hastalık, ateş, beslenme yetersizliği veya kuzulama gibi stres dönemlerinde yün elyafının gelişimi çok zayıftır. Bu zayıflık kırılabilir bir elyaf şekillenmesine, dolayısıyla değerinin azalmasına neden olmaktadır. Eğer bir koyunun yüksek ateşi varsa yapağıdaki zayıflık bazen o kadar artar ki yapağıda dökülmelere neden olur. Elyaf hayvanın üzerinde dursa bile herhangi bir işlem sırasında zayıf noktadan kırılır (Hagdorn, 2007). Bakımsız hayvanlarda (havasız, karanlık izbe yerlerde beslenen) yapağı kabalaşır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

- **Toprak çeşidi:** Kumlu ve kireçli topraklarda yetişen otlarla beslenen hayvanlarda yapağı sert ve kaba olur. Çünkü otlar tam gelişmemiştir. Dolayısıyla hayvan sert koşullarda yetişir ve beslenme kötü olur (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

- **İklimin etkisi:** İklim doğal olarak beslemeyi, dolaylı olarak ta koyunun sağlığını dolayısıyla yapağını etkiler. Ancak besleme ve sağlığın etkisi sıcaklığın etkisinden daha fazladır. Yine de yapağı gelişimi artan ısı ile artmaktadır (D'arcy, 1990).

Sert ve soğuk iklim yapağını kabalaştırır. Ayrıca ince yapağılı koyunlar nemli deniz iklimine götürülürse yapağında kabalaşma görülür. İyi kaliteli yapağı için çok nemli olmayan iklime ihtiyaç duyulur (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Yapağı kıllarının inceliği kök kısmından uç kısma doğru azalır. Yapağı inceliği ile yapağı verimi arasında düşük korrelasyon vardır. Ayrıca ince derili koyunlarda kıllar da daha ince olmaktadır (Akçapınar, 2000).

1.3.3.4. Uzunluk: Yapağında aranan morfolojik bir özellik olan uzunluk; lüle uzunluğu ve gerçek uzunluk olmak üzere şekilde ele alınmaktadır. Yapağı kıllarında mevcut kıvrımlar bu yönden etkilidir. Genellikle ince yapağılı koyun ırklarının kılları fazla kıvrımlı olur. Kumaş yapımında uzun ve bir örnek (lüleiyi oluşturan kılların uzunluk yönünden birbirine yakın olması) yapağılar tercih edilir (Kaymakçı, 2006). Uzunluk üzerine ırk, yaş, yemleme, çevre sıcaklığı ve yetiştirme şeklinin etkisi vardır (Akçapınar, 2000).

1.3.3.5. Birörneklilik: Yapağında birörneklilik daha çok incelik ve uzunluk bakımından ele alınmaktadır. Yapağılarda incelik yönünden birörneklilik; i) Bir kılda inceliğin birörnekliliği, ii) yapağı gömleğinde kılların inceliğinin birörnekliliği olmak üzere 2 şekilde görülmektedir. Bir kılın dip kısmı uç kısmından daha kalın olur ve orta kısmı ortalama inceliği gösterecek derecededir. Birörnek yani incelik ve uzunluk bakımından birbirine benzer veya çok yakın olan yapağılar daha değerlidir. Çünkü birörneklilik arttıkça yapağının fabrikada göreceği işlemler sırasında kayıplar azalmaktadır. İncelik yönünden birörneklilik ince yapağılı ırklarda daha iyi, kaba karışık yapağılı ırklarda daha düşüktür. Yapağında uzunluk yönünden birörneklilik i)

lülelerin birörnekliği, ii) gömleğin lüle yönünden bir örnekliği olmak üzere 2 şekilde görölmektedir. Koyunda vücudun önden arkaya doğru lüle uzunluğu artar. En kısa lüle baş ve boyunda, en uzun lüle butta bulunur. Bir kılda birörnekliği bozan etkenler; hastalık, açlık, ani ve şiddetli iklim değişiklikleridir (Akçapınar, 2000).

İncelik ve uzunluk bakımından yapağı kılları arasındaki fark ne kadar az olursa o elyaftan meydana gelecek olan yapağı o kadar değerlidir (İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968). İdeal bir halı yapağısında birörnekliğin ölçüsü olan varyasyon katsayısı uzunluk için %20'i geçmemesi, incelik varyasyon katsayısının ise en fazla %15 olması istenir (Turner, 1971).

1.3.3.6. Mukavemet: Yapağı mukavemeti, yapağı kıllarının kopuncaya kadar dayanabildikleri ağırlığın gram cinsinden ifadesidir. Kumaşın sağlamlığı ipliğe ve ipliğin sağlamlığı da yapağıya bağlıdır. Yapağı kıllarının uca kadar aynı kalınlıkta olması, kimi yerlerinde sakat boğum noktaları göstermesi mukavemet üzerine etkilidir. Yapağıda iki tür mukavemet vardır:

- Mutlak Mukavemet
- Oransal Mukavemet (Görelİ Mukavemet)

Mutlak Mukavemet: Ucuna ağırlık konulan herhangi bir yapağı kılının kopma anından önce dayanabildiği ağırlığın gram cinsinden ifadesidir. Örneğin, bir merinos yapağı kılı 25-30 gramda kopmasına rağmen, yerli koyunlarımızın kaba kılları 60-70 gramda kopar. Mutlak mukavemet bakımından kaba kıl, ince merinos kılından daha dayanıklıdır.

Oransal Mukavemet (Görelİ Mukavemet): Ölçülen gram cinsinden direncin kılın enine kesiti üzerinde bir birim alana isabet eden miktarı olarak ifade edilir. Yapağı kılının daire şeklinde ya da elips şeklinde olan enine kesiti üzerinde mikron kareye gram ya da milimetre kareye kilogram olarak görelİ mukavemet hesap edilir. İçinde kalın öz kanalı bulunan kaba kıllarda mutlak mukavemet yüksektir. Ancak içi kışır ile dolu ince merinos kıllarında mutlak mukavemet az olmasına rağmen görelİ mukavemet yüksektir. Bu durum çaplarının küçük olmasına rağmen merinos ve

benzeri ince yapağlarda öz kanalı bulunmadığından kılların içi tamamen kışır hücreleri ile dolu olmasından kaynaklanmaktadır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1.3.3.7. Esneklik: Yapağı kılının bir kuvvet tesiri altında kopana kadar gösterdiği veya çekmek, bükme, sıkmak gibi tesirler ile şekil değiştirebilme ve bu tesirler ortadan kalkınca eski haline dönebilme kabiliyetine kılın elastikiyeti denir (Akçapınar, 2000). Öz kanalı bulunmayan ince kıllarda esneklik fazla olmasına rağmen, kalın öz kanallı kaba kıllarda ise esneklik daha az olmaktadır. Yapağıda iki tür esneklik vardır:

- Uzama kabiliyeti
- Dönüşümlü esneklik

Uzama Kabiliyeti: Ucuna bir ağırlık uygulanan ya da çekilen yapağı kılı yavaş yavaş uzamaya başlar. Kılın kopma anında kılın gösterdiği toplam uzamaya uzama kabiliyeti denir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Dönüşümlü esneklik: Dönüşümlü esneklik, basınç karşısında uzama gösteren kılın basınç kalktığı zaman yine eski durumuna dönebilme kabiliyetidir. Kumaş endüstrisi için önemli olan esneklik türüdür. Merinos ve benzer yapağlarda dönüşümlü esneklik yüksektir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

1.3.3.8. Renk: Rengin kalıtım derecesi yüksektir. Tekstil endüstrisinde tercih edilen renk beyazdır. Renklilik yapağı için olumsuz bir özelliktir ve yapağının değerini düşürür. Verimleri düşük koyun ırklarından genellikle renkli yapağlar elde edilir (Akçapınar, 2000).

1.3.3.9. Medullasyon: Zaman zaman bir yapağı kusuru olarak görülen medullasyon genellikle 30µ'dan daha kalın elyaflarda görülmektedir. Buna rağmen halı yapağlarında %15-30 arasında değişen oranlarda medullasyon istenir. Ancak bu

elyaf çeşidinin herhangi bir önemi olmadığı için bulunmaması ve ya çok düşük oranda olması istenir. Medullasyonun kalıtım derecesi orta-yüksek düzeydedir (Ponzoni ve ark., 1990).

Medullalı kıllarda mukavemet ve kıvrım adedi hakiki kıllardan daha azdır ve boyanma kabiliyeti düşüktür. Medulla her incelikteki kıllarda görülürse de, genellikle 30 mikrondan daha kalın kıllarda görülür. Bu nedenle medulla, kaba karışık yapağılı ve melez ırkların yapağılarında çok görülür. Yapağı çapı ile medullasyon arasında düşük korelasyon vardır (Akçapınar, 2000).

1.3.3.10. Reziliyans : Reziliyans elyaf kütlelerinin sıkıştırıldıktan sonra basıncın kalkmasıyla ilk durumuna dönme yani yaylanma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Halı yapağılarında önemli ve vazgeçilmez bir özelliktir. Reziliyansı yüksek olan yapağılardan dokunan halılar gösteriş ve görünümünü uzun süre korurlar (Özsoy ve ark., 1989). Yüksek reziliyansa sahip yapağıdan dokunan halıda elyaflar dik durur ve aşınma uçtan olur. Buna bağlı olarak da halının dayanıklılığı artar (Tellioğlu, 1980).

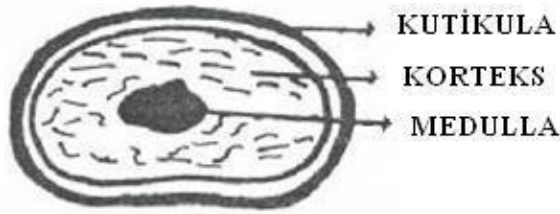
1.3.3.11. Kıvrım: Kıvrım, incelik ve uzunluktan sonra önem taşıyan morfolojik bir özelliktir. Yapağı incelidikçe kıllarda belli bir uzunluğa isabet eden kıvrım sayısı artar. İnce yapağılar çok kıvrımlıdır. Kıvrım sayısı ile yumuşaklık arasında pozitif ilişki vardır. Kıvrım sayısı fazla olan yapağılar daha yumuşaktır. Uzun süren beslenme yetersizliği, rasyonda bakır eksikliği, meraların yetersizliği kıvrımları azaltır, yapağı lüleleri düz bir hal alır (Akçapınar, 2000).

Kıvrım, tekstil endüstrisinde liflerin büküm yetenekleri üzerinde etkilidir. Yapağı liflerinde kıvrım sayısı artıkça lif uzunluğu da artmaktadır. Yine çok kıvrımlı liflerden yapılan iplikler ince, sağlam ve düzgün olmaktadır. Kıvrımı fazla olan yapağılar tercih edilmektedir (Harmancıoğlu, 1974).

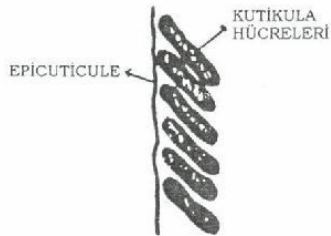
1.3.4. YAPAĞININ YÜZEY MORFOLOJİSİ

Kutikula hücreleri dıştan içe doğru epikütikül, ekzokütikül ve endokütikül kısımlarından oluşur. Kutikula hücreleri çeşitli kıllarda hatta bir kıl üzerinde bile farklı şekil ve büyüklüklerde olabilir. İnce yapağılarda hücrelerin (pulcukların) uzunluğu 8-10 mikron kadardır. Yapağı kılının kalınlığı arttıkça hücrelerin büyüklüğü artar. Tiftik kıllarında 18-22 mikron, keşmir kıllarında 14-20 mikron arasındadır. Bazı yapağılarda 40 mikrona kadar çıkar. Kutikula hücrelerinin kalınlığı 0,3-1 mikron kadardır. Yapağı kılının yapısını özellikle kutikula hücrelerinin yapılarını bilmek, et muayenesinde hayvanın türünü ve ırkını anlamada yardımcı olur. Kutikula hücrelerinin yapısı kılların parlaklık derecesini de belirtir. Bu özellik hem Zootekni de hem de tekstil sanayinde önemlidir (Akçapınar, 2000).

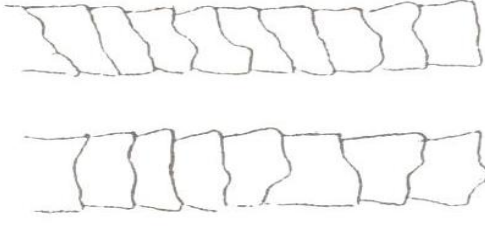
Kutikula tabakası kılın en dış tabakasını oluşturmaktadır. Kutikula, kiremit dizisi şeklinde ve kıl ucuna kadar uzanan çok ince, tek katlı, boynuzlaşmış hücre plaklarından oluşmaktadır. Kutikula hücreleri epikütül, ekzokütül ve endokütül olmak üzere dıştan içe doğru üç kısımdan oluşmaktadır (Akçapınar, 2000).



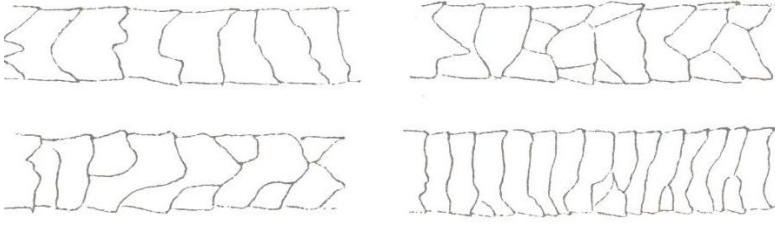
Şekil 1.1. Kıl Tabakaları (Kaymakçı, 2006)



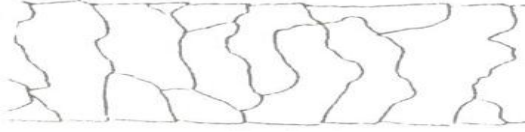
Şekil 1.2. Kutikula Hücrelerinin Yapısı ve Diziliş Şekilleri (Kaymakçı, 2006)



Şekil 1.3. Taç Şekli Kutikula Hücresi (Kaymakçı, 2006)



Şekil 1.4. Çok Kenarlı Taç Şekli Kutikula Hücresi (Kaymakçı, 2006)



Şekil 1.5. Çok Kenarlı Kutikula Hücresi (Kaymakçı, 2006)

Kutikula yapağı kılının en dış katıdır ve balık puluna benzer hücrelerden meydana gelir ve örtü hücreleri olarak da bilinir. Taç şekli hücreler, çok kenarlı taç şekli hücreler ve çok kenarlı şekilli hücreler olmak üzere üç şekilde görülmektedirler.

Kutikula hücrelerinin korteks'e bağlanma derecesi, tekstil sanayinde yapağının ipe dönüştürülmesi açısından önemlidir. İnce yapağlarda yapağı kılının çevresi, kutikula hücrelerinin yapısı gereği testere dişi şeklindedir. Bu tip yapağlar iplik yapımı için daha uygundur. Kaba yapağlarda ve tiftiklerde kutikula hücreleri birbirini örtmeden bütün yüzeyleri ile kortekse yapışmış durumdadırlar ve testere dişi gibi çıkıntılı değildir. Bu tip kıllarda keçelenme kabiliyeti azdır ve bükülme daha zor olmaktadır (Akçapınar, 2000).

1.3.5. YAPAĞININ ELEMENTEL OLARAK İNCELENMESİ

Mineraller, organizmada inorganik formlarda veya organik bileşiklere bağlı olarak bulunurlar ve bir fonksiyona sahiptir. Yemle kapatılması gereken mineral madde ihtiyacı çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörlerin bazıları;

- Hayvanın türü ve konstitüsü,
- Hayvanın ırkı, cinsi, ağırlığı, yaşı,
- Sağlık durumu ve beslenme kondisyonu,
- Hareket ve verim çeşidi ve düzeyi (süt, et, yapağı, yumurta),
- Rasyonun miktarı ve yapısı ile tüketim şekli,
- İklim.

Ca, P, K, Mg, Na, S, Cl makromineraler olarak, As, B, Cr, Co, Cu, F, I, Fe, Pb, Li, Mn, Mo, Ni, Se, Si, V, Zn ve Sn mikro (iz) mineraler olarak adlandırılırlar (McDowell,1992). McDowell (1992), koyunlarda mineral madde ihtiyaçlarını Tablo1.3' te vermiştir.

Tablo 1.3. Koyunlarda Mineral Madde İhtiyaçları ve Maksimum Tolerans Seviyeleri (McDowell, 1992)

Mineral	İhtiyaç	Maksimum tolerans seviyesi
Ca (%)	0.20-0.82	2
P (%)	0.16-0.38	
Na (%)	0.09-0.18	3.54
K (%)	0.50-0.80	3
Mg (%)	0.12-0.18	0.5
Fe (mg/kg)	30-50	500
Cu (mg/kg)	7-11	25
Mn (mg/kg)	20-40	1000
Zn (mg/kg)	20-33	300
Se (mg/kg)	0.10-0.20	2
Mo (mg/kg)		10
Al (mg/kg)		1,000
Pb (mg/kg)		30
Si (%)		0,2

Beslemede koyun rasyonlarında 16 mineral esansiyeldir. Bu mineraller Na, Cl, Ca, P, Mg, K, S, I, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo, Co, Se, F'dur. Mineraller yapağı gelişiminde etkilidirler. Yapağı, önemli miktarda Ca, K, Na, Zn Cu, Mn, Fe ve Se içermektedir (Lee ve Grace, 1988). Fakat Cu, Zn, I ve Se folikül gelişimi ve yapağı büyümesinde direk olarak etkilidir. Makroelementlerden S, yapağı veriminde mikroelementlerden Cu, yapağı elyafının kalitesinde önemli role sahiptir. Bakır eksikliği ya koyun rasyonunda ya da rasyondaki Mo ve S seviyesinin yüksekliği nedeniyle ortaya çıkmakta, yapağının depigmentasyonu ile birlikte yapağı kıvrımında, mukavemette ve parlaklıkta azalmaya yol açmaktadır. Zn ve Se eksikliği yapağı büyümesinde göze çarpan bir düşüşe neden olur (White ve ark., 1994).

Sahoo ve Soren (2011), yapağının mineral kompozisyonunu Tablo 1.4' te vermişlerdir.

Tablo 1.4. Yapağının Mineral Düzeyi (Sahoo ve Soren, 2011)

Mineraller	İçerik (µg/g)
Kalsiyum	323
Fosfor	120
Potasyum	3300
Sodyum	63
Magnezyum	59
Bakır	2,9
Demir	42
Mangan	3,4
Çinko	114
Selenyum	0,51

Bektaş ve Altıntaş (2010), bakırın koyunlarda yapağı ondülasyonunda önemli rol oynadığını, eksikliğinde ise yapağı kıvrımlarının ve yumuşaklığının kaybolarak sertleştiğini ve yapağı kalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir.

Miller (1985), mineral ilavesinin hastalıklarla ilişkisini inceleyerek, makro elementlerden Mg ve P' un, iz elementlerden Zn, Fe, Cu, ve Se'un hayvanların

enfeksiyonlarla mücadelesinde etkili olduğunu belirterek, özellikle iz minerallerin eksikliğinde hastalıklara karşı direncin azaldığını, immün savunmanın bozulduğunu bildirmiştir.

Kaymakçı ve Sönmez (1992); Simpson ve Crawshaw (2002), kuru yün lifinin elementel kompozisyonunu %50-52 karbon, %6,5-7,5 hidrojen, %22-25 oksijen, %16-17 azot, %3-4 kükürt olarak bildirmişlerdir.

Özyol (1990), tarafından yapağı lifinin mekanik özellikleri ölçülmüş ve iz element içerikleri ve bu özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Aynı çalışmada yapağıda neutron activation analysis (NAA) metodu ile Al, Ag, As, Au, Br, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, La, Mg, Mn, Na, Sb, Se ve Zn ölçmüş, aynı zamanda Cd, Hg ve Pb elementlerinin analizini ise Atomic Absorbtion Spectroscopy (AAS) ile yapmıştır.

Yapağının major element içeriği uzun yıllardır C, H, O, N ve S olarak bilinmektedir (Özyol, 1990). Yapağının kalitesi tekstil materyallerinin üretiminde oldukça önemlidir. Tekstil materyallerinin özellikleri üretimde kullanılan liflere bağlıdır. Yapağı lifinin kalitesi liflerin elastikiyet, mukavemet, incelik gibi özellikleri tarafından belirlenir. Liflerin bu özellikleri koyunun ırkına, beslenme şartlarına bölge ve iklime göre değişir (Healy, 1966). Bununla birlikte yapağıda iz element içeriği hakkında yeterli çalışma mevcut değildir. Bilindiği gibi Türkiye'deki koyunlarda bazı hastalıklar iz element eksikliği ya da fazlalığı ile ilişkilidir. Ayrıca As, Cd, Hg ve Pb gibi toksik elementlerin konsantrasyonları çevre kirliliği hakkında bilgi vermektedir (Özyol, 1990).

Özyol (1990), yapağıda Ca, Mg ve Mn elementleri konsantrasyonlarının azalmasıyla lif inceliğinin azaldığını bildirmiştir. Fakat Zn da ters bir varyasyon görülmüştür. Zn konsantrasyonunun artışına karşılık yapağı inceliğindeki azalış nonlineardır.

Maugh (1978), iz minerallerin kıl ya da yapağıda serum ve idrardakinden en az 10 kat daha yüksek düzeylerde birikebileceğini bildirmiştir. Bayşu ve ark. (1984); Combs ve ark. (1982), olgunlaşmış kılın sekesterize olmuş bir doku olup metabolik olarak aktif olduğunu dolayısıyla, organizmanın mineral durumunun göstergesi olarak kıl ya da yapağı mineral düzeyleri kullanılabilirliğini bildirmişlerdir. Hilderbrand ve White (1974), ölçülen yapağı ya da kılın mineral düzeyinin belli oranda vücut mineral durumunu yansıttığını bildirmiştir. Noordin and Zuki (1997), tarafından koyun yapağısında Zn konsantrasyonu serum ve plazmadan yaklaşık 35-100 kez yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Önder ve Keçeci (2003), Konya Merinosu kuzularında rasyona bakır ve çinko ilavesinin yapağı çinko ve/veya bakır düzeylerini arttırdığı, rasyonlarına sadece bakır ilave edilen hayvanların yapağı lif elastikiyetlerinde ise azalma olduğunu, rasyona çinko ve/veya bakır ilavesinin lif inceliği, uzunluğu ve mukavemetinde önemli bir değişikliğe neden olmadığını bildirmişlerdir.

Koyunlarda bakır ihtiyacı 5-10 mg/kg kadardır ve 25 mg/kg'a kadar bakıra tolerans gösterebilirler (Köksal, 2007).

Reis ve Sahlu (1994), iz elementlerden özellikle bakır ve çinkonun yapağı büyümesinde gerekli olduğunu ve bu elementlerin yetersizliği ve dengesizliği durumunda yapağının zayıfladığı ve yapağı dökülmesinin meydana geldiğini bildirmişlerdir.

White ve ark. (1992), Merinos koyunlarının rasyonlarına mineral madde ilavelerinin yapağı verimini ($p<0,01$), ve yapağı mukavemetini önemli derecede artırdığını ($p<0,01$) bildirmişlerdir.

İmik ve ark. (1998), Akkaraman kuzularında rasyona iz mineral ilavesi ile yapağıda kalınlaşma eğilimi gözlemlendiğini ve mineral verilen gruptaki hayvanların yapağılarını diğer gruplara göre parlak olduğunu bildirmişlerdir.

İmik ve ark. (1998), 1 yaşındaki Ankara keçilerinde rasyona vitamin ve mineral katmanın tiftik verimini iyileştirdiği fakat kalitesini etkilemediği, tiftik mineral düzeylerinde önemli bir değişikliğin olmadığını gözlemlemiştir.

Hutchinson ve Symington'un (2011), ICP-MS metoduyla Cotswold, Shropshire, Dorset ve Shetland ırklarında tespit ettikleri Cu, Mo, Se, Zn, Ca, Mg ve Fe seviyeleri Tablo 1.5' te gösterilmiştir.

Tablo 1.5. Çeşitli Koyun Irklarının Yapağlarında ICP-MS Metoduyla Tespit Edilen Element Seviyeleri (Hutchinson ve Symington, 2011)

Koyun ırkı	Cu	Mo	Se	Zn	Ca	Mg	Fe
Cotswold	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
Siyah Koç	1,43	0,21	0,16	20,6	316	41	19
Beyaz Koç	1,00	0,02	0,11	16,4	74	14	12
Beyaz Dişi Koyun	1,16	0,03	0,04	24,1	142	18	19
Beyaz Ana	1,02	0,04	0,08	15,8	58	11	6
Shropshire							
Beyaz Koç	1,05	0,04	0,14	25,4	99	31	22
Beyaz Dişi Koyun	1,24	0,02	0,04	25,7	101	15	7
Beyaz Ana	1,11	0,07	0,06	18,3	82	12	14
Dorset (polled)							
Beyaz Koç	1,11	1,11	0,04	23,9	114	19	9
Beyaz Dişi Koyun	0,72	0,72	0,02	20,8	168	30	28
Beyaz Ana	1,78	1,78	0,07	30,5	159	26	31
Shetland							
Siyah Koç	0,70	0,70	0,02	16,3	326	39	25
Beyaz Dişi Koyun	1,52	1,52	0,12	18,0	128	28	9
Kahverengi Ana	1,47	1,47	0,08	23,2	151	22	14

Hutchinson ve Symington (2011), aynı yetiştirme sistemi altındaki ırklar arasında bakır seviyesinde önemli farklılıklar bulunmadığını, bununla birlikte Cotswold Longwool koyunlarında siyah koç yapağlarında Cu 1,43 ppm iken, beyaz yapağılı koçlarda 1,00 ppm olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca aynı hayvanlarda Mo ve Se gibi elementler ve özellikle Ca ve Mg seviyelerinin farklı olduğunu, siyah yünde element seviyesinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Buna ilave olarak, Shetland ırkında siyah koçlarda Cu seviyesinin düşük, fakat Mo, Mg ve Ca yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada Cotswold ve Shropshire ırkı sağmal annelerde Ca ve Mg koçlardan daha düşük olduğu ve bunun

laktasyondaki Ca ve Mg eksikliği ve dengesizliğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Gabryszuk ve ark., (2010), inek sütünde ve kıl örneklerinde ICP-AES (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry) metoduyla Ca, K, Mg, Na, P, S, B, Ba, Co, Cr, Cu, Fe, Ge, I, Li, Mn, Mo, Ni, Se, Si, Sn, Sr, V, Zn, Al, As, Cd, Hg, Pb elementlerinin tayinini yapmışlardır. Ba, Ge, Mo, ve Pb gibi elementler için süt ve kıldaki konsantrasyonlar arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur. K ve Mg major elementleri ve Al, As, Co, Fe, Hg, Se, Sr iz elementlerinde ise farklılık gözlenmiş, fakat istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Cr, Cu, I, Li, Ni, S, Si, Sn, V ve Zn gibi elementler arasında sadece V ve Zn için istatistiki olarak önemli ilişki tespit edilmiştir. Ca, Cd, Li, Mn, Na, Ni, P, S ve Sn için çok düşük katsayı değerleri gözlenmiştir (Gabryszuk ve ark., 2010).

Lesniewska ve ark. (2003), Polonya ve Avusturalya'dan toplanan yapağılarda ICP-AES metoduyla tespit ettikleri Al, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sr ve Zn elementlerinin seviyeleri Tablo 1.6' da verilmiştir.

Tablo 1.6. Çeşitli Yapağlarda ICP-AES Metoduyla Tespit Edilen Element Seviyeleri (Lewniewska ve ark., 2003)

Element	Yapağı tipi			
	Polonya Kirliliği (ppm)	Polonya Temizlenmiş (ppm)	Avusturalya Kirliliği (ppm)	Avusturalya Temizlenmiş (ppm)
Al	110,6	82,07	32,81	74,17
Ba	12,58	12,40	22,17	11,04
Ca	1,059	2,553	962,4	255,1
Cd	0,0477	-	0,0673	0,0925
Co	-4,692	0,0815	0,3291	-
Cr	3,490	2,870	1,799	0,4157
Cu	254,9	4,412	5,096	4,595
Fe	38,730	188,7	1,319	81,43
K	15,800	4,779	7,422	659,0
Mg	8,540	15,830	17,810	20,780
Mn	5,176	7,903	11,50	2,148
Na	0,215	713,2	676,9	2,567
Ni	3,884	0,0176	0,1461	1,781
Pb	1,514	1,487	-	0,5595
Sr	61,78	7,296	7,727	1,760
Zn		70,36	79,60	89,04

Rashed ve Soltan (2005), ağır metalleri Fe, Mn, Co, Ni olarak, Cd ve Pb'ü ise toksik elementler olarak bildirmiştir. Ayrıca yapağında ağır metallerin tanımlanmasının kaba yem ve topraktaki miktarı yansıtması bakımından iyi bir gözlemlene aracı olduğunu da belirtmiştir.

Dört farklı çiftlikte üç farklı idare sistemi altındaki yetiştirilen koyunlardan alınan yapağı, serum ve plazma örneklerinde bakır ve çinko konsantrasyonları Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ile ölçülmüş ve koyun yapağında Cu konsantrasyonu sırasıyla; 4.6 ± 1.3 , 11.8 ± 6.8 , 4.7 ± 0.8 , 9.9 ± 6.5 $\mu\text{g/g}$, Zn konsantrasyonu sırasıyla; 267.3 ± 134.9 , 103.9 ± 24.9 , 73.4 ± 47.6 , 115.9 ± 34.9 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Çalışmada koyun yapağında Zn konsantrasyonu serum ve plazmadan yaklaşık 35-100 kez yüksek bulunmuştur. Yapağıdaki Zn konsantrasyonu, Cu konsantrasyonundan yüksek bulunduğu ve yapağında Zn konsantrasyonunun ırk, yaş, cinsiyet ve bölgeye göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmada aynı zamanda serum ve plazmanın hayvan vücudundaki Cu

ve Zn konsantrasyonunun iyi bir yansımısını vermediği bildirilmiştir. (Noordin ve Zuki, 1997).

Stevenson ve Wickham (1976), beslenmede bakır alımının koyun yapağısı ve sığır kılının bakır seviyesini etkileyeceğini bildirmişlerdir. Yerleşim sıklığı, yaş ve doğum tipine göre yapağıdaki bakır ve çinko konsantrasyonlarının incelendiği çalışmada; 12.4/ha yerleşim sıklığında yapağı bakır konsantrasyonu 33,3 ppm, yapağı çinko konsantrasyonu 104,5 ppm, 26/ha yerleşim sıklığında yapağı bakır konsantrasyonu 34,3 ppm, yapağı çinko konsantrasyonu 100,0 ppm, 2 yaşlılarda yapağı bakır konsantrasyonu 33,5 ppm, yapağı çinko konsantrasyonu 99,5 ppm, 4 yaşlılarda yapağı bakır konsantrasyonu 34,0 ppm, yapağı çinko konsantrasyonu 104,8 ppm, tekiz doğanlarda yapağı bakır konsantrasyonu 34,3, yapağı çinko konsantrasyonu 103,5 ppm, ikiz doğanlarda yapağı bakır konsantrasyonu 33,3 ppm, yapağı çinko konsantrasyonu 101,0 ppm olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada 2 yaşlı dişilerde yapağı çinko seviyesi, 4 yaşlılardan %5 daha düşük ve yoğun otlama dişilerde yapağı çinko seviyesi, kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur ve doğum tipi yapağı bakır ve çinko seviyesi üzerine etkili olmamıştır.

Patkowska ve ark. (2009), Polonya, Yunanistan ve Suriye'den yapağı örneklerinde Ca içeriği 1.790-2 900 mg/kg, fosfor 148-284 mg/kg, Na 1.486,7-2.165 mg/kg, K643-755 mg/kg, Mg 120,8-590,8 mg/kg, Al 53,65-620,83 mg/kg, Co 0,65-2,31 mg/kg, Cu 5,30-10,30 mg/kg, Fe 22,03-513,17 mg/kg, Mn 3,37-22,93 mg/kg, Mo 0,77-1,02 mg/kg, Zn 73,62-88,80 mg/kg, Pb 2,32-2,59 mg/kg seviyesinde tespit etmişlerdir.

Bektaş ve Altıntaş (2010), laktasyon dönemindeki Merinoslarda ve Ile de France melezi yapağılarında Cu düzeyi ortalamasını sırasıyla; $19,35 \pm 15,16$ ve $12,18 \pm 9,86$ ppm, Zn düzeyi ortalaması $68,46 \pm 13,19$ ve $73,35 \pm 15,62$ ppm, Fe düzeyi ortalaması $107,69 \pm 87,47$ ve $94,39 \pm 65,91$ ppm, Se düzeyi ortalaması $7,07 \pm 4,96$ ve $3,75 \pm 1,89$ ppm, Mn düzeyi ortalaması $3,31 \pm 2,02$ ve $4,26 \pm 1,80$ ppm, Co düzeyi ortalamasını $1,22 \pm 2,69$ ve $0,36 \pm 0,63$ ppm olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada Cu ve Se değerleri Merinoslarda Akkaraman melezlerinden daha yüksek

olduğu görülmüş, bu farklılığın özellikle Cu düzeyleri ile ilgili olanın, Merinos yapağısının yüksek ondülasyon derecesi ve kalitesi ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Merinoslarda Fe, Se düzeyi Akkaramanlardakinden daha yüksek görülmüştür. Selenyumun yün kalitesinin oluşmasında görev aldığı düşünülmüştür.

Burns ve ark. (1964), koyunlarda yapağı Al, Ca, Co, Cu, Fe, Pb, Mg, Mn, Mo, Ni, K, Si, Na, Zn değerlerini sırasıyla; 200, 2300, 0.003, 25, 50, 9, 185, 25, 0.045, 8, 45, 230, 3, 305, 0.80, 30, 0.27, 115 ppm olarak bildirmişlerdir.

Crivineanu ve ark. (2010), Yunanistan'da trafik yollarından farklı mesafelerdeki 5 ayrı otlakta 3 ay ve 6 ay süreyle otlayan koyunlarda yapağı kurşun seviyesini 3 ay sonra 0,17 µg/g ile 3,53 µg/g olarak, 6 ay sonra 0,28 µg/g ile 5,31 µg/g olarak tespit etmişlerdir.

Combs (1987), kılın mineral seviyesini besleme haricinde cinsiyet, yaş, kıl rengi, vücut bölgesi ve kontaminasyonun etkilediğini, çevre sıcaklığının etkisiyle terleme miktarındaki farklılıklar kılın iz element seviyesinde farklılıklara yol açtığını ve kılda bakır seviyesinin karaciğerde bakır depolanmasıyla ilgili olduğunu bildirmiştir.

Kargın ve ark. (2004), Aydın Bölgesindeki 5 farklı ilçedeki 1 ve 2 yaşlı Sakız koyunlarının yapağı bakır seviyelerini 2.1 µg/g ile 3.06 µg/g, Zn seviyelerini ise 54.2 µg/g ile 74.7 µg/g olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada Aydın yöresinde otlayan koyunlarda Zn değerleri normal değerlerden düşük, aynı zamanda çalışmada kullanılan koyunlarda ortalama Cu seviyesi referans değerlerden dikkat çekici derecede düşük bulunmuştur. Bu durumda kışın hayvanlara Cu ve Zn bakımından yetersiz rasyonlar kış mevsiminde Cu ve Zn ile desteklenmelidir.

Ramirez-Perez ve ark. (2000), Suffolk koyunlarında yapağı Zn ve Cu seviyesini sırasıyla 146,63±3,24 mg/kg⁻¹ ve 2,16±0,08 mg/kg⁻¹, Rambouillet koyunlarında ise 141,34±1,46 mg/kg⁻¹ ve 1,72±0,12 mg/kg⁻¹ olarak tespit etmişlerdir. Fe ortalaması 291,22±19,05 mg/kg⁻¹ seviyesinde her iki benzer bulunmuştur. Se

konsantrasyonu $204,7 \pm 9,87 \text{ mg/kg}^{-1}$ seviyesinde ve ırklar arasında farklılık görülmemiştir. Mo seviyesi hiçbir örnekte (toprak, yem, kan, yapağı) tespit edilememiştir. Bu yüzden mikromineralerle çalışırken daha hassas tekniklerin kullanılması tavsiye edilmiştir.

Slovenya'da 6 farklı yerleşim alanındaki koyun yapağlarında Se konsantrasyonu $0,006 \pm 0.002$ ile $0.060 \pm 0.0060 \text{ mg/kg}$ arasında tespit edilmiştir (Antunovic ve ark. 2010).

Healy ve Zielemann (1966), North Island bölgesindeki 10 farklı çiftlikten toplanan New Zeland yapağlarında Ca, Mg, P, Zn, Cu, Al, Fe, Mn, Mo elementlerinin seviyelerini sırasıyla 1,300-2,700 ppm, 170-370 ppm, 117-151 ppm, 96-129 ppm, 22-69 ppm, 19-50 ppm, 2,2-5,5 ppm, 1,7-7,0 ppm, 0,01-0,07 ppm, South Island bölgesindeki 11 farklı çiftlikten toplanan New Zeland yapağlarında aynı elementleri sırasıyla 700-2,200 ppm, 60-400 ppm, 106-159 ppm, 97-127 ppm, 22-81 ppm, 15-44 ppm, 2,3-6,7 ppm, 1,6-4,4 ppm, 1,5-5,5 ppm, 0,5-1,5 ppm, 1,0-4,0 ppm, 0,1-0,5 ppm, 0,05-0,5 ppm, 0,02-0,13 ppm arasında tespit etmişlerdir.

1.3.5.1. YAPAĞININ YÜZEY ANALİZİNDE SEM ve SEM-EDX KULLANIMI

İnsan gözünün çok ince ayrıntıları görebilme olanağı sınırlıdır. Bu nedenle görüntü iletimini sağlayan ışık yollarının mercekle değiştirilerek, daha küçük ayrıntıların görülebilmesine olanak sağlayan optik cihazlar geliştirilmiştir. Ancak bu cihazlar, gerek büyütme miktarlarının sınırlı oluşu gerekse elde edilen görüntü üzerinde işlem yapma imkânının olmayışı nedeniyle araştırmacıları bu temel üzerinde yeni sistemler geliştirmeye itmiştir. Elektronik ve optik sistemlerin birlikte kullanımı ile yüksek büyütme üzerinde işlem ve analizler yapılabilen görüntülerin elde edildiği cihazlar geliştirilmiştir. Elektro optik prensipler çerçevesinde tasarlanmış taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope-SEM), bu amaca hizmet eden cihazlardan birisidir. Taramalı Elektron Mikroskobu, birçok dalda araştırma-geliştirme çalışmalarında kullanımı yanında,

mikro elektronikte yonga üretiminde, sanayinin değişik kollarında hata analizlerinde, biyolojik bilimlerde, tıp ve kriminal uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) görüntü, yüksek voltaj ile hızlandırılmış elektronların numune üzerine odaklanması, bu elektron demetinin numune yüzeyinde taratılması sırasında elektron ve numune atomları arasında oluşan çeşitli girişimler sonucunda meydana gelen etkilerin uygun algılayıcılarda toplanması ve sinyal güçlendiricilerinden geçirildikten sonra bir katot ışınları tüpünün ekranına aktarılmasıyla elde edilir. Modern sistemlerde bu algılayıcılardan gelen sinyaller dijital sinyallere çevrilip bilgisayar monitörüne verilmektedir.

Gerek ayırım gücü (resolution), gerek odak derinliği (depth of focus) gerekse görüntü ve analizi birleştirebilme özelliği, taramalı elektron mikroskopunun kullanım alanını genişletmektedir. Günümüzde modern taramalı elektron mikroskoplarının ayırım gücü 0,05 nm'ye kadar inmiştir. Büyütme miktarı ise 5X - 300 000X arasında değişmektedir. Tablo 1.7. de mikroskopların farklı özellikleri yer almaktadır (Turan, 1999).

Tablo 1.7. Mikroskopların Farklı Özellikleri (Turan 1999).

	Işık Mikroskobu	Elektron Mikroskobu
Aydınlatma Kaynağı	Görünür ışınlar ($\lambda = 550$ nm)	Elektron demeti ($\lambda = 0,005$ nm)
Çözünürlük	0,25 μ m	0,05 nm
Maksimum Büyütme	1400X	300000X

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) toz ve kütle halinde bulunan hammaddeler ile katı maddelerin yüzey, kesit veya kırık yüzeyinin, nano boyutunda morfolojik incelemeleri ve farklı bölgelerin elementel kimyasal analizleri için kullanılmaktadır. Malzeme yüzeyi ve kesitinde bulunan her türlü hata rahatlıkla incelenebilmekte ve mikron boyutunda bölgelerin kimyasal analizleri, faz haritalaması, renkli kompozisyon görüntülemesi yapılabilmektedir (Anonim, 2011a).

Yapağı, yün, tiftik gibi yapılarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, SEM yapağı elyafının yapısındaki değişiklikleri incelemek için önemli derecede büyütme imkanı vererek detaylı inceleme yapma olanağı (Chauhan ve ark., 1981) sağladığı ve farklı ajanlarla muamele edilmiş yapağı üzerinde meydana gelen değişiklikleri inceleme olanağı sağladığı (Beninate ve ark., 1981) görülmektedir. Kassenbeck ve ark. (1975), yapağıya uygulanan çeşitli işlemlerle meydana gelen yapağı lifinin parçalanmasıyla, proteinlerde bozulmaları veya hücre kayıplarını önlemek amacıyla SEM ve EDX kullanarak yün lifi kesitlerinde kükürt dağılımını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, yündeki kükürt içeriğini % 2,3-4,3 arasında tespit etmiş, buldukları değerleri yüksek ve düşük kükürt bölgesini parakorteks ve ortokorteks olarak yorumlamışlardır.

Koestler ve ark. (1985), tekstil liflerindeki renk sabitleştirici ve bununla ilgili maddeleri EDX cihazı ile tanımlamış ve çeşitli elementlerin yapağıdaki yüzde konsantrasyonlarını tespit etmişlerdir. Carr ve ark. (1986), kükürt, iyot ve çinko elementlerinin konsantrasyonlarını SEM-EDX ile tespit ettikleri çalışmada, yün lifi çalışmaları için kullanışlı bir teknik olduğunu belirtmişlerdir.

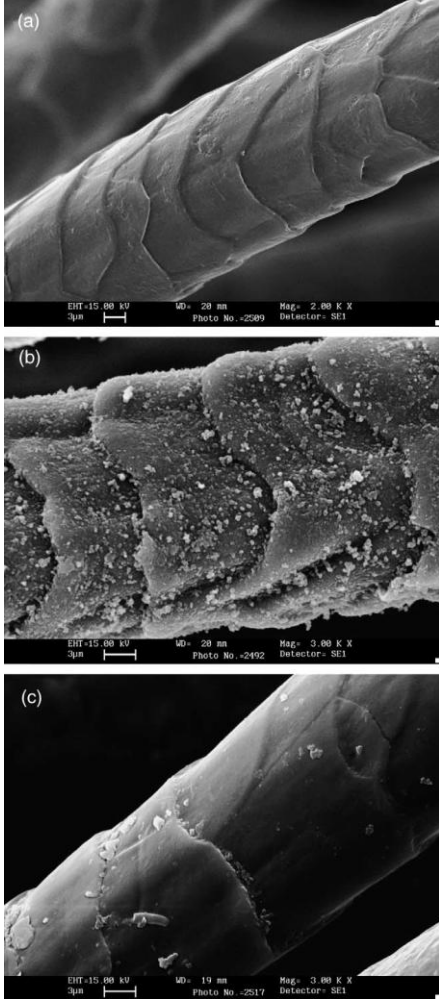
Qi ve ark. (1994), yapağı ve tiftik kalitesinin belirlenmesinde Optik Elyaf Çapı Ölçüm Cihazı (OFDA) gibi laboratuvar ekipmanlarının yanı sıra kutikular yüzeyin taramalı elektron mikroskobu ile gözlenmesinin önemli bir yer tuttuğunu bildirmiştir.

Broeck ve ark. (2001), kıl tiplerini incelemede, üç boyutlu görüntüleme, kutikula çapının ve kılın topoğrafik özelliklerinin uzunlamasına ve dairesel olarak görüntüsünü alarak kıl tiplerinin sınıflandırılmasında SEM'in kullanışlı ve hızlı bir metot olduğunu tespit etmişlerdir.

Goudarzi ve ark. (2008), yün terbiyesinde kullanılan enzimlerin yünün pulcuk tabakasını etkilediğini SEM yöntemiyle tespit etmişlerdir.

Varesano ve ark. (2005), yapağı yüzey morfolojisini SEM analizleri ile değerlendirmiş ve tipik pulcuklu yün yüzeyinin yapısını şekil (a) ile, polypyrole ile

kaplanmış yünün pürüzlü yüzeyini şekil (b) ile, uzun polimerizasyon süresi ve yüksek pyrrole konsantrasyonlarında nodül sayı ve boyutunda artışı şekil (c) ile göstermiştir.



Şekil 1.6. Çeşitli Tekniklerle İşlem Görmüş Yapağı Elyafının SEM Görüntüsü (Varesano ve ark., 1995).

SEM tekniği ve elde edilen görüntülerle;

- i) Adli tıpta ihtilafli bazı vakaların aydınlatılması,
- ii) Yapağı elyafının ırk tayininde ve ıslah çalışmalarında hayvanın adaptasyonunda, yapağının morfolojik yapısında meydana gelen değişiklikleri SEM ile gözlemlenmesi,
- iii) Yapağı elyafının gelişen teknolojiye bağlı olarak kullanım alanlarına uygunluğunun (izolasyon gibi) tespiti,

iv) Tekstil sanayinde çeşitli şekillerde yapağının maruz kaldığı işlemler ile meydana gelen değişimlerin veya kayıpların SEM ile gözlemlenmesi,

v) Yapağı elyafının kutikula tabakasının incelenmesi ve üç boyutlu görüntülenme imkânı vermesi,

vi) Yapağı elyafının inceliğini, yüzeydeki pulcuk sayısını ve pulcuk yüksekliğini SEM ile ölçülmesi,

vii) Yapağıda kutikula yüzeyi ve keçeleşmenin SEM ile görüntülenmesi mümkündür (Turan, 1999; Goudarzi ve ark. 2008; Leonte ve ark. 2011; Yıldız ve ark. 2004; Broeck ve ark. 2001; Varesona ve ark. 2005; Qi ve ark. 1994).

İyi bir keçeleşme olması için yapağı kıllarının, kutikula çıkıntılarının, kıvrım sayısının, incelik ve uzunluk özelliklerin fazla olması kılların diziliş ve dağılımının uygun olması, sıcaklık, nem ve basınç faktörlerinin mevcut olması gerekir (Akçapınar, 2000).

Bu bilgiler doğrultusunda; SEM kutikula hücrelerinin yapısı ile ilgili olan keçeleşme kabiliyetinin incelenmesi açısından önemli bir araç özelliği taşımaktadır.

1.3.5.2. YAPAĞININ YÜZEY ANALİZİNDE XPS KULLANIMI

XPS, fotoelektrik etki mekanizmasına dayanan analitik bir teknik olup, materyallerin yüzey analizinde kullanılmaktadır. X-ışını foto elektron spektroskopisi, numunenin yüzey bileşiminin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir spektroskopik yöntemdir. Numune yüksek vakum altında, X-ışını bombardımanına maruz bırakılmaktadır. X-ışınları yüzeyden belirli derinliğe kadar (nanometre ölçeğinde) nüfuz etmekte ve elektronların uyarılmasına neden olmaktadır. Bu elektronların kinetik enerjisi analizatör yardımıyla ölçülmektedir. Malzemenin yüzeyinde bulunan her atom, çekirdek elektronu içermektedir ve bu çekirdek elektronların karakteristik bağlanma enerjileri (iyonlaşma enerjisine eşit) vardır. X ışını demetleri numune yüzeyine gönderildiğinde, foton enerjisi atomun çekirdek elektronu tarafından tamamen absorbe edilmektedir. XPS’de, atom tarafından absorbe edilen fotonun enerjisi, yeterince büyük ise, iyonlaşmaya ve çekirdek elektronunun (iç kabukta bulunan) emisyonuna neden olmaktadır. Kopan elektron, foto elektron olarak

tanımlanmaktadır. XPS’de, çekirdek elektronlarının enerjisi her elementte farklı olduğundan, elde edilen spektrum malzeme yüzeyinin (5–10 nm) elementel bileşimi hakkında bilgi vermektedir. Yüzeypden elektronların kopması sonucu yüzey pozitif yüklü hale gelmekte ve elektronların çıkış hızlarını etkilemektedir. Bir elementteki foto elektron sayısı, bu elementin numunedeki konsantrasyonuna bağlıdır. Analiz sonunda foto elektronların yoğunluğuna bağlı olarak, yüzeyde bulunan türlerin yanında hangi oranda buldukları da belirlenebilmektedir (O’connor, 1992; Anonim, 2011b).

XPS yüzey analiz tekniğı yün yüzeyinde 3 nm derinliğe kadar ki epikütikül tabakasındaki mevcut element konsantrasyonu değışimlerini tespit etme imkânı tanır (Carr ve ark., 1986). Yüzey modifikasyonu materyallerin temel özelliklerinin değıştirilmeden, yüzeylerinde fiziksel ve/veya kimyasal değışimler meydana gelmesini sağlamaktadır (Karahana ve ark., 2007). Farklı şekilde modifiye edilmiş liflerin özellikleri iyileştirilmekte ve kullanım alanları genişlemektedir (Yaman ve ark., 2008). Dolayısıyla XPS tekniğı ile herhangi bir materyalde yüzeyde meydana gelen değışimleri rahatlıkla tespit etmek mümkündür.

Mitchell ve ark. (2005), işlenmemiş pamuk liflerinin yüzey kimyasal kompozisyonlarını XPS (X-ray Photoelectron Spactroscopy) ile tayin etmişlerdir. Yapılan çalışmada kullanılan tekniklerin işlenmemiş pamuk elyafı yüzeyinde balmumu benzeri kompleks bir yapının varlığını ortaya koymuştur. Bu yüzey konsantrasyonunun ağırlıklı olarak uzun zincirli yağ asitlerinden oluştuğı tespit edilmiş ve ayrıca yüzeyde trigliserit ve ester varlığına da rastlanmıştır. Pamuğun temizlenmesi ve beyazlatılması sürecinde bu tabakanın uzaklaştırılmasında bu tespit önem taşımaktadır.

Walawska ve ark. (2006), enzimatik işlemler sonrasında yün yüzeyindeki fizikokimyasal değışimleri incelemişler ve XPS ile yüzeydeki element konsantrasyonlarındaki değışimlerin mukayese edilebileceğini bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra Seventekin ve Özdoğan (2008) da işlemsiz ve farklı koşullarda plazma

işlemi görmüş polipropilen kumaşların yüzey bileşimini XPS ile belirlenebildiğini ortaya koymuşlardır.

1.3.5.3. YAPAĞININ ELEMENT ANALİZİNDE ICP KULLANIMI

İndüktif Eşleşmiş Plazma (ICP) düşük derişimdeki elementlerin ölçüldüğü bir analitik tekniktir. Örnek, 6000°-10000°K sıcaklığındaki argon plazmaya gönderilir. Plazma içinde moleküler bağlar kırılır, atom ve iyonlar oluşur. Bu oluşan atom ve iyonlar plazma içinde uyarıldıktan hemen sonra karakteristik dalga boylarında ışınım yaparak tekrar eski enerji seviyelerine dönerler. Emisyon sinyalleri Echelle polikromatör ve S-CCD (yükten bağışımlı aygıt) dizilim detektör sistemiyle ölçülmektedir. Gözlenebilme sınırları µg/L düzeyindedir (Anonim, 2010).

Atomik ve optik emisyon spektroskopisinde (AES ve OES) atomlaştırılmış numune, atomları uyarılmış hale dönüştüren ve ayrıca onları iyonlaştıran, termal enerji ile sağlanır. Örneğın alkali metaller ya da toprak alkali metaller gibi düşük bir iyonlaşma potansiyeli olan bazı elementler için, çok sıcak bir alev (alevli AES) uygundur (Anonim, 2011).

Evrensel Spektrometreler

Yüksek sıcaklıklar, numune bileşenlerini buharlaştırır ve küleştırir ve atomları uyarılmış ya da iyonize hallerine dönüştürür. Bu çok kısa ömürlü, yüksek enerji hallerinden dönüşte, elemente özgü radyasyon yayılır. Her bir element için, radyasyonun dalgaboyu karakteristiktir ve şiddeti numune çözeltisi içindeki konsantrasyonu ile orantılıdır. Böylelikle, 70'e kadar elementin aynı anda tayini mümkündür. ICP-OES'nin tayin kapasitesi, kötü olan F-AAS ve iyi olan GF-AAS arasındadır. En büyük avantaj, çok hızlı ve düşük girişimli çok elementli tayin yapılabilmesidir (Anonim, 2011)

ICP Kütle Spektrometrisi

ICP kütle spektrometrisinde (ICP-MS), termal enerji, bir kütle spektrometresinde analiz edilebilecek, tercihen elektrik yüklü partiküller üretmek için, daha yüksek sıcaklıklarda, indüktif olarak çiftleşmiş bir plazma tarafından analit elementlerine iletilir. Bu iyonlar, bir elementin her bir izotopu için bilgi elde etmeyi sağlayan, elektrik yüklerine ve kütlelerine göre ayrılırlar. Bu nedenle bu teknik bazı durumlarda, sadece elemente özgü yöntemlerden daha kesindir ve numunelerin izotop seyreltme analizinin prensibine göre incelenmesini sağlar. Bazı metal olmayan numunelerin yanı sıra, tüm metaller ve geçiş metalleri, ICP-MS ile aynı anda tayin edilebilirler. Burada tayin kapasitesi çok iyidir, yani bu teknik, elementlerin ultra eser analizleri için standart yöntem haline gelmiştir. Bununla beraber, numunedeki yüksek matriks oranları ya da tuz içerikleri, bir takım girişimlere neden olabilir (Anonim, 2011).

Gabryszuk ve ark. (2010), tarafından inek sütünde ve kıl örneklerinde ICP – AES metodu kullanılarak mineral elementlerin tayini yapılmıştır.

Lesniewska ve ark. (2003), Polonya ve Avustralya'dan toplanan yapağı örneklerinde ICP-AES metodunu kullanarak Al, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sr ve Zn elementlerinin seviyelerini tespit etmişlerdir.

Hawkins ve Ragnarsdottir (2009), koyun yapağısının Cu, Mn, Zn konsantrasyonu üzerine yıkama prosedürü, yaş ve rengin etkisini ICP-AES metodu ile tespit etmişlerdir.

Dombovári ve Papp (1998), insan saçında elementel analizde örnek hazırlama metotlarını karşılaştırmak için ICP-OES metodunu kullanarak insan saçında Ba, Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, Pb ve Zn konsantrasyonunu tespit etmişlerdir.

Aydın (2008), ICP-OES tekniğini kullanarak Türkiye'deki bazı yapağı örneklerinin kimyasal elementlerini tanımlamıştır.

1.3.6. Yapağının Sınıflandırılması

Dünya ticaretinde ve endüstride farklı tip ve kalitede yapağılar vardır. Bu çeşitli yapağılar ayrı sisteme göre sınıflandırılırlar.

- **Kökenlerine Göre Sınıflandırma:** Bu sınıflandırmada, yapağının üretildiği bölge ve ülke esas alınır. Avustralya yapağısı, Kap yapağısı ve Arjantin yapağısı gibi.

- **Üretim Şekline Göre Sınıflandırma:** Bu sınıflandırmada, yapağının hayvanın üzerinden alınış şekli esas alınmaktadır. Kırkım yapağısı, derici yapağısı gibi. Derici yapağısı düşük kaliteli kabul edilir.

- **Kıl Tiplerine Göre Sınıflandırma:** Yapağılar kıl tiplerine göre yüksek ya da düşük kaliteli olarak kabul edilirler. Esas itibariyle yapağı içinde uzun kaba kıllar ve ince alt kıllar bulunur. Kısa ve kalın kıllar hiçbir yapağı tipi için arzu edilmez. Kıl tiplerine göre de yapağılar 3 sınıfa ayrılır:

- Uzun kıllardan meydana gelen yapağılar: Leicester ve Lincoln yapağısı,
- Karışık yapağılar: Türkiye yerli koyunlarının yapağıları,
- Yalnız ince alt kıllardan meydana gelen yapağılar: Merinos ve benzeri hakiki yapağı veren koyunların yapağıları.

- **Endüstride Kullanılma Şekline Göre Sınıflandırma:** Bu sınıflandırmada yapağıkların lüle uzunluğu esas alınır. Çünkü lüle uzunluğu, yapağıkların endüstride hangi amaçlar için kullanılacağını belirlemektedir.

Yıkanmış taranmış yapağı yani tops'tan iplik yapımı belli bir uzunluğa sahip yapağıklarından mümkündür. Çok kısa yapağıklarından çuha ve keçe gibi mamuller elde edilir. Düz kumaşlarda kullanılan düzgün iplikler ancak uzun lüleli yapağıklarından elde edilir. Sanayide kullanılan yapağıklar uzunluk bakımından çuha yapağısı ve tarak yapağısı olmak üzere 2'ye ayrılır;

- Çuha Yapağısı: Bu tip yapağılarda lüle uzunluğu orta derecededir. Özel sistemde yapılan makineler yardımıyla bunlardan düz, üzeri havsız kumaşlar yapılır.

- Tarak Yapağısı: Lüle uzunluğu en fazla ve düz kumaş yapılmasına uygun yapağılardır. Bunlar uzun lüleli olduğu için kolayca taranabilen düzgün iplik yapılmasına uygun ve endüstride makbul sayılan yapağılardır.

Alman sınıflandırma sistemine göre yapağılar; 1) Çuha yapağısı, 2) Kumaş yapağısı, 3) Tarak yapağısı şeklindedir.

Çuha yapağısı : Lüle uzunluğu 4 cm'den küçük (1,5 inçten küçük)

Kumaş (Fransız) yapağısı : Lüle uzunluğu 4-6.5 cm (1,5-2,5 inç)

Tarak yapağısı : Lüle uzunluğu 6.5 cm'den büyük (2-5 inç)

Sortiman değıştikçe ve yapağı kalınlaştıkça çeşitli sınıflarda lüle uzunluğu artar. Birleşik Amerika da takip edilen sisteme göre bu artış her sortiman sınıfı için ¼ inç = 0.63 cm dir (Kaymakçı ve Sönmez,1992).

1.3.7. Yapağıda Kalite

Türkiye'de yerli koyunların kaba ve karışık yapağıları düşük kalitelidir. Buna karşılık iyi kaliteli yapağı veren birçok kültür ırkı koyun mevcuttur. Ancak iyi kaliteli yapağı mutlaka en ince yapağı anlamına gelmez. İnce yapağılar içinde iyi kalite olanlar olduğu gibi, etçi koyun ırklarında biraz daha kaba yapağı verenler içinde de yüksek kaliteli olanlar vardır. Çeşitli koyun ırklarından elde edilen yapağılar bakımından farklı durum gösterirler. Yapağı kalitesi ırktan ırka değışiklik göstermektedir. Yapağıda kalite sınıfı (sortiman) tayininde incelik, uzunluk, birörneklik, direnç, esneklik, karakter, randıman gibi kimi özellikler göz önünde bulundurulur (Kaymakçı ve Sönmez,1992).

Yapağıda, yapağı özelliklerinden önce incelik ve uzunluk daha sonra diğer özellikler göz önünde bulundurularak yapılan kalite sınıflamasına yapağıda kalite sınıflaması (yapağı sortimenti) denir. Yapağı sortimenti çeşitli ülkelerde farklı şekillerde yapılmaktadır. Bunlar içerisinde en bilinenleri Alman Sistemi, İngiliz (Bradford) sistemi, Amerikan sistemi ve Güney Amerika ülkelerinde kullanılan sistemlerdir. Alman sistemi ve İngiliz sistemi en yaygın kullanılan yapağı kalite sınıflama sistemleridir (Akçapınar, 2000).

- **İngiliz Yöntemi (Bradford) Sistemi:** Bradford sistemi, 1 paund (453 g) yıkanmış ve taranmış yünden 560 yarda (1 yarda = 0.9144 m) uzunluğunda kaç yumak elde edilebileceği esasına dayanmaktadır. Yün inceldikçe yumak adedi artar ve numara yükselir (Kaymakçı, 2006).

- **Amerikan Kan Dereceleri Sistemi:** Bu sistem, 1810 tarihinden sonra yayılmaya başlamıştır. Yapağı kalitesini iyileştirmek amacıyla yapılan merinos koyunları ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen tiplerde merinos genotipine bağlı olarak 1/2 kan dereceli ya da 3/8 kan dereceli gibi isimler verilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da Bradford sistemi ve kan dereceleri sistemi birlikte kullanılmaktadır (Kaymakçı, 2006).

- **Alman Sistemi:** Ortalama incelik esasına dayanır ve örneklerde kaba kıl oranı da ele alınır. Sistemde AAAAA'dan A'ya kadar olan sınıfların hepsi A olarak tanımlanır ve en ince yapağıları ifade eder. A'dan sonraki harfler ise giderek kalınlaşan yapağıları ifade etmektedir (Kaymakçı, 2006).

Tablo 1.8. Yapağuların Sortimanlara Ayrılmasında Kullanılan Çeşitli Yöntemler ve Karşılaştırılmaları (Kaymakçı, 2006)

İngiliz Yöntemi (Bradford)	Amerikan Kan Dereceleri	Alman Yöntemi	Ortalama İncelik (mikron)
80'S		AAAAA	18
70'S	En ince	AAAA	18-20
64'S	(Fine)	AAA	20-22
62'S			22-24
60'S	1/2 Kan	AA	24-26
58'S		A	
56'S	3/8 Kan	B	26-30
50'S	1/4 Kan	C	30-37
48'S		D	37-40
46'S	1/4 kandan aşağı	E	45-60
44'S	Adi	EE	60-62
40'S	Kaba kıl	F	62'den yukarı

1.3.8. Yapağı Özelliklerine Göre Koyunların Sınıflandırılması

- **İnce ve Birörnek Yapağı Tipleri:** Merinos ve Rambouillet ırklarının yapağuları bu gruba girer.
- **Orta İnce Yapağı Tipleri:** Cheviot, Dorset, Hampshire, Southdown ve Suffolk yapağuları.
- **Uzun Yapağı Tipleri:** Cotswold, Leicester, Lincoln yapağuları.
- **Melez (crossbred) Yapağı Tipleri:** Columbia, Coriedale, Panama yapağuları.
- **Halı-Kilim Yapağı Tipleri:** Türkiye koyun ırklarının yapağuları bu grupta yer alır.
- **Kürk Tipi:** Karagül koyunu yapağısı
- **Kıl koyunları:** Kamerun, Niger ve Senegal ırkları (Kaymakçı, 2006).

1.3.9. Çeşitli Koyun Irklarında Yapağı Verim Özellikleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Ulusan (1995), Tuj ve Morkaraman koyunlarının ortalama yıllık kirli yapağı verimlerini sırasıyla; $1,78 \pm 0,07$ kg ve $1,72 \pm 0,04$ kg, elyaf inceliği $36,61 \pm 1,73$ mikron ve $41,98 \pm 0,98$ mikron, lüle uzunluğu $10,81 \pm 3,42$ cm ve $11,91 \pm 3,64$ cm, yapağı kalitesi $45,17 \pm 1,26$ Ş ve $39,00 \pm 0,80$ Ş olarak bulmuşlardır. Yapağı verimi ile lüle uzunluğu, yapağı verimi ile elyaf inceliği ve lüle uzunluğu ile elyaf inceliği arasındaki korelasyonlar Tuj ve Morkaramanlarda sırasıyla; $0,05 \pm 0,154$ ve $0,24 \pm 0,132$, $0,22 \pm 0,150$ ve $0,03 \pm 0,16$, $0,16 \pm 0,152$ ve $0,33 \pm 0,128$ olarak bulunmuştur. Morkaramanlarda lüle uzunluğu ile elyaf inceliği arasındaki korelasyon $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Altın ve ark. (1999), Çine Çaparı ve Çine Tipi koyunlarda sırasıyla canlı ağırlıkları 35,6 kg ve 39,8 kg, kirli yapağı verimini 1,18 kg ve 0,99 kg, yapağı randımanını %72,75 ve %75,19, lüle uzunluğunu 8,73 cm, ve 7,17 cm, elyaf uzunluğunu 13,41 cm, ve 10,83 cm olarak bulmuşlardır.

Altın ve ark. (1999), Çine Çaparı koyunlarda hem lüle uzunluğu, hem de elyaf uzunluğu Çine tipinden çok önemli ölçüde yüksek bulunmuştur ($p < 0,01$). Araştırmada yapağı uzunluğu 5 ve daha yukarı yaştaki koyunlarda diğer yaşlara göre yüksek bulunmuştur. Yani yaş, yapağı uzunluğu için önemli bir varyasyon kaynağıdır. Aynı çalışmada uzunluğun vücut bölgelerine göre önemli ölçüde değişmediği görülmüştür. Buna karşılık bazı çalışmalarda uzunluğun koyunların vücut bölgelerinde bildirilmekle birlikte, elde edilen sonuçları destekler bulgular da mevcuttur. Diğer taraftan yapağı verimindeki artış ile uzunluğunda arttığı görülmüştür ($p < 0,01$). Elyaf tip ve oranları yaşlara göre farklılık göstermiştir. Çalışmada genel olarak 5 yaş ve üzeri koyunlarda hakiki elyaf oranı diğer yaşlara göre daha düşük, medullalı, heterotip ve kemp elyaf oranları daha yüksek bulunmuştur.

Çolakoğlu ve Özbeyaz (1999), Malya ve Akkaraman ırkında kirli yapağı verimini sırasıyla 2,364 kg ve 2.464 kg olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada kirli yapağı verimi bakımından Akkaraman ırkı Malya ırkından; 3-4 yaşlı koyunlar ise 2 yaşlı koyunlardan önemli düzeyde üstün olmuştur. Elyaf uzunluğu, elyaf çapı, ondulasyon sayısı, medullalı elyaf oranı ve yapağı randımanı değerleri Malya ırkında sırasıyla, 10,27 cm, 24,61 µ, 8.75 adet, %0.00 ve %48.34; Akkaraman ırkında ise 14.15 cm, 27.96 µ, 4.01 adet, %0.25 ve %51,41 olmuştur. Çalışmada elyaf uzunluğu ve çapı ile ondulasyon sayısı bakımından ırklar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Koyuncu ve ark. (1999), Karayaka erkek toklularda kırkım sonu canlı ağırlığı 49,0 kg, kirli yapağı verimi 2,0 kg, lif inceliği 42,0 mikron, lif uzunluğu 21,4 cm, medullalı elyaf oranı %10,7, kemp kılı oranı %44,5 ve yapağı randımanını %68,9 olarak bulmuşlardır.

Tekin ve ark. (1999), Türk Merinosu ve Etçi Irklar x Türk Merinosu Melezlerinde (F₁ ve G₁) kirli gömlek ağırlığına genotip, yaş, kırkım yılı, cinsiyet ve kırkım sonu vücut ağırlığının; lüle uzunluğuna cinsiyet dışındaki faktörlerin; elyaf çapına genotip ve kırkım yılının; ondülasyona genotip, kırkım yılı ve cinsiyetin etkisini önemli bulmuşlardır. Kirli gömlek ağırlığı, lüle uzunluğu, ondülasyon ve elyaf çapının popülasyon ortalaması, sırası ile, 3,29 kg, 7,90 cm, 10,24 adet ve 21,35 mikron; Türk Merinoslarında aynı özellikler sırasıyla 3,29 kg, 7,90 cm, 10,24 adet ve 21,32 mikron; melezlerde 2,77-3,77 kg, 8,55-11,23 cm, 7,29-9,08 adet ve 23,90-25,72 mikron arasında bulunmuştur. İncelenen bütün özelliklerde genotipler arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kırkım sonu vücut ağırlığının kirli gömlek ağırlığı, lüle uzunluğu, ondülasyon ve elyaf çapı ile, sırası ile, 0,31, 0,14, 0,12 ve 0,10; kirli gömlek ağırlığının lüle uzunluğu ile 0,31; lüle uzunluğunun ondülasyon ile -0,37; elyaf çapının lüle uzunluğu ile 0,29, ondülasyon ile -0,29 luk önemli korelasyonları bulunmuştur. Aynı çalışmada kirli gömlek ağırlığının lüle uzunluğu ile %31 pozitif önemli korelasyon bulunurken, elyaf çapı ve ondülasyon ile ilişkisi bulunmamıştır. Elyaf çapının lüle uzunluğu ile %29 pozitif, ondülasyon ile ise %29 negatif önemli bulunmuştur. Yani lüle uzunluğu arttıkça yapağı kalınlaşırken, elyaf

inceldikçe ondülasyon artmıştır. Lüle uzunluğunun da ondülasyon ile önemli negatif korelasyonu bulunmuştur. Yani uzun yapağlarda ondülasyonun daha az olduğu tespit edilmiştir.

Gökdal ve ark. (2009), Karakaş koyunlarının kirli yapağı verimi ortalamasını $1,79 \pm 0,06$ kg olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmada koyunların kirli yapağı verimi üzerine yaşın etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yaşın kirli yapağı verimi üzerine etkili olduğunu bildiren araştırmalar da mevcuttur.

Çörekçi ve Evrim (2000), Sakız ve İmroz kuzularının 6 aylık ilk kırkım yapağı verimlerini sırasıyla 0,94 kg ve 0,91 kg olarak bulmuşlardır. Dişi Sakız kuzularının lüle uzunluğu 7,69 cm, elyaf çapı 27,90 mikron, aynı özellikler dişi İmroz kuzularında sırasıyla 11,83 cm ve 31,82 mikron olarak bulunmuştur. Sakız ve İmroz koyunlarında yıllık ortalama yapağı verimi sırasıyla 1,95 kg ve 2,61 kg; lüle uzunluğu 12,40 cm ve 22,93 cm elyaf çapı ise 28,26 mikron ve 32,30 mikron olarak bulunmuştur.

Dellal ve ark. (2000), 2 yaşlı dişi Anadolu Merinosu koyunlarında kirli yapağı ağırlığını $2,84 \pm 0,147$ kg, randımanı % $53,72 \pm 0,009$, lüle uzunluğunu ise $6,35 \pm 0,159$ cm, mukavemet $9,69 \pm 0,290$ g, elastikiyet, % $31,48 \pm 0,985$, lif çapı (incelik) ise $28,73 \pm 0,536$ mikron olarak bildirmişlerdir.

Dellal ve ark. (2000), Leicester (BL) x Booroola (Bo-F+) x Avusturalya Merinosu (AM) (1/4 Bo) ve Border Leicester (BL) x Booroola (Bo-++) x Avusturalya Merinosu (AM) melezi koyunlara ait yapağlarda kirli yapağı ağırlığı, randıman, lüle uzunluğu, lülede kıvrım sayısı, tek lif gerçek uzunluğu, gerçek uzunluk sonrası ilk doğal uzunluk, incelik ve medullalı lif oranına ilişkin en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla $2,5 \pm 1,3$ kg; % $82,5 \pm 0,15$ ve % $82,4 \pm 0,20$; $9,5 \pm 0,25$ cm ve $9,8 \pm 0,35$ cm; $6,7 \pm 0,38$ adet ve $6,5 \pm 0,53$ adet; $10,7 \pm 0,38$ cm ve $11,1 \pm 0,53$ cm; $15,2 \pm 0,42$ cm ve $15,6 \pm 0,59$ cm; $28,9 \pm 0,72$ mikron ve $30,8 \pm 1,00$ mikron; % $5 \pm 0,20$; % $3 \pm 0,28$ olarak bulmuşlardır. Çalışmada incelenen özellikler

arasında sadece incelik bakımından genotip grupları arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır.

Küçük ve ark. (2000), Morkaraman, Hamdani ve Karagül koyunlarında elyaf inceliğini sırasıyla 36,32, 34,20 ve 39,11 mikron, elyaf uzunluğu 5,22 , 6,10 ve 7,34 cm, elyaf elastikiyeti %31,46, 30,03 ve 30,67, mutlak mukavemet 12,50, 11,70 ve 13,37 g, yapağı randımanını %66,64, 68,39 ve 61,33 olarak bulmuşlardır. İncelenen yapağı özellikleri üzerine çevre faktörlerinden genotip, koyunun yaşı ve yapağının alındığı vücut bölgesinin etkisi farklı düzeylerde ($p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,001$) önemli bulunmuştur.

Bromley ve ark. (2001), Columbia koyunlarında yapağı ağırlığını $5,1 \pm 1,1$ kg, lüle uzunluğunu $8,3 \pm 3,3$ cm olarak, aynı özellikleri Polypay koyunlarında $3,6 \pm 0,9$ kg ve $7,6 \pm 3,2$ cm, Rambouillet koyunlarında $4,6 \pm 1,1$ kg ve $7,2 \pm 2,9$ cm, Targhee koyunlarında ise $4,8 \pm 1,1$ kg ve $7,9 \pm 3,2$ cm olarak bulmuşlardır.

Dellal (2001), Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G_1) erkek kuzulardan elde edilen yapağın lif çapı, hakiki, medullalı ve kemp lif oranı bakımından omuz, son kaburga, but ve üç bölge ortalamasını sırasıyla $28,8 \pm 0,81$, $32,1 \pm 0,93$, $35,7 \pm 1,01$, $32,2 \pm 0,87$ mikron ; %96,8 \pm 1,08, %96,2 \pm 1,27, %93,4 \pm 2,05, %95,5 \pm 1,43 ; %2,4 \pm 0,75, %2,5 \pm 0,68, %4,2 \pm 1,27, %3,0 \pm 0,88 ; %0,8 \pm 0,39, %1,3 \pm 0,69, %2,4 \pm 0,86, %0,6 \pm 0,54 olarak bulmuştur. Araştırma sonucunda, IF x AK(G_1) kuzularına ait yapağın strayhgran ve halı tipi iplik üretimine uygun oldukları ve yalnızca son kaburga bölgesinden örnek alınan incelik ve lif tipi oranları bakımından tüm gömleği temsil edebileceği sonucuna varılmıştır.

Demir ve ark. (2001), Dağlıç ve Ramlıç x Dağlıç melezlemesi ile elde edilen F1 genotipine ait yapağın üzerinde yaptıkları çalışmada; Dağlıç ve Ramlıç x Dağlıç F1 toklular için lüle uzunluğunu 18,51 cm ve 9,86 cm, elyaf çapını 31,49 mikron ve 28,78 mikron, medullasyonu %2,62 ve %1,89, mutlak mukavemeti 16,32 g ve 11,24 g ve elastikiyeti %33,93 ve %32,81 olarak bulmuşlardır.

Tabbaa ve ark. (2001), 6-10 aylık kuzularda, 14-20 aylık ve 28-84 aylık İvesi koyunlarında yaptıkları çalışmada; kirli yapağı ağırlığı, lüle uzunluğu, lif uzunluğu ve lif inceliğini, medullalı lif ve kempli lif oranlarını sırasıyla $2,1 \pm 0,03$ kg, $14 \pm 0,18$ cm, $24 \pm 0,26$ cm ve $36 \pm 0,33$ mikron, % $11,6 \pm 0,33$ ve $6,3 \pm 0,16$ olarak bulmuşlardır. Yaş, canlı ağırlık ve kirli yapağı ağırlığı üzerinde önemli derecede etkili olmuştur. Örneklerin alındığı vücut bölgelerinin incelik, medullalı ve kempli lif oranı üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. En iyi ve düşük oranlı medullalı yapağı omuz ve kaburgadan elde edilmiştir. Buna rağmen yapağı özellikleri bakımından yaş-cinsiyet ve vücut bölgeleri arasında interaksiyon önemli bulunmazken, lif ve lüle uzunluğu önemli olmuştur ($p < 0,05$).

Arık ve ark. (2002), 1,5 yaşlı Anadolu Merinosu (AM) ve Akkaraman (AK), Ile de France x Anadolu Merinosu IFxAM (F_1) ve Ile de France x Akkaraman IFxAK(F_1) genotip gruplarında sırasıyla ilk kırkım canlı ağırlığını 52,08, 53,98, 51,41 ve 52,48 kg; kirli gömlek ağırlığını ise 2,87, 2,14, 2,87, 2,14, 3,22 ve 3,25 kg olarak bulmuşlardır.

Atasoy ve ark. (2003), Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G_1) koyunlarında kirli yapağı verimi, elyaf çapı, elyaf uzunluğu ve mukavemeti sırasıyla; 2,2 ve 2,2 kg, 39,1 ve 35,9 μ m; 24,8 ve 22,6 cm, 14,2 ve 17,5 g olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmada kirli yapağı verimi bakımından genotipler arası farklılık önemsiz bulunurken, yapağı özellikleri bakımından genotipler arası farklılıklar değişik düzeylerde önemli bulunmuştur ($p < 0,01$; $p > 0,001$). Bafra genotipinin yapağı uzunluğu ve inceliği, Karayaka ırkından daha düşük, elyaf mukavemeti ise daha yüksek bulunmuştur.

Elibol ve Dağ (2004), Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezlerinde (F_1 x IG_1) kirli yapağı verimleri için (KYV) sırasıyla 1,75 kg, 2,13 kg, 2,08 kg, gerçek uzunluk (GU) için 16,97 cm, 15,94 cm ve 15,07 cm, ondülasyon için 52,40 deg/mm, 48,33 deg/mm ve 47,89 deg/mm, incelik için 31,94 μ , 30,69 μ , 30,76 μ , kırkım sonu canlı ağırlık (KSCA) için ise 54,72 kg, 52,85 kg ve 53,85 kg olarak bulunmuştur. Yaşın KYV ve KSCA üzerine etkileri istatistiki olarak çok önemli

bulunmuştur ($p < 0.01$). Yaşlara göre KYV, 5,5 yaş grubu 2,153 kg lık ortalama ile en yüksek değere sahiptir. Bu grup istatistiksel bakımdan 1,5 ve 2,5 yaşlılardan büyük farklılıklar göstermektedir. İncelik bakımından yaş grupları arasında gözlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yaş grupları arasında incelik bakımından en küçük değer 30,186 μ ile 1.5 yaşlılarda, en yüksek değerde 31,514 μ ile 7,5 yaşlılarda bulunmuştur. En ince yapağı 1,5 yaşlılarda bulunmuştur. KSCA Akkaramanlarda 54,721 kg, İvesilerde 52,854 kg bulunurken İvesi x Akkaraman ($F_1 \times G_1$) melezlerinde 53,850 kg olarak bulunmuştur. 5,5 yaş grubu 57,877 kg lık ortalama ile en yüksek değere sahiptir. 1,5 yaş grubu ise istatistiki bakımdan diğer bütün yaş gruplarından önemli farklar göstermiştir.

Ünal ve ark. (2004), Akkaraman, Kıvırcık x Akkaraman $F_1(KAF_1)$, Sakız x Akkaraman $F_1(SAF_1)$, Kıvırcık x Akkaraman $G_1(KAG_1)$, Sakız x Akkaraman $G_1(SAG_1)$ koyunlarda kırım sonu canlı ağırlığı sırasıyla 53.50, 54.12, 53.36, 50.24 ve 49.16 kg; kirli yapağı verimini ise 2.18, 2.22, 2.15, 2.04 ve 1.98 kg olup her iki özellik için genotipler arası farklılıkları istatistik olarak önemsiz bulmuşlardır. Yapılan çalışma sonucunda Akkaraman ve melezlerde kırım sonu canlı ağırlık ve yapağı özelliklerinin genelde benzer olduğu, yapağının ise halı üretimine uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca Bafra koyunları kırım sonu canlı ağırlık bakımından Karayaka'ya benzer, yapağı özellikleri bakımından ise daha düşük değerlere sahip oldukları görülmüştür.

Yılmaz ve Altın (2004), Kıvırcık koyunlarında ilkbahar ve sonbahar kırımlarından elde edilen ortalama yapağı verimi 0.72 ± 0.02 kg ve 0.31 ± 0.011 kg olarak, kırım sonu canlı ağırlığı 48.27 ± 0.60 kg ve 44.59 ± 0.54 kg olarak bildirmişlerdir.

Erişir ve Özbey (2005), Morkaraman, Sakız x Morkaraman (F_1) ve Kıvırcık x Morkaraman (F_1) koyunlarında kirli yapağı ağırlığını Morkaramanlarda 2,200, Sakız x Morkaraman (F_1) koyunlarda 1,160 ve Kıvırcık x Morkaraman (F_1) koyunlarda 1,370 kg olarak bulmuşlardır. Lüle uzunluğunu aynı koyunlarda sırasıyla; 15,525, 10,517 ve 11,955 cm olarak, mukavemeti sırasıyla; 15,029, 9,528 ve 10,333 g olarak,

elastikiyeti sırasıyla; % 34,858, 30,789 ve 31,897 olarak, lif inceliğini ise; 36,716, 33,170 ve 33,184 μ olarak bulmuşlardır.

Karakaş ve Norduz koyunları yapağlarında kirli yapağı ağırlığı, randıman, elastikiyet, kopma mukavemeti, lif inceliği ve lif uzunluğunun incelendiği bir çalışmada; Karakaş koyunlarında kirli yapağı verimi, temiz yapağı oranı, elastikiyet, mukavemet, lif uzunluğu ve lif inceliklerini sırasıyla; $1,72 \pm 0,14$ kg, $48,18 \pm 1,93\%$, $24,68 \pm 1,11\%$, $7,97 \pm 1,02$ g, $37,12 \pm 1,49$ mm ve $30,13 \pm 1,52$ μ m olarak bulmuşlardır. Norduz koyunlarında aynı özellikleri sırasıyla; $1,96 \pm 0,14$ kg, $55,76 \pm 2,53\%$, $29,66 \pm 1,88\%$, $10,95 \pm 0,89$ g ve $41,54 \pm 2,30$ mm ve $32,24 \pm 1,18$ μ m olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada koyun ırkları arasında temiz yapağı oranı, elastikiyet ve kopma mukavemeti bakımından farklılık önemli bulunurken, diğer yapağı özellikleri bakımından ırk ve cinsiyetler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır (Karakuş ve ark., 2005).

Tuncer ve ark. (2005), Ile de France x Akkaraman (B₁) (IFA) melezlerinde kirli yapağı ağırlığı, randıman, elastikiyet, mukavemet, lif uzunluğu ve lif inceliğini sırasıyla; $2,86 \pm 0,31$ kg, % $53,16 \pm 2,44$, % $24,52 \pm 1,56$, $5,66 \pm 0,57$ g, $38,03 \pm 1,97$ mm, $26,72 \pm 1,33$ μ m olarak bulmuşlardır. Aynı yapağı özelliklerini Ile de France x Akkaraman B₁) x Karakaş (F₁) melezlerinde sırasıyla; $2,93 \pm 0,23$ kg, % $52,24 \pm 1,97$, % $21,54 \pm 2,23$, $7,08 \pm 0,54$ g, $37,83 \pm 1,33$ mm, $28,64 \pm 0,74$ μ m olarak bulmuşlardır.

Çimen (2010), bir yaşlı Karayaka erkek, Gıcık erkek ve Gıcık dişilerin kırkım sonu canlı ağırlıkları ve yapağı ağırlıklarını sırasıyla $35,41$ ve $2,45$ kg ve $34,35$ ve $1,80$ kg; $33,61$ ve $1,70$ kg olarak bulunmuş ve Karayaka erkeklerin yapağı ağırlıkları bakımından, Gıcık erkek ve Gıcık dişilerden üstün olduğu tespit edilmiştir. Karayaka ırkı erkek ($r = 0.84$), Gıcık erkek ($r = 0.66$) ve Gıcık dişi ($r = 0.69$) gruplarında yapağı ağırlıkları ile kırkım sonu canlı ağırlıkları arasında önemli ilişkiler bulunmuştur ($p < 0.05$).

Kopuzlu ve Emsen (2010), 2, 3 ve 4 yaşlı Tuj koyun yapağlarında, randıman ve kıvrım sayısı değerlerini sırasıyla %59,30 ve 3,18, %58,38 ve 3,28, %59,75 ve 3,18 olarak bulmuştur. Randımana yaştın ve yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun etkisi önemsiz ($p>0.05$), vücut bölgesi ile yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun etkisi çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Yıldız ve Denk (2006), Akkaraman koyunlarında kirli yapağı verimini 1,81 kg, lüle uzunluğunu 9,65 cm bulmuşlardır. 4-4.5, yaşlı koyunlarda ortalama lüle uzunlukları bakımından bölgeler arası farklılık yüksek düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Çalışmada kirli yapağı verimleri bakımından tüm yaş gruplarında bölgeler arası farklılık önemsiz bulunmuştur. 2- 2,5, 3- 3,5, 4- 4,5 ve 5- 5,5 yaşlı koyunların kirli yapağı verimleri bakımından bölge içi karşılaştırılmasında I. bölgede yaş grupları arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$), II. Bölgede farklılık yüksek düzeyde önemli ($p<0.01$) çıkmasına rağmen III. ve IV. bölgelerde yaş grupları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Genel olarak Akkaraman koyunlarının kirli yapağı verimi 1.81 kg olarak belirlenmiştir. Bu değerler bakımından yaş grupları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur ($P<0.01$). Aynı çalışmada 4-4,5 yaşlı koyunlarda ortalama lüle uzunlukları bakımından bölgeler arası farklılık yüksek düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Bölge içi karşılaştırılmasında IV. Bölgede yaş grupları arasında önemli farklılık görülmüştür ($p<0.01$). Çalışmada Akkaraman koyunlarında, kirli yapağı verimini 1,81 kg, lüle uzunluğunu ise 9,65 cm olarak bulmuşlardır.

Puntila ve ark. (2007), Beyaz Finnsheep kuzularda lif uzunluğunu ve lif inceliğini sırasıyla 7,16 cm ve 24,79 μm , Siyah Finnsheep kuzularda 7,74 cm ve 25,93 μm , Kahverengi Finnsheep kuzularda 6,30 cm ve 25,43 μm , Gri Finnsheep kuzularda 7,51 cm ve 25,12 μm olarak bulmuşlardır.

Ceyhan ve ark. (2007), Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyunu ırklarında canlı ağırlık ve kirli yapağı ağırlıkları üzerine ırk ve cinsiyetin etkisi önemli ($P<0.01$) bulmuşlardır. Irklar arasında ortalama kirli yapağı verimlerini sırasıyla 2,98, 3,28 ve 2,76 kg olarak bildirmişlerdir. Kirli yapağı verimleri bakımından Kıvırcık ve Sakız

ırkı benzer bulunurken, Gökçeada ırkı her iki ırktan fazla kirli yapağı verimine sahip olmuştur.

Yar Ahmadi ve ark. (2007), Lori koyun sürüsünde; yapağı ağırlığı, lüle uzunluğu, lif inceliği, randımanı sırasıyla; $2,21 \pm 0,22$ kg, $9,47 \pm 1,75$ cm, $31,67 \pm 4,19$ micron, $72,51\% \pm 8,91\%$ olarak bulmuşlardır. Araştırmada lüle uzunluğu ve yapağı ağırlığının ortalaması dişilerde daha yüksek ve temiz yapağı verimi erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Yaş ve cinsiyetin etkisi 5 parametrede ölçülmüş ve lüle uzunluğu üzerinde yılın etkisi ve lif inceliği üzerinde yaş ve cinsiyet arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Araştırmaya göre yaşın ilerlemesiyle inceliğin arttığı görülmüştür.

Erol ve Akçadağ (2009), Karagül koyun sürülerinde, 2005-2008 yılları arasında ergin dişi ve erkeklerde kırım sonu canlı ağırlığını 42,95 ve 48,40 kg, yapağı verimini 1,84 ve 2,19 kg, elyaf inceliğini 37,99 ve 38,78 μ ($P<0.01$) ve elyaf uzunluğunu 7,13 ve 7,43 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmada kırım sonu canlı ağırlığı bakımından, ergin yaş dişi ve erkek hayvanlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$ ve $p<0.01$). Kirli yapağı verimi, tüm yaş gruplarında erkeklerde daha fazla olmak üzere yaşın ilerlemesiyle birlikte artmıştır. İncelik değeri ise, yaş grupları içerisinde erkeklerde daha yüksek olmakla birlikte toklularda istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Ghoneim ve ark. (1974), Karadi ırkı ticari koyunları yapağlarının inceliği, lif ve lüle uzunluğu, kıvrım, medullasyon, elastikiyet ve mukavemet özelliklerini incelemişler ve Karadi yapağları uzun tipte halı yapağına uygun olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ortalama lüle ve lif uzunluğu sırasıyla 19,3 ve 23,5 cm ortalama lif çapı (incelik) 48,1 μ ve medullalı lif oranı %19,45, ortalama lif mukavemet ve elastikiyeti sırasıyla 24,8 g/5 cm ve %31,8 olarak bulunmuştur.

Yüceer ve ark. (2010), Acıpayam Koyunlarında kırım sonu canlı ağırlık, kirli yapağı verimi, elyaf çapı, lüle uzunluğu H ve B değeri, mukavemet, ve

elastikiyet ile ilgili ortalamaları sırasıyla, 54,6 kg, 3,1 kg, 34,7 μ , 37,7 ve 59,8 mm, 19,0 g ve %30,4 olarak bulmuşlardır.

Kor ve ark. (2011), Norduz ve Karakaş koyunlarında randıman ve incelik arasında önemsiz pozitif korelasyon bulmuşlardır. Norduz kuzularında uzunluk, elastikiyet, kirli yapağı ağırlığı ile randıman arasında negatif korelasyon bulunmuş, Norduz ve Karakaş koyunlarında kirli yapağı verimi ve lif uzunluğu arasında 0,403 ($p<0.01$) ve 0,445 ($p<0.01$) düzeyinde fenotipik korelasyon tespit edilmiştir.

1.3.10. Yapağı Üzerine Yapılan Islah Çalışmaları

Türkiye yerli koyun ırklarının verimlerinin arttırılmasında başarıya ulaşmak yetiştiricilik yapılacak bölgenin coğrafi, ekonomik şartlarına göre yetiştirme yönü ve şeklinin tespit edilmesi, iklim, mera, yem materyali gibi koşulların göz önünde bulundurularak ve uygun koyun tipinin belirlenmesi ile mümkündür (Kul, 1998).

Koyunculukta et üretimi içerisinde kuzu eti üretimi çok büyük bir pay sahibi olsa da, dişi hayvanların canlı ağırlıklarının yanı sıra yapağı verimleri de melezlemenin başarısı açısından önem arz etmektedir. (Arık ve ark., 2002).

Dünyada yıllarca yapağı verimi ve kalitesine önem verilmiş ve çeşitli yapağıcı ırklar geliştirilmiştir. Yapılan ıslah çalışmalarında et ve yapağı verimi birlikte ele alınmış ve dokuma endüstrisine uygun yapağı verebilen etçi-yapağıcı ırklar geliştirilmiştir. Türkiye de de bu yönde çalışmalar yapılmış ve önemli bir yerli merinos popülasyonu ortaya çıkarılmasına rağmen, yeterli düzeye ulaşamamıştır (Ünal ve ark., 2004).

Türkiye yerli koyun ırklarının yapağı, et, süt verimlerinin yetersiz oluşu, Osmanlı döneminden başlayarak ıslah çalışmalarını gündeme getirmiştir. Islah çalışmalarında, uzun yıllar dokuma fabrikalarının ihtiyacı olan yurtdışından ithal edilen, ince ve birörnek yapağının yurtiçi üretimle karşılanması hedeflenmiştir. 1841

yılında Feshane fabrikasının ihtiyacını karşılamak üzere İspanya'dan getirilen Merinos ırkı koyunlar Hayrabolu'da yetiştirilmeye başlanmıştır. 1844 yılında merinos yetiştiriciliği teşvik edilerek devlet güvencesi altına alınmıştır. Daha sonraki tarihlerde birçok kez Merinoslar ithal edilmiş ve saf olarak yetiştirilmeye çalışılmıştır (Aşkın, 1985).

Cumhuriyet Döneminde ise 1928, 1929 ve 1930 yıllarında Macaristan'dan tarak yapağısı merinosları ve 1928 yılında Almanya'dan Württemberg ırkı koyunlar getirilerek, bir kısmı saf olarak yetiştirilmiş, bir kısmı da Kıvrıcık koyunları ile melezlenmiştir. Diğer taraftan 1950 yılından başlayarak melezleme çalışmaları Orta ve Doğu Anadolu'ya kaydırılmış; Malya koyunu ve %75-80 merinos genotipi taşıyan Orta Anadolu Merinosu geliştirilmiştir (Aşkın, 1985).

Koyun yetiştiriciliğinde verimliliği artırmanın iki yolu vardır. Birincisi, koyunlara daha iyi çevre koşulları sağlamak, ikincisi de koyunların genetik değerini yükseltmek ya da genotipi ıslah etmektir. Bunlardan genotipin ıslahı, kalıcı ve sürekli olmasından dolayı önem kazanır. Türkiye'de koyun varlığının genetik ıslahı çalışmalarının Cumhuriyetin kuruluşu ile başladığı söylenebilir. İlk koyun ıslahı çalışmaları Cumhuriyet ilk yıllarında, yünlü dokuma endüstrisinin nitelikli yapağı gereksinimini karşılamak amacıyla Merinoslaştırma ile başlamıştır. Daha sonraları ise yerli koyun ırklarımızın kuzu, et ve süt verim yönünde de ıslah çalışmaları devreye girmiştir. Yapılan bu ıslah çalışmalarının genelde melezleme programları şeklinde ve devlet eliyle yürütüldüğü gözlemlenmektedir. Islah çalışmalarında, bir taraftan melezleme programları yapılırken, diğer taraftan da bu melezlemelerde temel genetik materyal olarak kullanılan yerli koyun ırklarının verimlerinin saf yetiştirme ve seleksiyon çalışmalarıyla ortaya konulduğu görülmektedir.

Yerli koyun ırklarımızın yapağıları genelde kaba-karışık özellikte ve halı-kilim yapımına uygundur. Kirli yapağı verimleri de 1.5-2.0 kg arasında değişiklik göstermektedir. Yapağı örtüleri ise Morkaraman dışında beyazdır. Yerli koyun ırklarımızın yapağı verim özellikleri Tablo 1.9. da özetlenmiştir (Sönmez ve ark., 2009).

Tablo 1.9. Türkiye’de Bazı Koyun Irklarında Yapağı Verim Özellikleri (Sönmez ve ark., 2009).

Genotip	Kirli yapağı verimi (kg)	Lüle uzunluğu (cm)	İncelik (mikron)
Akkaraman	1.5-2.0	8-12	29-35
Morkaraman	1.2-2.0	10-12	30-34
Dağlıç	1.8-2.0	11-18	27-31
İvesi	1.5-2.0	11-16	32-35
Kıvırcık	1.3-1.7	8-12	29-33
Karayaka	1.8-2.4	21-28	39-43
Sakız	1.6-2.0	11-15	28-34
İmroz	1.6-2.0	10-28	28-35
Çine Tipi	0.99-1.18	7.17-8.13	

Yapağı tipi koyun ırklarının elde edilmesinde çevirme ve kombinasyon melezlemesinden yüksek düzeyde yararlanılmaktadır (Düzgüneş ve Pekel, 1968).

Türkiye’de Geliştirilen Yapağı Verim Yönlü Tipler

Yapağı verim yönlü tipler, Türkiye dokuma endüstrisinin ihtiyaç duyduğu nitelikli yapağıyı karşılamak üzere uygulanan merinoslaştırma çalışmaları sonucunda elde edilmişlerdir. Bu tiplerin başlıcaları; Karacabey Merinosu (Türk Merinosu), Malya koyunu, Anadolu Merinosu ve Konya Merinosu (Orta Anadolu Merinosu)'dur.

Yapağı verim yönlü tiplerin genel özellikleri şunlardır;

- Yapağıları, nicelik ve nitelik bakımından yerli koyunlardan üstündür.
- Vücut, baş ve ayaklar beyaz renkte, kuyruk, Malya dışında ince ve uzundur.
- Yerli ırklara göre daha hızlı gelişirler ve canlı ağırlıkları yerli ırklardan yüksektir.

- Malya dışında, yağlı kuyruklu yerli ırkları doğal olarak aşma yeteneğine sahip değillerdir.
- Geliştirilen tiplerde merinos genotipi düzeyine bağlı olarak, özellikle Orta Anadolu koşullarına adaptasyon zorlukları gözlenir.

Karacabey Merinosu

Karacabey Tarım İşletmesi'nde geliştirilmiş ve Alman-Et Merinosları ile Kıvırcık koyunlarının çevirme melezlemesi sonucu elde edilmişlerdir. Yaklaşık % 90–95 Merinos genotipi taşırlar (Sönmez ve ark., 2009).

Malya Koyunu

Orta Anadolu'da Malya Tarım İşletmesi'nde elde edilmiştir. Alman-Et Merinosları'nın Akkaraman koyunlarıyla birleştirme (kombinasyon) melezlemesi sonucu elde edilmişler ve bu amaçla önce Merinos x Akkaraman birinci geriye melez dölleri (G_1) elde edilmiştir. G_1 'lerin dişileri, vücut yapıları oldukça iri, yapağı ve döl verimi üstün Akkaraman koçları ile çiftleştirilerek % 35-40 düzeyinde merinos genotipi taşıyan yarım yağlı kuyruklu Malya tipleri oluşturulmuştur (Sönmez ve ark., 2009).

Anadolu Merinosu

Anadolu Merinosu, Orta Anadolu'da Gözlü Tarım İşletmesi'nde oluşturulmuştur. Alman Et Merinosları ile Akkaramanların melezlenmesi sonucu elde edilmiş ve %75–80 Merinos genotipi taşır. Akkaraman koyunlarının ıslahında kullanılmakta ve saf yetiştiriciliği yapılmaktadır (Sönmez ve ark., 2009).

Konya Merinosu (Orta Anadolu Merinosu)

Konya Merinosu, G₂ ve G₃ düzeyindeki Alman Et Merinosu x Akkaraman melezi koyun ve koçların kendi aralarında çiftleştirilmesiyle elde edilmişlerdir. Bu tiplerde merinos genotipi % 85'in üstündedir. Akkaramanların ıslahında ve saf yetiştirme amacıyla kullanılmaktadır.

Tablo 1.10. Yapağı Verim Yönlü Tiplerin Yapağı Verim Özellikleri (Sönmez ve ark., 2009).

Genotip	Canlı ağırlık (kg)	Kirli yapağı verimi (kg)	Sortiman	Lüle uzunluğu
Karacabey Merinosu	50-55	3.3-3.9	64 S	6.5-7.0
Malya koyunu	45-50	2.4-2.8	26-28 µ	
Anadolu Merinosu	50-60	3-3.5	22 µ	
Konya Merinosu	55-60	3.7	60-64 S	7-9

Türkiye'de Geliştirilen Et-Yapağı Verim Yönlü Tipler

Türkiye'de et-yapağı verim yönlü olarak oluşturulan başlıca tipler, İç Batı Anadolu için Ramlıç (Çifteler), Batı Anadolu için (Menemen) ve Orta Anadolu için Hasmer ve Hasak olmuştur.

Et-yapağı verim yönlü tiplerin belli başlı özellikleri şunlardır;

- Büyüme hızı ve karkas kalitesi açısından üstün özelliktedir ve kasaplık kuzu üretiminde baba hattı olarak kullanılması uygundur.
- Yapağı verim özellikleri orta-kalite düzeyindedir.
- Vücut, baş ve bacaklar beyaz, kuyrukları incedir (Sönmez ve ark., 2009).

Ramlıç

Anadolu (Çifteler) Tarım İşletmesi'nde oluşturulmuştur. Dağlıç ırkının yüksek yaşama gücü özelliği ile Rambouillet ırkının et ve yapağı verim özelliklerinin birleştirilmesiyle elde edilen Ramlıç koyunu % 65–70 Rambouillet ve %30-35 Dağlıç genotipi taşımaktadır. (Sönmez ve ark., 2009).

Hasmer Koyunu

Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarım Enstitüsü'nde, Orta Anadolu koşullarında, Akkaraman koyunlarıyla yapılacak kullanma melezlemesinde baba hattı olarak elde edilmişlerdir. Alman Siyah Başlı, Hampshire ve Merinos ırklarının üçlü melezlemesiyle oluşturulan bir baba hattıdır. Elde edilen sonuçlar, Hasmer'in bu amaçla kullanılabilceğini göstermiştir. (Sönmez ve ark., 2009).

Hasak Koyunu

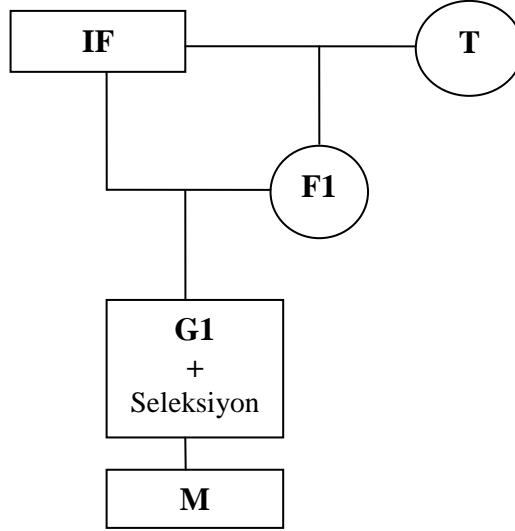
Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarım Enstitüsü'nde, Alman Siyah Başlı, Hampshire ve Akkaraman ırklarının üçlü melezlemesiyle oluşturulan bir baba hattıdır. Kasaplık kuzu üretimi için Orta Anadolu koşullarında, Akkaraman koyunlarıyla yapılacak kullanma melezlemesinde baba hattı olarak kullanılması amaçlanmıştır (Sönmez ve ark., 2009).

Menemen Koyunu

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde, Ile de France koçları ile Tahirova koyunlarının melezlenmesiyle oluşturulmuş ve ortalama olarak % 75 Ile de France ve % 25 Tahirova genotipi içermektedir. Melezleme de Ile de France ırkının hızlı gelişme özelliğinden, Tahirova ırkının ise süt ve döl verimi düzeyi ile et kalitesi özelliklerinden yararlanılmıştır. Verim düzeylerinin iyileştirilmesi için seleksiyon çalışmalarının sürdürülmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Sönmez ve ark., 2009).

1.3.11. Menemen Koyunu ve Elde Edilmesinde Kullanılan Irklar

Menemen koyunu Tahirova, Ile de France melezidir. Genetik yapısı %75 Ile de France, %18.75 Doğu Friz ve %6.25 Kıvırcık şeklindedir (Karaca ve Cemal, 1998).



Şekil 1. 7. Menemen Koyununun Geliştirilme Aşamaları

IF: Ile de France

T: Tahirova

M: Menemen

Menemen koyununda vücut, baş ve bacaklar beyaz, koçlar ve koyunlar boynuzsuzdur. Baş iri, boyun kısa ve kalındır. Bacaklar kısa ve kalın, butlar dolgundur. Kuyruk yağsız ve incedir. Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı: 1.30 – 1.50, Dördüncü ay canlı ağırlığı: 35-40 kg, süt verimi ikiz kuzularını besleyecek düzeyde ve 100 kg civarındadır.

Menemen koyununda ortalama koç altı koyun başına doğan kuzu sayısı (KKDK), doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKDK) ve ikizlik oranı (%) sırasıyla 0.74, 1.26 ve %22.8 bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 2006).

Menemen koyununda, 2002, 2003 ve 2004 yılları için KKDK değerleri sırasıyla; 0.68, 0.73 ve 0.81, DKDK değerleri sırasıyla 1.25, 1.27 ve 1.26 olarak bulunmuştur. İkizlik oranı (%) ise 2002 de % 24.7, 2003 de % 21.7 ve 2004 yılında %22.0 dir (Kaymakçı ve ark., 2006).

Menemen kuzularında gelişme özellikleri olarak 60. gündeki sütten kesim ağırlığı (60. SKA) ve 120. gün canlı ağırlığı (120. CA) saptanmıştır. Menemen tipi kuzularda ortalama 60. gün SKA 23.37 kg dır. Erkek ve dişi kuzularda 60. gün SKA sırasıyla; 24.09 ve 22.37 kg dır. Tek doğan kuzularda 60. gün SKA 24.92 kg, ikiz doğan kuzularda ise 21.54 kg dır. Menemen tipi kuzularda 2002, 2003 ve 2004 yıllarına göre 60. gün SKA sırasıyla; 26.39 kg, 24.25 kg ve 20.07 kg. dır. Menemen tipi kuzularda ortalama 120. CA 31.78 kg olarak saptanmıştır. Erkek ve dişi kuzularda ise 120. CA sırasıyla 35.05 ve 29.60 kg dır. Tek doğan Menemen kuzularda 120.CA 32.36 kg iken ikiz doğanlarda ikiz doğanlarda 120. CA 29.85 kg bulunmuştur. Menemen tipi kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık kazancına ait ortalama 140 g dır. Erkek ve dişi kuzularda ise günlük ortalama canlı ağırlık sırasıyla; 183.33 g ve 120.50 g dır. Menemen kuzularda bu değer 138.50 g iken ikiz doğanlarda 124 g olarak bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 2006).



Resim 1.1. Menemen Koyunu ve Kuzusu

Demirören (2002), tarafından “yetiştirme amacı farklı koyunlarda kuzu üretim etkinliği” üzerine yapılan çalışmada Tahirova, Menemen, Ile de France ve D. Friz x İvesi genotipleri kullanılmış ve Menemen genotipine ilişkin özelliklerden koç

altı koyun başına doğan kuzu sayısı (KKDK), doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı ve kısırılık sırasıyla 1,07, 1,12 ve % 2,50 olarak, doğum ağırlığı $5,28 \pm 0,13$ kg, sütten kesim $24,96 \pm 0,27$ kg, kuzularda doğumdan sütten kesime kadar yaşama gücü % 98,70 olarak bulunmuştur. Menemen koyunlarında;

Sıfattaki ortalama koyun canlı ağırlığı: 53,5 kg

Verimlilik = Her 100 koç altı koyundan canlı doğan kuzu sayısı x ort. Doğum ağırlığı: 564 kg

Etkinlik (100 kg koyun c.a. na göre) = Verimlilik / ort. Koyun c.a.: 10,5

Sütten kesime kadar 100 koyun başına büyütülen kuzu sayısı = KKDK x Sütten kesime kadar yaşama gücü = (A): 105

Sütten kesimde ortalama kuzu c. a. (B): 24,96 kg

Verimlilik (AxB): 2621 kg

Etkinlik (100 kg koyun canlı ağırlığına göre) = AxB / ort. Koyun c.a.: 49 (Demirören, 2002).

Menemen koyunu, Ege Bölgesi'nin sıcak ve kurak koşullarına dayanıklı, besi kuzusu üretmek isteyen ve koyunlarını sağmayan yetiştiriciler için iyi bir damızlık seçeneğinin olmasının yanı sıra bölgedeki Kıvırcık, Kama Kuyruk gibi yerli ırklar ve Tahirova sütçü tipleri ile doğal olarak çiftleştirilebilen sürü koyuncululuğuna uygun bir koyun ırkıdır. (Kaymakçı, 2003).

1.3.11.1. Ile de France Koyunu

Mevcut yerli ırkların genetik yapılarının iyileştirilmesi amacıyla 1986 yılında Ile de France, Hampshire, Dorset Down, Border Leicester ve Lincoln gibi etçi ırklar ithal edilmiş ve yerli genotiplerle melezlenmiştir (Kaymakçı ve Taşkın, 2008; Altın ve ark., 2005). Vücut beyaz ve iri, boyun kısa ve kalın, göğüs geniş ve yuvarlak sırt ve bel geniş ve etli butlar dolgun ve hacimli, bacaklar orta uzunlukta ve kuvvetlidir. Anaç koyunlarda; canlı ağırlık 70 kg, yapağı verimi 4-5 kg, lüle uzunluğu 7-8 cm, yapağı kalitesi 56-58 S, karkas kalitesi iyi olup etleri yağsızdır (Akçapınar, 2000).

Ile de France ile Akkaraman melezleme çalışmaları, Ile de France ile Anadolu Merinosu melezleme çalışmaları yapılmıştır, ancak yeni tiplerin elde edilmesi için daha ileri düzeydeki melezlemeler ile tip sabitleştirilmesi çalışmaları yürütülememiştir (Kaymakçı ve ark., 1999).

Dellal ve Cedden (2002), Ile de France koyun ırkında çiftleşme mevsimi uzunluğu (gün veya ay) Ağustos-Ocak ayları arası ve 180 gün, Menemen koyununun aşım mevsimi 103.4 gün anöstrus süresi 261.6 gün, Tahirova koyununda aşım mevsimini 147.7 gün ve anöstrus süresini 215.6 gün olarak bildirmişlerdir.

1.3.11.2. Tahirova Koyunu

Tahirova Tarım İşletmesi'nde, Doğu Friz x Kıvırcık ırkları arasında birleştirme (kombinasyon) melezlemesiyle oluşturulmuş ve %75 D.Friz + %25 Kıvırcık genotipi taşımaktadır. Tahirova koyunlarında, kuzuların doğum ağırlığı 4.0-4.5 kg, ergin yaş canlı ağırlığı koyunlarda 55-60 kg, koçlarda 80-90 kg, laktasyon süresi 200-240 gün, laktasyon süt verimi 250-300 kg'dır. Yapağısı birörnektir (Kaymakçı ve Taşkın, 2008).

Tahirova koyunu, Kıvırcık ve Kıvırcık melezi koyunların yetiştirildiği her yerde yetiştirilebildiğinden, Güney Marmara, Trakya ve Ege Bölgesi'nde yerli ırkların ıslahında başarıyla kullanılmıştır. Özellikle mera durumu çok kötü olmayan, sağım zamanı ve kuzuların gelişme devresinde az da olsa elden yem verebilen işletmelerde rahatlıkla ve karlı olarak yetiştirilebilir (Kaymakçı ve Taşkın, 2001).

1.3.11.3. Kıvırcık Koyunu

Kıvırcık koyununda renk genelde beyaz, kuyruk yağsız ve ince uzun, yapağısı ince ve kalitelidir. Birçok yeni koyun tipinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Canlı

ağırlık ergin koyunlarda 40-50 kg ve kuzunun emdiği hariç, 45-50 kg süt verdiğini bildirmişlerdir (Karaca ve Cemal, 1998).

Anaç koyunlarda; kirli yapağı verimi 1,5 kg, lüle uzunluğu 8-12 cm, yapağı kalitesi 44-56 S (B-C), yapağı randımanı %60-65'dir (Akçapınar, 2000).

Kıvırcıkların yapağısı halı tipinde olmakla birlikte diğer yerli ırklara göre daha niteliklidir. Daha ince, bir örnek, yumuşak ve kıvrımlı yapağıya sahip olduklarından Kıvırcık yapağıları kumaş yapımında da kullanılabilir (Kaymakçı, 2006).

Demir ve ark. (2002), Marmara Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen ve etinin lezzetiyle tanınan Kıvırcık koyunu üzerinde yaptıkları çalışmada doğum oranını %91,94, bir doğuma düşen kuzu sayısını 1,25 olarak tespit etmişlerdir.

Altın ve ark. (2005), Kıvırcık koyunlarında günlük canlı ağırlık artışını 250 g, 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimini 5,30 kg olarak; Yılmaz ve Altın (2011), Kıvırcık koyunlarında günlük ortalama süt verimini 446,2 ml, laktasyon süresini 207,3 gün, laktasyon süt verimini ise 93,08 litre olarak bildirmişlerdir.

Ceyhan ve ark. (2007), Kıvırcık koyunlarında ergin yaş canlı ağırlığını erkeklerde 62.97 ± 1.238 kg, dişilerde 45.37 ± 0.478 kg olarak, kirli yapağı verimini erkeklerde 3.38 ± 0.138 kg, dişilerde 2.63 ± 0.053 kg olarak bildirmişlerdir.

Özcan (1970), 1970 yılında İnanlı İnekhanesinde bulunan Kıvırcık koyunlarının yıllık kirli yapağı verimini ortalama 1322,7 g, lüle uzunluğu ortalama 7,88 cm, elyaf çapının ise en az 21 mikron ve en çok da 37 mikron olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırma ile Menemen ırkı koyunların yapağı özelliklerinin çok yönlü olarak incelenmesi, yapağın yüzey ve elementel değerlerinin tespit edilerek, elde edilen bulguların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. İşletme: Çalışmada kullanılacak verilerin toplandığı işletme Afyonkarahisar ili Şuhut ilçesi Karacaören beldesi sınırları içerisinde yer almaktadır. İşletme toplam arazi varlığı içerisinde kaba yem olarak 80 dekar fiğ, 6 dekar yonca, 14 dekar korunga, 30 dekar arpa, 40 dekar buğday yetiştirilmekte ve 1024 m² alanda koyunculuk yapılmaktadır. Ayrıca kuzu yemi için organik soya, koyun-toklu yemi için preslenmiş ayçiçeği küspesi kullanılmaktadır.

Şuhut ve çevresi iklimsel olarak Ege Bölgesine dâhil olmakla beraber İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesinin de özelliklerini bünyesinde barındırır. Bu nedenle ilçe geçiş tipi iklime sahiptir. Bölgede yağışlar Ege Bölgesine nazaran azalmış, 250-300 mm arasında, yağışlı günler 110 gün dolayında olup kış yağışları senelik yağışların % 34'ünü, sonbahar yağışları %21'ini, ilkbahar yağışları %30'unu, yaz yağışları ise % 15'ini teşkil etmektedir. En soğuk aylar Aralık-Ocak, en sıcak aylar Temmuz-Ağustos olarak görülmektedir. Sıcaklık en yüksek 37,8 °C, en düşük -23 °C olarak gerçekleşmektedir. Sıcaklık ortalaması 11,3 °C civarındadır. Yörede doğal bitki örtüsü çayır ve meralardır.

2.1.2. Hayvan Materyali: Bu çalışma Afyonkarahisar ili Şuhut ilçesi Karacaören beldesinde bulunan özel bir işletmeye ait Menemen koyun sürüsünde yapılmıştır. Çalışma da toplam da 120 koyun olmak üzere; 20 baş 6 aylık Menemen kuzusu, 20 baş 1,5 yaşlı, 20 baş 2-2,5 yaşlı, 20 baş 3-3,5 yaşlı, 20 baş 4-4,5 yaşlı, 20 baş 5 yaş ve üzeri Menemen koyunu kullanılmıştır (Tablo 2.1). Ancak yapılan analizler sırasında 2-2,5 yaş grubundan 2 koyuna ait yapağı örneklerinin kaybolmasından dolayı bu iki koyun hesaplama dışı bırakılmıştır. Çalışmada, toplam 118 koyunun omuz, kaburga ve but kısmından olmak üzere 354 adet yapağı örneği değerlendirilmiş olup, ırkı temsilen yapılan analizlerde 6 aylık grup değerlendirme

dışında tutularak 98 koyun verisi ve 294 adet yapağı örneği üzerinden hesaplama yapılmıştır.

Tablo 2.1. Araştırma Materyalini Oluşturan Menemen Koyunlarının ve Yapağı Örneklerinin Yaşlara Göre Dağılımı

Yaş	Koyun Sayısı	Yapağı Örnek Sayısı
6 aylık	20	60
1,5 yaş	20	60
2-2,5 yaş	18	54
3-3,5 yaş	20	60
4-4,5 yaş	20	60
5+	20	60
Toplam	118	354

Yapağının morfolojik ve fizyolojik analizlerinde toplam 354 adet yapağı örneği kullanılmış olup; ayrıca bu örneklerden 30 adedi SEM-EDX analizinde, 1 adedi XPS analiz ön çalışmasında, 30 adedi ICP-OES ve MS analizinde kullanılmıştır.

Çalışmada SEM-EDX ve ICP-OES ve MS analizleri genç, orta ve yaşlı koyunlardan elde edilen örnekler üzerinde yapılmıştır. Genç yaş grubu temsilen 6 aylık ve 1,5 yaşlı koyuna ait 10 adet örnek, orta yaşlı grubu temsilen 2-2,5 ve 3-3,5 yaşlı koyuna ait 10 adet örnek ve yaşlı grubu temsilen 4-4,5 ve 5+ yaşlı koyuna ait 10 adet yapağı olmak üzere toplam 30 adet yapağı örneği üzerinde yapılmıştır.

Çalışmada Menemen koyunlarından kırkım öncesi omuz, but ve kaburga bölgelerinden alınan yapağınların fiziksel (elastikiyet ve mukavemet), morfolojik (incelik, uzunluk, randıman, yapağı) ve elementel analizleri yapılmıştır.

• **İşletme Sürüsünün Kuruluşu:** İşletmede mevcut olan Menemen ırkı sürüsünün temeli 2002 yılında, iki ayrı özel üreticiden temin edilen 73 adet Menemen koyunu ve 1 adet Menemen koçu ile oluşturulmuştur. Araştırmanın

yapıldığı dönemde toplam sürü mevcudu 500 baş kadardır. Sürünün sevk ve idaresi ve sağlımlar iki çoban tarafından yapılmıştır. Fenotipik olarak sürüye aykırılık gösterenler, yaşlanmış hayvanlar ve 2 yıl üst üste doğum yapmayan koyunlar sürüden ayıklanmış ve ayıklanan koyun sayısının 1.5 katı dişi kuzu sürüye dâhil edilmiştir. Sürüde koruyucu sağlık tedbirleri, işletme sahibi tarafından düzenli bir şekilde yapılmıştır. Sürüdeki hayvanların tamamı aynı bakım ve beslemeye tabi tutulmuştur.

- **Araştırma Sürüsünün Oluşturulması:** Araştırma sürüsü Menemen koyun ırkını temsil edecek şekilde fenotipik özelliklerine göre subjektif değerlendirme ile oluşturulmuştur. Sürüyü teşkil eden hayvanlarda vücut beyaz renkte, yağsız ince kuyruklu, iri baş, kısa kalın boyun, dolgun but gibi Menemen ırkı tipini gösteren hayvanlar tercih edilmiştir.

- **Sürüde Yetiştirme Bakım ve Besleme İşleri:** İşletmede koç katımı 1 Temmuz olarak belirlenmekte ve 1 Temmuz'a kadar koçlar ayrı tutulmuşlardır. 15 Hazirandan itibaren koyunlara meraya ilave olarak konsantre yem verilmiştir. Kuzulara günde 100-150 g canlı ağırlık artışı sağlanacak şekilde yem verilmiştir. Kasım ayından Nisan ortalarına kadar (iklim durumuna bağlı olarak) havaların iyi olduğu günlerde gündüzleri meraya çıkarılmışlardır. Bahar ve yaz aylarında ise akşam 18:00'den ertesi sabah 10:00'a kadar geceleri merada tutulmuşlardır. Kuzular meraya götürülmemektedir. Sadece selekte edilenler ana sürüyle beraber meralandırılmışlardır. Ayıklanan dişi kuzularla koç adayı dışındaki erkek kuzular Mayıs sonu Haziran başında satılmışlardır.

Kuzuların beslenmesi; doğumun hemen akabinde yemliklerinde devamlı bulunacak şekilde kuru yonca veya kaliteli kuru ot (fiğ) ve konsantre yem olarak kuzu büyütme yemi bulundurulmuştur.

İşletmede kırkım genellikle Mayıs ayının ortalarında başlamakta ve yılda bir defa yapılmaktadır.

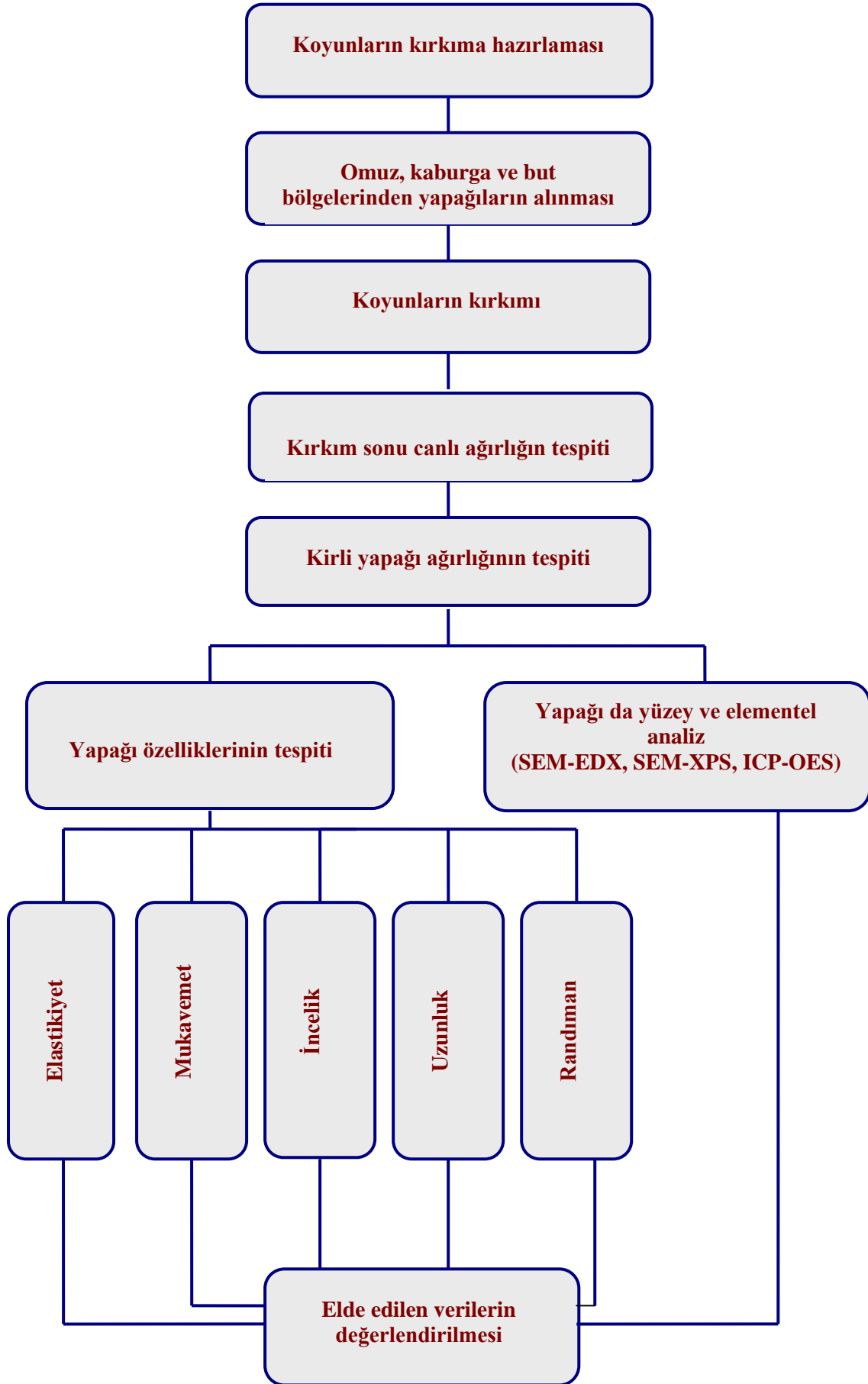
Sürüde koruyucu sağlık tedbirleri, düzenli bir şekilde uygulanmaktadır. Sürüde hayvanların tamamı aynı bakım ve beslemeye tabi tutulmaktadır.

- **Kayıtların Tutulması:** İşletme sürüsü kurulduğundan itibaren koyunlar ve koçlar her iki kulaklarına plastik kulak küpeleri takılarak numaralandırılarak kayıtları tutulmuştur. Bu kayıtlarda kulak numarası, ana ve babalarına ait bilgiler, doğum tarihi, tekiz-ikiz durumu, cinsiyeti ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

- **Çalışmanın Organizasyonu**

Çalışma;

- Kırkım öncesi koyunların omuz, kaburga ve but kısımlarından yapağı örneklerinin alınması,
- Koyunların kırkımı,
- Kırkım sonrası canlı ağırlıkların tespiti,
- Kirli yapağı ağırlığının tespiti,
- Alınan yapağı örneklerinin fiziksel, morfolojik ve elementel analizinin yapılması,
- Yapılan analizler sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi aşamalarından oluşmuştur.



Şekil 2.1. Organizasyon Şeması

2.2. Yöntem

- **Ön Çalışma:** İşletme sürüsünün sağlık, bakım ve besleme işlemleri kontrol edilmiştir. Bu işlemler rutin olarak tekrarlanmıştır. Sürü içerisinde yapığı örneklerinin alınacağı hayvanlar belirlenmiş ve kulak numaraları kontrol edilerek kayıt altına alınmıştır.

- **Örneklerin Alınması:** Kırkıma başlamadan önce, kırkım yeri, kırkım makası, gerekli alet ve ekipmanlar ve kırkımı yapılacak koyunlar hazırlanmıştır. Kırkım yeri için, temiz, gölgelik, yeterince ışık alan ve rüzgar almayan düz zemini olan bir yer belirlenmiştir. Kırkımdan 5-10 dakika önce 2-3 koyun tutulup, usulüne uygun olarak yere yatırılarak koyunların çaprazlamasına ayakları bağlanmıştır.

Yapağı örnekleri, her koyuna ait yapağı gömleğinin omuz, kaburga ve but bölgelerinden gömlek hayvanın üzerinden henüz ayrılmadan analizlere yetecek miktarda (bir avuç dolusu) deri yüzeyinden kırkım makası ile alınmıştır.



Resim 2.1. Menemen Koyunlarının Kulak Numarasına Göre Poşetlemiş Yapağı Örnekleri

Koyunların yaşları, tutulan kayıtlardan tespit edilmiştir. Kırkımlar Mayıs ayının 2. haftasında başlamış ve Haziran ayının ilk haftasında bitmiştir. Kırkım süresince 2 kırkımcı tarafından kırkım makası ile yapılan kırkımlarda yapağı örnekleri toplanmıştır. Kırkım yapılacak koyunlar bir gece önce ve kırkım süresince

aç bırakılmıştır. Kırkım sonrasında kirli yapağı verimi ve kırkım sonu canlı ağırlık değerleri kaydedilmiştir.

Her bir koyunun değişik vücut bölgelerine ait yapağı örnekleri, koyunun kulak numarasını ve vücut bölgesinin adını içeren etiketleriyle birlikte naylon poşetlere konulmuştur.



Resim 2.2. Koyunların Kırkımı

• **Çalışmada Kullanılan Aletler, Cihazlar ve Yapılan Analizler:** Çalışmanın yürütülmesi esnasında yapağının randıman, uzunluk, incelik, elastikiyet, mukavemet özelliklerinin belirlenmesinde Ankara Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Yapağı–Tiftik laboratuvarında bulunan cihazlardan yararlanılmıştır. SEM-EDX cihazında yapağının elementel analizi ve yapağı SEM görüntüsüne ilişkin çalışmalar Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknoloji Uygulama ve Araştırma (TUAM) laboratuvarında, XPS (ESCA) ve ICP-OES ve MS ile element analizleri ise Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Merkezi laboratuvarında yapılmıştır.

❖ **Tartım Cihazı:** Koyunların kırkım sonrası canlı ağırlıklarını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

❖ **Terazi:** Kırkım sonrası alınan kirli yapağının ağırlığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

❖ **Naylon Poşet, Kırkım Makası:** Naylon poşet koyunların omuz, kaburga ve but bölgelerinden alınan yapağı örneklerinde kullanılmıştır. Naylon poşetlerin üzeri etiketlenerek yapağı örneğinin alındığı hayvanın vücut bölgesi ve kulak numarası yazılarak muhafaza edilmiştir.

❖ **Laboratuvar Analizleri:** Her bir koyunun omuz, kaburga ve but bölgelerinden alınan yapağı örneklerinin randıman, incelik, uzunluk, elastikiyet, ve mukavemete ilişkin analizleri Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Yapağı-Tiftik laboratuvarında yapılmıştır.

Elyaf çapı analizi için “OFDA 100 (Optical Fiber Diameter Analyzer) (OFDA; Optical Based Fibre Diameter Analyzer) ” isimli cihaz kullanılmıştır. Standardı: IWTO (International Wool textile Organisation) 47-00; IWTO 57-98.



Resim 2.3. Elyaf İncelik Analizinde Kullanılan “USTER OFDA 100 Instrument for Measuring Wool Diameter” Cihazı.

Elyaf uzunluğu için USTER AL 100 (Almeter AL 100), USTER FL 100 (Fibroliner FL 100) isimli cihaz kullanılmıştır. Standardı: IWTO DRAFT TM-1-02. Bu cihaz ile elyaf sayısına göre (HAUTER, H) ve elyaf hacim ve ağırlığına göre (BARBE, B) analiz yapılmaktadır. Çalışmada hauter değerleri kullanılmıştır. Cihazın ölçüm prensibi; lif uzunluğu ölçüm ünitesi, yerleştirilen lif örneklerini bir kondansatör yardımı ile lifin birçok noktasından kapasitif yöntemle uzunluk ölçümü yapmaktadır.



Resim 2.4. Uzunluk Analizinde Kullanılan “USTER AL+FL 100” Cihazı.

Elastikiyet ve mukavemet analizleri için “Single Fibre Tensile Tester FAFEGRAPH HR + ME” cihazı kullanılmıştır. Standardı: DIN 53 816, ASTM D 76, D 2101. ISO 5079.



Resim 2.5. Elastikiyet ve Mukavemet Analizinde Kullanılan “Single Fibre Tensile Tester FAFEGRAPH HR + ME” Cihazı.

❖ **SEM-EDX Cihazı:** SEM görüntüsü ile yapağı örneklerinin yüzey görüntüsü alınmıştır. Yapağı SEM görüntülerinin alınabilmesi için yapağı kılırları TUAM’da önce altınla kaplanmış, daha sonra LEO 1430 VP model SEM cihazı ile incelenmiştir. Yapağının SEM görüntüleri 2500X, Büyütme 20.0 kV çalışma koşullarında çekilmiştir. Bir çekimde 7 örneğin görüntüsü alınabilmektedir.



Resim 2.6. SEM-EDX Cihazı (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray)



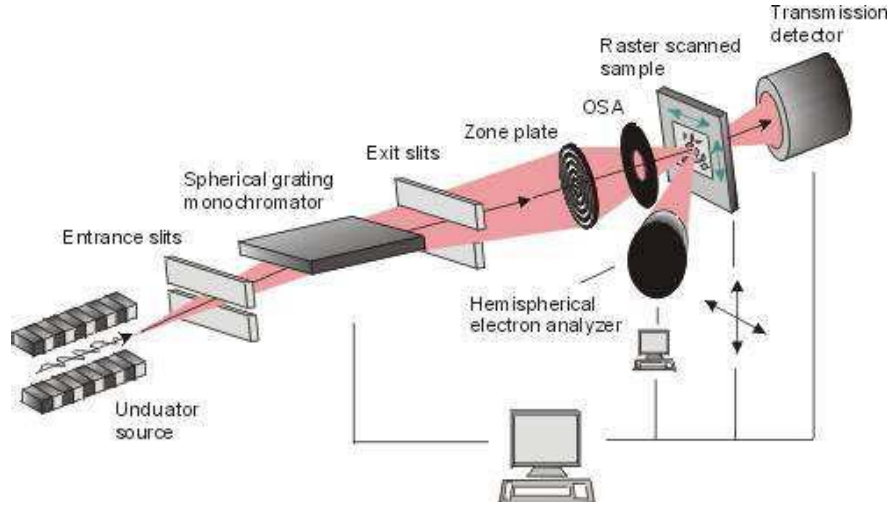
Resim 2.7. SEM-EDX Analizi için Altınla Kaplanmış Yapağı Örnekleri

SEM-EDX yöntemiyle yapağı yüzeyinde bulunan elementlerin miktarları % olarak tespit edilmiştir. Element analizi yapılacak numune altınla kaplandıktan sonra SEM-EDX cihazına element analizi yapılmak üzere konulmuş ve alan taraması yapılarak işaretlenen alan üzerinde bulunan elementlerin dağılımı belirlenmiştir. Analizde C, N, O, S, K, Na, Mg, Ca, Cu, Al elementleri ve % değerlerine bakılmıştır.

❖ **XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) Cihazı:** C, O, S, N, Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Al, Si, P, Se, Pb elementleri ODTÜ Merkezi laboratuvarında bulunan XPS cihazında analiz edilmiş, ancak XPS cihazı yüzeyden görüntü aldığı için analiz sonucunda sadece C ve O elementlerinin % miktarları tespit edilebilmiştir. Dolayısıyla XPS cihazında element analizinin araştırma için uygun olmadığına karar verilmiş ve bu yöntemle analizlere devam edilmemiştir.



Resim 2.8. XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) Cihazı



Resim 2.9. XPS Temel Çalışma Prensibi (Anonim, 2010).

❖ **ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Techniques Optical Emission Spectrometry) Cihazı:** ICP-OES ve MS analizleri ODTÜ Merkezi Laboratuvarında yaptırılmıştır. Bu analizlerde Na, K, Mg, Ca, Fe, Al, Si, ve Zn ICP-OES ile Mn, Co, P, Cu, Se, Pb elementlerinin miktarları ICP-MS ile belirlenmiştir.



Resim 2.10. ICP-OES Cihazı (Inductively Coupled Plasma Techniques-Optical Emission Spectrometry) (Anonim, 2010).

Yapağı özelliklerine ilişkin verilerin analizinde SPSS 14.0 programı (SPSS 14.0 for Windows, SPSS INC., Chicago, IL, USA) kullanılmış olup, her bir değişkene ilişkin tanımlayıcı istatistikler aritmetik ortalama ve standart hata değerleri hesaplanarak verilmiştir. Diğer taraftan her bir değişkenin yaş gruplarına göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklem için tek yönlü varyans analizi (Oneway

ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arasında farklılık çıkması durumunda grupların ikili karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi kullanılmıştır. Yapağı özelliklerine koyunun yaşı, vücut bölgesi ve yaş x vücut bölgesi faktörlerinin etki payları En Küçük Kareler Metodu (Least Squares Method) ile incelenmiştir.

Yapağıda SEM-EDX ile element analizine ilişkin verilerin analizinde; her bir değişkenin yaş gruplarına göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklem için tek yönlü varyans analizi (Oneway ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arasında farklılık çıkması durumunda grupların ikili karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi kullanılmıştır.

Yapağıda ICP-OES ve MS ile element analizine ilişkin verilerin analizinde ise; her bir değişkenin yaş gruplarına göre karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (Oneway ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arasında farklılık çıkması durumunda grupların ikili karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi kullanılmıştır.

Araştırma da kullanılan matematik model;

$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + a \times b_{ij} + e_{ijk}$ şeklinde olup, bu modelde yer alan terimlerden;

Y_{ijk} : i. yaş j. vücut bölgesi, k koyununun yapağı özellikleri (randıman, incelik, uzunluk, elastikiyet, mukavemet).

μ : popülasyon ortalamasını,

a_i : i. Yaşın etkisini (1,5; 2-2,5; 3-3,5; 4-4,5 ve 5+),

b_j : j. Vücut bölgesinin etkisini (omuz, kaburga, but),

axb_{ij} : ij. Yaş x vücut bölgesinin etkisini,

e_{ijk} : Hata

Modele alınan tüm faktörlerin (yaş, vücut bölgesi, yaş x vücut bölgesi) şansa bağlı olduğu kabul edilmiştir.

Çalışmada kullanılan hayvan materyaline ilişkin yapağı özellikleri, değişkenler, ölçü birimi ve kodu Tablo 2.2' de verilmiştir.

Tablo 2.2. Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Yapağı Özellikleri	Değişkenler	Ölçü Birimi	Kodu
Kirli Yapağı Verimi	Kirli Yapağı Verimi	g	KYV
Kırkım Sonu Canlı Ağırlık	Kırkım Sonu Canlı Ağırlık	kg	KSCA
Randıman	Omuz Bölgesi Yapağı Randımanı	%	OYR
	Kaburga Bölgesi Yapağı Randımanı	%	KYR
	But Bölgesi Yapağı Randımanı	%	BYR
İncelik	Omuz Bölgesi Yapağı İnceliği	μ (mikron)	OYİ
	Kaburga Bölgesi Yapağı İnceliği	μ (mikron)	KYİ
	But Bölgesi Yapağı İnceliği	μ (mikron)	BYİ
Uzunluk	Omuz Bölgesi Yapağı Uzunluğu	mm	OYU
	Kaburga Bölgesi Yapağı Uzunluğu	mm	KYU
	But Bölgesi Yapağı Uzunluğu	mm	BYU
Elastikiyet	Omuz Bölgesi Yapağı Elastikiyeti	%	OYE
	Kaburga Bölgesi Yapağı Elastikiyeti	%	KYE
	But Bölgesi Yapağı Elastikiyeti	%	BYE
Mukavemet	Omuz Bölgesi Yapağı Mukavemeti	cN/tex	OYM
	Kaburga Bölgesi Yapağı Mukavemeti	cN/tex	KYM
	But Bölgesi Yapağı Mukavemeti	cN/tex	BYM

3. BULGULAR

Menemen koyunlarında yapağı özellikleri ayrı başlıklar halinde incelenerek, özelliklere ait gözlem sayısı, standart hata, ortalama değerler, minimum ve maksimum değerler tablolar halinde verilmiştir.

3.1. Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerinin Ortalamaları

Tablo 3.1. Menemen Koyunlarında[#] Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerinin Ortalamaları

	İncelenen Özellikler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Kırkım Sonu Canlı Ağırlık (kg)	Kırkım Sonu Canlı Ağırlığı	98	51,68 ± 0,72	32,00	65,00
Kirli Yapağı Verimi (g)	Kirli Yapağı Verimi	98	1583,78 ± 43,45	700	2750
Randıman (%)	Omuz Bölgesi Yapağı Randımanı	98	68,41 ± 1,00	47,50	90,90
	Kaburga Bölgesi Yapağı Randımanı	98	66,97 ± 0,92	45,30	91,20
	But Bölgesi Yapağı Randımanı	98	64,83 ± 0,94	47,50	87,20
İncelik (μ)	Omuz Bölgesi Yapağı İnceliği	98	31,21 ± 0,41	23,84	55,63
	Kaburga Bölgesi Yapağı İnceliği	98	29,61 ± 0,30	23,71	40,68
	But Bölgesi Yapağı İnceliği	98	31,95 ± 0,36	23,38	43,61
Uzunluk (mm)	Omuz Bölgesi Yapağı Uzunluğu	98	36,90 ± 0,73	25,70	87,20
	Kaburga Bölgesi Yapağı Uzunluğu	98	34,87 ± 0,67	24,90	58,90
	But Bölgesi Yapağı Uzunluğu	98	37,37 ± 0,77	27,80	76,90
Elastikiyet (%)	Omuz Bölgesi Yapağı Elastikiyeti	98	33,13 ± 0,47	20,39	43,21
	Kaburga Bölgesi Yapağı Elastikiyeti	98	32,71 ± 0,46	19,98	41,72
	But Bölgesi Yapağı Elastikiyeti	98	32,06 ± 0,50	16,34	42,54
Mukavemet (cN/tex)	Omuz Bölgesi Yapağı Mukavemeti	98	20,32 ± 0,74	10,06	52,97
	Kaburga Bölgesi Yapağı Mukavemeti	98	20,98 ± 0,75	11,09	57,62
	But Bölgesi Yapağı Mukavemeti	98	20,92 ± 0,81	10,09	54,16

[#]1,5 yaş ve üzeri

Yapılan çalışmada Menemen koyunlarında yapağı özellikleri genel ortalamaları dikkate alındığında; kirli yapağı verimi $1583,78 \pm 43,45$ g, kırkım sonu canlı ağırlık $51,68 \pm 0,72$ kg olarak bulunmuştur.

Tablo 3.1’de verilen bilgilere göre; Omuz Bölgesi Yapağı Randımanı (OYR) genel ortalaması $\% 68,41 \pm 1,00$, Kaburga Bölgesi Yapağı Randımanı (KYR) genel ortalaması $\% 66,97 \pm 0,92$, But Bölgesi Yapağı Randımanı (BYR) genel ortalaması $\% 64,83 \pm 0,94$ olarak bulunmuştur. Vücut bölgesi bakımından $OYR > KYR > BYR$ şeklinde ifade edilebilir. Randıman bakımından Omuz bölgesi yapağısı randımanı en yüksek, but bölgesi yapağısı randımanı en düşüktür.

Omuz Bölgesi Yapağı İnceliği (OYİ) genel ortalaması $31,21 \pm 0,41$ μ , Kaburga Bölgesi Yapağı İnceliği (KYİ) genel ortalaması $29,61 \pm 0,30$ μ , But Bölgesi Yapağı İnceliği (BYİ) genel ortalaması $31,95 \pm 0,36$ μ olarak bulunmuştur. Vücut bölgesi bakımından $KYİ < OYİ < BYİ$ şeklinde ifade edilebilir. Dolayısıyla en ince yapağı kaburga bölgesinde, en kalın yapağının but bölgesinde yer aldığı söylenebilir.

Omuz Bölgesi Yapağı Uzunluğu (OYU) genel ortalaması $36,90 \pm 0,73$ mm, Kaburga Bölgesi Yapağı Uzunluğu (KYU) genel ortalaması $34,87 \pm 0,67$ mm, But Bölgesi Yapağı Uzunluğu (BYU) genel ortalaması $37,37 \pm 0,77$ mm olarak bulunmuştur. Vücut bölgesi bakımından $BYU > OYU > KYU$ şeklinde sıralanabilir. En uzun yapağı but bölgesinde, en kısa yapağı kaburga bölgesinde görülmüştür.

Omuz Bölgesi Yapağı Elastikiyeti (OYE) genel ortalaması $\% 33,13 \pm 0,47$, Kaburga Bölgesi Yapağı Elastikiyeti (KYE) genel ortalaması $\% 32,71 \pm 0,46$, But Bölgesi Yapağı Elastikiyeti (BYE) genel ortalaması $\% 32,06 \pm 0,50$ olarak bulunmuştur. Vücut bölgesi bakımından $OYE > KYE > BYE$ şeklinde sıralanabilir. Omuz bölgesi yapağısı elastikiyeti en yüksek, but bölgesi yapağısı elastikiyeti en düşüktür.

Omuz Bölgesi Yapağı Mukavemeti (OYM) genel ortalaması $20,32 \pm 0,74$ cN/tex, Kaburga Bölgesi Yapağı Mukavemeti (KYM) genel ortalaması $20,98 \pm 0,75$

cN/tex, But Bölgesi Yapağı Mukavemeti (BYM) genel ortalaması $20,92 \pm 0,81$ cN/tex olarak bulunmuştur. Vücut bölgesi bakımından OYM<BYM<KYM şeklinde sıralanabilir. Sıralamada omuz bölgesi yapağısı mukavemeti en düşük, kaburga bölgesi yapağısı mukavemeti en yüksek olduğu görülmüştür.

3.2. 6 aylık Menemen Kuzularında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

6 aylık Menemen kuzularında vücut bölgelerine göre yapağı özelliklerine ait ortalamalar Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. 6 aylık Menemen Kuzularında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
KYV (g)	20	$842,00 \pm 33,92$	620,00	1230,00
KSCA (kg)	20	$29,13 \pm 0,78$	22,60	35,00
OYR (%)	20	$75,51 \pm 1,72$	61,50	90,90
KYR (%)	20	$71,87 \pm 1,53$	54,70	82,60
BYR (%)	20	$60,56 \pm 2,34$	48,50	88,20
OYİ (μ)	20	$28,96 \pm 0,63$	23,51	33,65
KYİ (μ)	20	$28,36 \pm 0,66$	23,34	34,29
BYİ (μ)	20	$33,70 \pm 1,35$	29,28	53,31
OYU (mm)	20	$37,41 \pm 0,95$	29,60	45,40
KYU (mm)	20	$37,61 \pm 1,19$	27,40	47,70
BYU (mm)	20	$37,92 \pm 1,40$	27,60	49,20
OYE (%)	20	$32,96 \pm 1,02$	25,43	42,00
KYE (%)	20	$33,18 \pm 1,25$	14,22	41,01
BYE (%)	20	$31,64 \pm 1,05$	22,38	38,60
OYM (cN/tex)	20	$20,98 \pm 1,57$	11,57	37,55
KYM (cN/tex)	20	$21,59 \pm 1,46$	7,85	36,26
BYM (cN/tex)	20	$20,28 \pm 1,37$	12,74	32,43

Tablo 3.2.de verilen bulgulara göre, 6 aylık Menemen kuzularında kirli yapağı verimi (KYV) ve kırkım sonu canlı ağırlık sırasıyla (KSCA); $842,00 \pm 33,92$ g ve $29,13 \pm 0,78$ kg olarak bulunmuştur. Aynı grupta omuz yapağı randımanı (OYR), kaburga yapağı randımanı (KYR) ve but yapağı randımanı (BYR) ortalaması

sırasıyla; % $75,51 \pm 1,72$, % $71,87 \pm 1,53$ ve % $60,56 \pm 2,34$, omuz yapağı inceliği (OYİ), kaburga yapağı inceliği (KYİ) ve but yapağı inceliği (BYİ) ortalamaları sırasıyla; $28,96 \pm 0,63$ μ , $28,36 \pm 0,66$ μ , $33,70 \pm 1,35$ μ , omuz yapağı uzunluğu (OYU), kaburga yapağı uzunluğu (KYU) ve but yapağı uzunluğu (BYU) ortalaması sırasıyla; $37,41 \pm 0,95$ mm, $37,61 \pm 1,19$ mm ve $37,92 \pm 1,40$ mm, omuz yapağı elastikiyeti (OYE), kaburga yapağı elastikiyeti (KYE) ve but yapağı elastikiyeti (BYE) ortalaması sırasıyla; % $32,96 \pm 1,02$, % $33,18 \pm 1,25$ ve % $31,64 \pm 1,05$, omuz yapağı mukavemeti (OYM), kaburga yapağı mukavemeti (KYM) ve but yapağı mukavemeti (BYM) ortalaması sırasıyla; $20,98 \pm 1,57$ cN/tex, $21,59 \pm 1,46$ cN/tex ve $20,28 \pm 1,37$ cN/tex, olarak bulunmuştur. Söz konusu grupta önden arkaya doğru gidildikçe randıman azalmış, uzunluk artmış, incelik, elastikiyet, mukavemet ise değişkenlik göstermiştir.

3.3. 1,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

1,5 yaşlı Menemen Koyunlarında vücut bölgelerine göre yapağı özelliklerine ait ortalamalar Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. 1,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
KYV (g)	20	1545,00 ± 98,80	700	2300
KSCA (kg)	20	43,75 ± 1,35	32,00	52,00
OYR (%)	20	63,44 ± 1,74	53,40	85,40
KYR (%)	20	61,99 ± 1,85	45,30	78,40
BYR (%)	20	60,51 ± 1,44	49,30	75,60
OYİ (μ)	20	32,19 ± 1,45	26,36	55,63
KYİ (μ)	20	29,89 ± 0,58	25,99	35,46
BYİ (μ)	20	33,18 ± 0,97	27,32	43,61
OYU (mm)	20	40,91 ± 2,69	29,30	87,20
KYU (mm)	20	36,96 ± 1,68	26,30	54,60
BYU (mm)	20	39,05 ± 1,35	29,20	50,40
OYE (%)	20	35,72 ± 0,62	29,36	40,65
KYE (%)	20	35,87 ± 0,80	29,78	41,72
BYE (%)	20	35,31 ± 1,05	25,17	42,54
OYM (cN/tex)	20	21,96 ± 1,76	10,06	39,55
KYM (cN/tex)	20	25,73 ± 2,27	14,39	57,62
BYM (cN/tex)	20	25,26 ± 2,33	13,07	43,75

Tablo 3.3. te verilen bulgulara göre, 1,5 yaşlı Menemen koyunlarında kirli yapağı verimi (KYV) ve kırkım sonu canlı ağırlık sırasıyla (KSCA); 1545,00 ± 98,80 g ve 43,75 ± 1,35 kg olarak bulunmuştur. OYR, KYR ve BYR ortalaması sırasıyla; % 63,44 ± 1,74, % 61,99 ± 1,85 ve % 60,51 ± 1,44, OYİ, KYİ ve BYİ ortalamaları sırasıyla; 32,19 ± 1,45μ, 29,89 ± 0,58 μ, 33,18 ± 0,97 μ, OYU, KYU ve BYU ortalaması sırasıyla; 40,91 ± 2,69 mm, 36,96 ± 1,68 mm ve 39,05 ± 1,35 mm, OYE, KYE ve BYE ortalaması sırasıyla; % 35,72 ± 0,62, % 35,87 ± 0,80 ve % 35,31 ± 1,05,

OYM, KYM ve BYM ortalaması sırasıyla; $21,96 \pm 1,76$ cN/tex, $25,73 \pm 2,27$ cN/tex ve $25,26 \pm 2,33$ cN/tex olarak bulunmuştur.

Önden arkaya doğru gidildikçe randıman azalmış, incelik, uzunluk, elastikiyet, mukavemet değişkenlik göstermiştir.

3.4. 2-2,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

2-2,5 yaşlı Menemen koyunlarında vücut bölgelerine göre yapağı özelliklerine ait ortalamalar Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. 2-2,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
KYV (g)	18	$1655,60 \pm 125$	800	2750
KSCA (kg)	18	$51,08 \pm 1,38$	42,50	63,50
OYR (%)	18	$70,76 \pm 2,02$	54,00	90,90
KYR (%)	18	$67,80 \pm 1,76$	54,60	82,60
BYR (%)	18	$67,27 \pm 2,75$	50,20	85,50
OYİ (μ)	18	$31,01 \pm 0,93$	25,72	40,98
KYİ (μ)	18	$28,52 \pm 0,56$	23,71	32,80
BYİ (μ)	18	$31,40 \pm 0,66$	25,26	35,64
OYU (mm)	18	$34,68 \pm 1,26$	25,70	49,20
KYU (mm)	18	$33,26 \pm 1,04$	27,40	43,00
BYU (mm)	18	$36,05 \pm 1,17$	27,80	47,20
OYE (%)	18	$32,65 \pm 0,99$	25,40	42,23
KYE (%)	18	$30,47 \pm 1,22$	19,98	39,37
BYE (%)	18	$29,43 \pm 1,32$	16,34	37,24
OYM (cN/tex)	18	$18,19 \pm 1,07$	11,89	30,13
KYM (cN/tex)	18	$18,21 \pm 1,29$	11,09	30,97
BYM (cN/tex)	18	$18,58 \pm 0,90$	10,09	25,35

Tablo 3.4. te verilen bulgulara göre, 2-2,5 yaşlı Menemen koyunlarında kirli yapağı verimi (KYV) ve kırkım sonu canlı ağırlık sırasıyla (KSCA); $1655,60 \pm 125$ g ve $51,08 \pm 1,38$ kg olarak bulunmuştur. OYR, KYR ve BYR ortalaması sırasıyla; % $70,76 \pm 2,02$, % $67,80 \pm 1,76$ ve % $67,27 \pm 2,75$, OYİ, KYİ ve BYİ ortalamaları sırasıyla; $31,01 \pm 0,93$ μ , $28,52 \pm 0,56$ μ , $31,40 \pm 0,66$ μ , OYU, KYU ve BYU ortalaması sırasıyla; $34,68 \pm 1,26$ mm, $33,26 \pm 1,04$ mm ve $36,05 \pm 1,17$ mm, OYE, KYE ve BYE ortalaması sırasıyla; % $32,65 \pm 0,99$, % $30,47 \pm 1,22$ ve % $29,43 \pm 1,32$, OYM, KYM ve BYM ortalaması sırasıyla; $18,19 \pm 1,07$ cN/tex, $18,21 \pm 1,29$ cN/tex ve $18,58 \pm 0,90$ cN/tex olarak bulunmuştur.

Önden arkaya doğru gidildikçe randıman ve elastikiyet azalmış, mukavemet artmış, incelik, uzunluk değişkenlik göstermiştir.

3.5. 3-3,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

3-3,5 yaşlı Menemen koyunlarında vücut bölgelerine göre yapağı özelliklerine ait ortalamalar tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5. 3-3,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
KYV (g)	20	1615,00 ± 75,57	1100	2400
KSCA (kg)	20	52,90 ± 1,32	45,00	62,00
OYR (%)	20	65,73 ± 1,99	47,50	83,60
KYR (%)	20	69,43 ± 2,39	53,60	91,20
BYR (%)	20	63,71 ± 2,16	47,50	83,40
OYİ (μ)	20	29,25 ± 0,66	23,84	35,23
KYİ (μ)	20	29,49 ± 0,77	23,80	40,68
BYİ (μ)	20	30,59 ± 0,80	23,38	36,87
OYU (mm)	20	34,71 ± 0,80	28,10	43,90
KYU (mm)	20	35,62 ± 1,61	26,90	58,90
BYU (mm)	20	35,52 ± 1,01	27,80	44,10
OYE (%)	20	32,49 ± 1,20	24,22	40,67
KYE (%)	20	32,55 ± 0,91	24,81	40,44
BYE (%)	20	32,80 ± 1,02	22,32	38,59
OYM (cN/tex)	20	20,85 ± 1,41	10,87	34,60
KYM (cN/tex)	20	21,83 ± 1,66	12,18	44,13
BYM (cN/tex)	20	19,60 ± 1,74	10,29	44,93

Tablo 3.5' te verilen bulgulara göre, 3-3,5 yaşlı Menemen koyunlarında kirli yapağı verimi (KYV) ve kırkım sonu canlı ağırlık sırasıyla (KSCA); 1615,00 ± 75,57 g ve 52,90 ± 1,32 kg olarak bulunmuştur. OYR, KYR ve BYR ortalaması sırasıyla; % 65,73 ± 1,99, % 69,43 ± 2,39 ve % 63,71 ± 2,16, OYİ, KYİ ve BYİ ortalamaları sırasıyla; 29,25 ± 0,66 μ, 29,49 ± 0,7 μ, 30,59 ± 0,80 μ, OYU, KYU ve BYU ortalaması sırasıyla; 34,71 ± 0,80 mm, 35,62 ± 1,61 mm ve 35,52 ± 1,01 mm, OYE,

KYE ve BYE ortalaması sırasıyla; % $32,49 \pm 1,20$, % $32,55 \pm 0,91$ ve % $32,80 \pm 1,02$, OYM, KYM ve BYM ortalaması sırasıyla; $20,85 \pm 1,41$ cN/tex, $21,83 \pm 1,66$ cN/tex ve $19,60 \pm 1,74$ cN/tex olarak bulunmuştur.

Önden arkaya doğru gidildikçe incelik ve elastikiyet artmış, uzunluk, randıman ve mukavemet değişkenlik göstermiştir.

3.6. 4-4,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

4-4,5 yaşlı Menemen koyunlarında vücut bölgelerine göre yapağı özelliklerine ait ortalamalar Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. 4-4,5 yaşlı Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
KYV (g)	20	$1555,00 \pm 89,28$	1000	2600
KSCA (kg)	20	$54,92 \pm 1,43$	43,00	65,00
OYR (%)	20	$68,86 \pm 2,67$	48,40	89,90
KYR (%)	20	$68,16 \pm 2,12$	51,20	86,50
BYR (%)	20	$65,68 \pm 2,07$	49,70	83,50
OYİ (μ)	20	$31,87 \pm 0,64$	28,31	40,60
KYİ (μ)	20	$29,77 \pm 0,65$	24,99	37,43
BYİ (μ)	20	$32,05 \pm 0,74$	27,95	39,79
OYU (mm)	20	$36,56 \pm 0,97$	29,60	45,30
KYU (mm)	20	$35,00 \pm 1,64$	28,10	58,40
BYU (mm)	20	$36,63 \pm 1,27$	31,30	48,80
OYE (%)	20	$32,53 \pm 1,01$	26,19	42,49
KYE (%)	20	$32,58 \pm 0,95$	20,19	39,13
BYE (%)	20	$31,50 \pm 1,09$	22,92	40,82
OYM (cN/tex)	20	$21,53 \pm 1,54$	13,37	37,71
KYM (cN/tex)	20	$18,75 \pm 0,97$	12,40	29,06
BYM (cN/tex)	20	$19,50 \pm 1,45$	10,69	40,08

Tablo 3.6' da verilen bulgulara göre, 4-4,5 yaşlı Menemen koyunlarında kirli yapağı verimi (KYV) ve kırkım sonu canlı ağırlık sırasıyla (KSCA); $1555,00 \pm 89,28$ g ve $54,92 \pm 1,43$ kg olarak bulunmuştur. OYR, KYR ve BYR ortalaması sırasıyla; % $68,86 \pm 2,67$, % $68,16 \pm 2,12$ ve % $65,68 \pm 2,07$, OYİ, KYİ ve BYİ ortalamaları sırasıyla; $31,87 \pm 0,64$ μ , $29,77 \pm 0,65$ μ , $32,05 \pm 0,74$ μ , OYU, KYU ve BYU ortalaması sırasıyla; $36,56 \pm 0,97$ mm, $35,00 \pm 1,64$ mm ve $36,63 \pm 1,27$ mm, OYE, KYE ve BYE ortalaması sırasıyla; % $32,53 \pm 1,01$, % $32,58 \pm 0,95$ ve % $31,50 \pm 1,09$, OYM, KYM ve BYM ortalaması sırasıyla; $21,53 \pm 1,54$ cN/tex, $18,75 \pm 0,97$ cN/tex ve $19,50 \pm 1,45$ cN/tex olarak bulunmuştur.

Önden arkaya doğru gidildikçe randıman azalmış, incelik, uzunluk, elastikiyet, mukavemet değişkenlik göstermiştir.

3.7. 5+ yaşlı Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

5+ Menemen koyunlarında vücut bölgelerine göre yapağı özelliklerine ait ortalamalar tablo 3.7' de verilmiştir.

Tablo 3.7. 5+ Menemen Koyunlarında Vücut Bölgelerine Göre Yapağı Özelliklerine Ait Ortalamalar

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
KYV (g)	20	1555,50 \pm 102	1000	2600
KSCA (kg)	20	55,72 \pm 1,04	47,00	65,00
OYR (%)	20	73,50 \pm 2,15	51,80	88,70
KYR (%)	20	67,58 \pm 1,90	50,40	85,80
BYR (%)	20	67,25 \pm 1,89	49,30	87,20
OYİ (μ)	20	31,73 \pm 0,52	28,30	36,37
KYİ (μ)	20	30,29 \pm 0,76	24,89	36,52
BYİ (μ)	20	32,47 \pm 0,80	27,82	42,37
OYU (mm)	20	37,43 \pm 1,43	28,20	56,50
KYU (mm)	20	33,36 \pm 1,31	24,90	50,20
BYU (mm)	20	39,47 \pm 2,96	28,20	76,90
OYE (%)	20	32,23 \pm 1,27	20,39	43,21
KYE (%)	20	31,85 \pm 0,94	23,26	40,01
BYE (%)	20	30,98 \pm 0,84	22,04	35,86
OYM (cN/tex)	20	18,88 \pm 2,16	10,70	52,97
KYM (cN/tex)	20	20,09 \pm 1,51	12,67	35,08
BYM (cN/tex)	20	21,43 \pm 1,96	12,40	54,16

Tablo 3.7'de verilen bulgulara göre, 5+ yaşlı Menemen koyunlarında kirli yapağı verimi (KYV) ve kırkım sonu canlı ağırlık sırasıyla (KSCA); 1555,50 \pm 102 g ve 55,72 \pm 1,04 kg olarak bulunmuştur. OYR, KYR ve BYR ortalaması sırasıyla; % 73,50 \pm 2,15, % 67,58 \pm 1,90 ve % 67,25 \pm 1,89, OYİ, KYİ ve BYİ ortalamaları sırasıyla; 31,73 \pm 0,52 μ , 30,29 \pm 0,76 μ , 32,47 \pm 0,80 μ , OYU, KYU ve BYU ortalaması sırasıyla; 37,43 \pm 1,43 mm, 33,36 \pm 1,31 mm ve 39,47 \pm 2,96 mm, OYE, KYE ve BYE ortalaması sırasıyla; % 32,23 \pm 1,27, % 31,85 \pm 0,94 ve % 30,98 \pm 0,84,

OYM, KYM ve BYM ortalaması sırasıyla; $18,88 \pm 2,16$ cN/tex, $20,09 \pm 1,51$ cN/tex ve $21,43 \pm 1,96$ cN/tex olarak bulunmuştur.

Önden arkaya doğru gidildikçe randıman ve elastikiyet azalmış, mukavemet artmış, incelik, uzunluk değişkenlik göstermiştir.

3.8. Kirli Yapağı Verimi ve Canlı Ağırlık-Yaş Karşılaştırılması

Menemen koyunlarında yaş gruplarına göre kirli yapağı verimi ve canlı ağırlıkları Tablo 3.8' de karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.8. Yaş Gruplarına Göre Kirli Yapağı Verimi ve Canlı Ağırlık Karşılaştırması

Yaş	n	Değişkenler	
		KYV (g)	KSCA (kg)
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
6 aylık	20	842,00 ± 33,92 (a)	29,13 ± 0,78 (a)
1,5 yaş	20	1545,00 ± 98,80 (b)	43,75 ± 1,35 (b)
2-2,5 yaş	18	1655,60 ± 125 (b)	51,08 ± 1,38 (c)
3-3,5 yaş	20	1615,00 ± 75,57 (b)	52,90 ± 1,32 (cd)
4-4,5 yaş	20	1555,00 ± 89,28 (b)	54,92 ± 1,43 (d)
5+	20	1555,50 ± 102 (b)	55,72 ± 1,04 (d)
P		0,000	0,000

$p < 0.05$

P: ANOVA

a,b,c: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

Tablo 3.8' de verilen bulgulara göre, KYV yaş grupları arasında farklılık göstermiştir ($p < 0.001$). 6 aylık Menemen kuzuları diğer yaş gruplarından farklıdır. KYV; 6 aylık, 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda sırasıyla; $842,00 \pm 33,92$ g, $1545,00 \pm 98,80$ g, $1655,60 \pm 125$ g, $1615,00 \pm 75,57$ g, $1555,00 \pm 89,28$ g ve $1555,50 \pm 102$ g olarak bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle; en düşük KYV 6 aylık yaşlılarda, en yüksek KYV 2-2,5 yaş gruplarından elde edilmiştir. KYV bakımından $2-2,5$ yaş $>$ $3-3,5$ yaş $>$ $4-4,5$ yaş $>$ $5+$ $>$ $1,5$ yaş $>$ 6

aylık şeklinde ifade edilebilir. KYV genel ortalaması 1458,05 g olarak, KSCA genel ortalaması ise 47,86 kg olarak bulunmuştur.

Tablo 3.8’ de verilen bulgulara göre, KSCA yaş grupları arasında farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.001$). KSCA bakımından yaş grupları arasında fark vardır ($p<0.001$). Sadece 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılar arasında CA bakımından fark yoktur. KSCA yaş gruplarına göre sırasıyla; $29,13 \pm 0,78$ kg, $43,75 \pm 1,35$ kg, $51,08 \pm 1,38$ kg, $52,90 \pm 1,32$ kg, $54,92 \pm 1,43$ kg ve $55,72 \pm 1,04$ kg olarak bulunmuştur. En düşük KSCA 6 aylıklarda, en yüksek KSCA 5+ yaşlılarda görülmüştür. $5+ > 4-4,5$ yaş $> 3-3,5$ yaş $> 2-2,5$ yaş $> 1,5$ yaş > 6 aylık şeklinde ifade edilebilir. Tabloda canlı ağırlığın yaşa göre arttığı görülmektedir.

3.9. Yapağı Randımanının Yaş ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Menemen koyunlarında randımanın yaş grubu ve vücut bölgelerine göre karşılaştırılması Tablo 3.9’ da verilmiştir.

Tablo 3.9. Menemen Koyunlarında Yapağı Randımanının Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Yaş	n	Randıman (%)			
		OYR	KYR	BYR	P
6 aylık	20	$75,51 \pm 1,72$ (d) (1)	$71,87 \pm 1,53$ (a) (1)	$60,56 \pm 2,34$ (2)	0,000
1,5 yaş	20	$63,44 \pm 1,74$ (a)	$61,99 \pm 1,85$ (b)	$60,51 \pm 1,44$	ÖD
2-2,5 yaş	18	$70,76 \pm 2,02$ (bcd)	$67,80 \pm 1,76$ (a)	$67,27 \pm 2,75$	ÖD
3-3,5 yaş	20	$65,73 \pm 1,99$ (ab)	$69,43 \pm 2,39$ (a)	$63,71 \pm 2,16$	ÖD
4-4,5 yaş	20	$68,86 \pm 2,67$ (abc)	$68,16 \pm 2,12$ (a)	$65,68 \pm 2,07$	ÖD
5+	20	$73,50 \pm 2,15$ (cd)(1)	$67,58 \pm 1,90$ (a) (2)	$67,25 \pm 1,89$ (2)	0,038
P		0,000	0,000	ÖD	

$p<0.05$ ÖD: Önemli değil P: ANOVA

a,b,c, d: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

1,2: Aynı satırda farklı rakamları içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$)

Tablo 3.9' da verilen bilgilere göre; Menemen koyunlarında OYR bakımından 2-2,5, 3-3,5, 4-4,5 ve 5+ yaşlılar arasında fark yoktur. 6 aylıklar 1,5 ve 3-3,5 yaş gruplarından farklıdır. 1,5 yaş grubu 6 aylık, 1,5, 3-3,5, 4-4,5 yaşlılardan farklıdır ($p<0,001$).

KYR bakımından; 6 aylık, 2-2,5 yaş, 3-3,5 yaş, 4-4,5 yaş, 5+ yaşlılar arasında fark yoktur. Sadece 1,5 yaşlılarda KYR diğer yaşlılardan farklıdır ($p<0,05$). KYR 1,5 yaşlılarda en düşük ($61,99 \pm 1,85$), 6 aylıklarda en yüksektir ($71,87 \pm 1,53$).

6 aylıklarda randıman bakımından BYR, OYR ve KYR farklıdır ($p<0,001$). BYR en düşük ($60,56 \pm 2,34$), OYR en yüksektir ($75,51 \pm 1,72$).

1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlılarda randıman bakımından vücut bölgeleri arasında (OYR, KYR ve BYR) arasında fark yoktur.

5+ yaşlılarda randıman bakımından OYR, KYR ve BYR farklıdır ($p<0,05$). BYR en düşük ($67,25 \pm 1,89$), OYR en yüksektir ($73,50 \pm 2,15$).

3.10. Yapağı İnceliğinin Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması

Menemen koyunlarında yapağı inceliğinin yaş grubu ve vücut bölgelerine göre karşılaştırılması Tablo 3.10' da verilmiştir.

Tablo 3.10. Menemen Koyunlarında Yapağı İnceliğinin Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Yaş	n	İncelik (μm)			
		OYİ	KYİ	BYİ	P
6 aylık	20	28,96 \pm 0,63 (a) (1)	28,36 \pm 0,66 (1)	33,70 \pm 1,35 (2)	0,006
1,5 yaş	20	32,19 \pm 1,45 (d) (1)	29,89 \pm 0,58 (2)	33,18 \pm 0,97 (1)	0,005
2-2,5 yaş	18	31,01 \pm 0,93 (abc) (1)	28,52 \pm 0,56 (2)	31,40 \pm 0,66 (1)	0,000
3-3,5 yaş	20	29,25 \pm 0,66 (ab)	29,49 \pm 0,77	30,59 \pm 0,80	ÖD
4-4,5 yaş	20	31,87 \pm 0,64 (bc)	29,77 \pm 0,65	32,05 \pm 0,74	ÖD
5+	20	31,73 \pm 0,52 (bc)	30,29 \pm 0,76	32,47 \pm 3,60	ÖD
P		0,027	ÖD	ÖD	

$p < 0.05$

ÖD: Önemli değil

P: ANOVA

a,b,c, d: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

1,2: Aynı satırda farklı rakamları içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0.05$)

Tablo 3.10' da verilen bilgilere göre; Menemen koyunlarında OYİ 6 aylıklar 1,5, 4-4,5 ve 5+ yaş gruplarından, 1,5 yaşlılar 6 aylık, 2-2,5, 3-3,5, 4-4,5 ve 5+ yaşlılardan farklıdır ($p < 0.05$). 2-2,5, 3-3,5, 4-4,5 ve 5+ yaşlılar arasında fark yoktur. OYİ yaş grupları arasında incelik bakımından en küçük değer 28,96 \pm 0,63 μ ile 6 aylıklarda, en yüksek değer 32,19 \pm 1,45 μ ile 1,5 yaşlılarda görülmüştür. En ince yapağı 6 aylıklarda görülmüştür.

6 aylıklarda incelik bakımından BYİ, KYİ ve OYİ den farklıdır ($p < 0.001$). KYİ ve OYİ arasında fark yoktur.

1,5 yaşlılarda incelik bakımından KYİ, OYİ ve BYİ den farklıdır ($p < 0.05$). OYİ ve BYİ arasında fark yoktur.

2–2,5 yaşlılarda incelik bakımından vücut bölgeleri arasında farklılık önemlidir ($p<0.01$). KYİ, OYİ ve BYİ den farklıdır. OYİ ve BYİ arasında fark yoktur. 6 aylık, 1,5 yaş ve 2-2,5 yaş gruplarında en ince yapağı kaburga bölgesinde, en kalın yapağı ise but bölgesinde görülmüştür.

3–3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda incelik bakımından vücut bölgeleri arasında farklılık önemli değildir.

3.11. Yapağı Uzunluğunun Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması

Menemen koyunlarında yapağı uzunluğunun yaş grubu ve vücut bölgelerine göre karşılaştırılması Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. Menemen Koyunlarında Yapağı Uzunluğunun Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Yaş	n	Uzunluk (mm)			P
		OYU	KYU	BYU	
6 aylık	20	37,41 ± 0,95 ab	37,61 ± 1,19	37,92 ± 1,40	ÖD
1,5 yaş	20	40,91 ± 2,69 b	36,96 ± 1,68	39,05 ± 1,35	ÖD
2-2,5 yaş	18	34,68 ± 1,26 a	33,26 ± 1,04	36,05 ± 1,17	ÖD
3-3,5 yaş	20	34,71 ± 0,80 a	35,62 ± 1,61	35,52 ± 1,01	ÖD
4-4,5 yaş	20	36,56 ± 0,97 ab	35,00 ± 1,64	36,63 ± 1,27	ÖD
5+	20	37,43 ± 1,43 (ab) (1)	33,36 ± 1,31 (2)	39,47 ± 2,96 (1)	0,053
P		0,047	ÖD	ÖD	

$p<0.05$

ÖD: Önemli değil

P: ANOVA

a,b: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

1,2: Aynı satırda farklı rakamları içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$)

Tablo 3.11’de verilen bilgilere göre; Menemen koyunlarında OYU 1,5 yaş grubu ile 2-2,5 ve 3-3,5 yaş grupları arasında fark vardır ($p<0.05$). KYU ve BYU yaş grupları arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

6 aylık, 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlılarda uzunluk bakımından vücut bölgeleri arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

5+ yaşlılarda uzunluk bakımından KYU, OYU ve BYU dan farklıdır ($p<0.05$). OYU ve BYU arasında fark yoktur. KYU, OYU ve BYU dan daha düşüktür ($33,36 \pm 1,31$). BYU uzunluk bakımından en yüksektir ($39,47 \pm 2,96$).

3.12. Yapağı Elastikiyetinin Yaş ve Vücut Bölgeleri Bakımından Karşılaştırılması

Menemen koyunlarında yapağı elastikiyetinin yaş grubu ve vücut bölgelerine göre karşılaştırılması Tablo 3.12' de verilmiştir.

Tablo 3.12. Menemen Koyunlarında Yapağı Elastikiyetinin Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Yaş	n	Elastikiyet (%)			
		OYE	KYE	BYE	P
6 aylık	20	$32,96 \pm 1,02$	$33,18 \pm 1,25$ (ab)	$31,64 \pm 1,05$ (ab)	ÖD
1,5 yaş	20	$35,72 \pm 0,62$	$35,87 \pm 0,80$ (b)	$35,31 \pm 1,05$ (c)	ÖD
2-2,5 yaş	18	$32,65 \pm 0,99$	$30,47 \pm 1,22$ (a)	$29,43 \pm 1,32$ (a)	ÖD
3-3,5 yaş	20	$32,49 \pm 1,20$	$32,55 \pm 0,91$ (a)	$32,80 \pm 1,02$ (bc)	ÖD
4-4,5 yaş	20	$32,53 \pm 1,01$	$32,58 \pm 0,95$ (a)	$31,50 \pm 1,09$ (ab)	ÖD
5+	20	$32,23 \pm 1,27$	$31,85 \pm 0,94$ (a)	$30,98 \pm 0,84$ (ab)	ÖD
P		ÖD	0,014	0,007	

$p<0.05$

ÖD: Önemli değil

P: ANOVA

a,b: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

Tablo 3.12'de verilen bilgilere göre; Menemen koyunlarında OYE yaş grupları arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

KYE 6 aylık ve 1,5 yaşlılarda diğer yaş gruplarından yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

BYE 1,5 yaşındaki koyunların ortalamaları diğer yaş gruplarıyla arasındaki fark önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.01$).

6 aylık, 1,5 yaş, 2-2,5 yaş, 3-3,5 yaş, 4-4,5 yaş, 5+ yaşlılarda elastikiyet bakımından vücut bölgeleri arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

3.13. Yapağı Mukavemetinin Yaş ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Menemen koyunlarında yapağı mukavemetinin yaş grubu ve vücut bölgelerine göre karşılaştırılması Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13. Menemen Koyunlarında Yapağı Mukavemetinin Yaş Grubu ve Vücut Bölgelerine Göre Karşılaştırılması

Yaş	n	Mukavemet (cN/tex)			
		OYM	KYM	BYM	P
6 aylık	20	20,98±1,57	21,59±1,46 (ab)	20,28±1,37	ÖD
1,5 yaş	20	21,96±1,76	25,73±2,27 (b)	25,26±2,33	ÖD
2-2,5 yaş	18	18,19±1,07	18,21±1,29 (a)	18,58±0,90	ÖD
3-3,5 yaş	20	20,85±1,41	21,83±1,66 (ab)	19,60±1,74	ÖD
4-4,5 yaş	20	21,53±1,54	18,75±0,97 (a)	19,50±1,45	ÖD
5+	20	18,88±2,16	20,09±1,51 (a)	21,43±1,96	ÖD
P		ÖD	0,016	ÖD	

$p<0.05$

ÖD: Önemli değil

a,b: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

Tablo 3.13'te verilen bilgilere göre; Menemen koyunlarında OYM yaş grupları arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

KYM 1,5 yaş grubu 2-2,5, 4-4,5 ve 5+ yaş grubundan farklı bulunmuştur ($p<0.05$).

BYM yaş grupları arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

6 aylık, 1,5 yaş, 2-2,5 yaş, 3-3,5 yaş, 4-4,5 yaş, 5+ yaşlılarda mukavemet bakımından vücut bölgeleri arasında farklılık önemli değildir (ÖD).

3.14. Menemen Koyunlarında Yapağı Özelliklerine Ait En Küçük Kareler Ortalamaları ve Çevre Faktörlerinin Etki Payları

Menemen koyun yapağlarında yapılan bu çalışmanın sonucu olarak yapağı özelliklerinin en küçük kareler ortalamasına ait değerler Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14. Menemen Koyunlarında# Yapağı Özelliklerine Ait En Küçük Kareler Ortalaması ve Çevre Faktörlerinin Etki Payları

İncelenen Faktörler	n	Randıman (%)		İncelik (μ)		Uzunluk (mm)		Elastikiyet (%)		Mukavemet (cN/tex)	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	EP	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	EP	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	EP	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	EP	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	EP
Genel Ortalama	294	66,780±0,539		30,918±0,208		36,351±0,416		32,603±0,267		20,697±0,435	
Yaş			**		*		*		**		**
1,5	60	61,983±1,193a	-4,797	31,758±0,460a	0,839	38,975±0,921a	2,624	35,639±0,590a	3,035	24,319±0,962a	3,622
2-2,5	54	68,613±1,257b	1,833	30,315±0,484ab	-0,603	34,667±0,970b	-1,685	30,855±0,622b	-1,748	18,332±1,014b	-2,366
3-3,5	60	66,290±1,193ab	-0,490	29,780±0,460b	-1,139	35,287±0,921ab	-1,065	32,618±0,590b	0,014	20,763±0,962ab	0,065
4-4,5	60	67,568±1,193b	0,788	31,238±0,460ab	0,319	36,068±0,921ab	-0,283	32,210±0,590b	-0,393	19,934±0,962b	-0,764
5 +	60	69,445±1,193b	2,665	31,499±0,460ab	0,581	36,758±0,901ab	0,407	31,691±0,590b	0,088	20,138±0,962b	-0,56
Vücut Bölgesi			*		**		*		ÖD		ÖD
Omuz	98	68,460±0,934a	1,633	31,214±0,360a	0,299	36,861±0,721ab	0,554	33,129±0,462	0,535	20,287±0,754	-0,368
Kaburga	98	66,993±0,934ab	0,196	29,598±0,360b	-1,299	34,845±0,721a	-1,474	32,667±0,462	0,109	20,926±0,754	0,284
But	98	64,887±0,934b	-1,943	31,942±0,360ac	1,035	37,347±0,721b	1,022	32,011±0,462	-0,54	20,879±0,754	0,228
Yaş*Vücut Bölgesi			ÖD		ÖD		ÖD		ÖD		ÖD

* P<0,05 ; **P<0,01; P: GLM (Genel Linear Model) #1,5 yaş ve üzeri EP: Etki Payı
a,b,c: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

Bu çalışmada randıman üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi önemli bulunmuştur. Bu iki parametre arasında yaşın etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İncelik üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi önemli bulunurken, bu kez de vücut bölgesinin etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Uzunluk üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi aynı derecede önemli bulunmuştur. Elastikiyet ve mukavemet üzerine ise sadece yaşın etkisi önemli bulunmuştur. Çalışmada koyun yaşının ve vücut bölgesinin yapağı özelliklerine etkisi, her özellik için farklı derecelerde bulunurken, yaş x vücut bölgesi etkisi hiçbir yapağı özelliklerinde önemli çıkmamıştır (Tablo 3.14).

Tablo 3.14'te verilen bulgulara göre, randıman yaş grupları arasında farklılık göstermiştir. 1,5 yaşlı Menemen koyunları diğer yaş gruplarından farklıdır. Randıman; 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda sırasıyla; % 61,98±1,19, % 68,61±1,25, % 66,29±1,19, % 67,56±1,19, % 69,44±1,93 olarak bulunmuştur. En düşük randıman 1,5 yaşlılarda, en yüksek randıman 5+ yaşlılarda görülmüştür. 5+ > 2-2,5 yaş > 4-4,5 yaş > 3-3,5 yaş > 1,5 yaş şeklinde ifade edilebilir. Randıman bakımından OYR, BYR'dan farklıdır. En düşük randıman but bölgesinde, en yüksek randıman omuz bölgesindedir.

Tablo 3.14' te verilen bulgulara göre, incelik yaş grupları arasında farklılık göstermiştir. 2-2,5, 4-4,5 ve 5+ yaş grupları arasında fark yoktur. 1,5 yaşlılar 3-3,5 yaşlılardan farklıdır. 1,5 yaşlılar 3-3,5 yaşlılardan farklıdır. Aynı tablo'da incelik 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda sırasıyla; 31,75±0,46 µ, 30,31±0,48 µ, 29,78±0,46 µ, 31,23±0,46 µ, 31,49±0,46 µ olarak bulunmuştur. Dolayısıyla en ince yapağı 3-3,5 yaşlılarda, en kalın yapağı 1,5 yaşlılarda görülmüştür. 3-3,5 yaş > 2-2,5 yaş > 4-4,5 yaş > 5+ > 1,5 yaş şeklinde ifade edilebilir. İncelik bakımından KYİ, OYİ ve BYİ'den farklıdır. En ince yapağı kaburga bölgesinden, en kalın yapağı but bölgesindedir.

Tablo 3.14'te verilen bulgulara göre, uzunluk yaş grupları arasında farklılık göstermiştir. 3-3,5, 4-4,5, 5+ yaş grupları arasında fark yoktur. 1,5 yaşlılar 2-2,5, yaşlılardan farklıdır. Aynı tablo'da uzunluk 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda sırasıyla; $38,97 \pm 0,92$ mm, $34,66 \pm 0,97$ mm, $35,28 \pm 0,92$ mm, $36,06 \pm 0,92$ mm, $36,75 \pm 0,90$ mm olarak bulunmuştur. Dolayısıyla en uzun yapağı 1,5 yaşlılarda, en kısa yapağı 2-2,5 yaşlılarda görülmüştür. $1,5 \text{ yaş} > 5+ > 4-4,5 \text{ yaş} > 3-3,5 > 2-2,5 \text{ yaş}$ şeklinde ifade edilebilir. Uzunluk bakımından KYU, BYU'dan farklıdır. En kısa yapağı kaburga bölgesinden, en uzun yapağı but bölgesinden elde edilmiştir.

Tablo 3.14'te verilen bulgulara göre, elastikiyet yaş grupları arasında farklılık göstermiştir. 1,5 yaşlılar diğer yaş gruplarından farklıdır. 2-2,5, 3-3,5, 4-4,5 ve 5+ yaş grupları arasında elastikiyet bakımından fark yoktur. Aynı tablo'da elastikiyet 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda sırasıyla; % $35,63 \pm 0,59$, % $30,85 \pm 0,62$, % $32,61 \pm 0,59$, % $32,21 \pm 0,59$, % $31,69 \pm 0,59$ olarak bulunmuştur. Dolayısıyla en yüksek elastikiyet değeri 1,5 yaşlılarda, en düşük elastikiyet değeri 2-2,5 yaşlılarda görülmüştür. $1,5 \text{ yaş} > 3-3,5 > 4-4,5 > 5+ > 2-2,5 \text{ yaş}$ şeklinde ifade edilebilir. Elastikiyet bakımından vücut bölgeleri arasında önemli bir farklılık yoktur.

Tablo 3.14'te verilen bulgulara göre, mukavemet yaş grupları arasında farklılık göstermiştir. 1,5 yaşlılar diğer yaş gruplarından farklılık göstermiştir. 2-2,5, 3-3,5, 4-4,5 ve 5+ yaş grupları arasında mukavemet bakımından fark yoktur. Aynı tablo'da mukavemet 1,5 yaşlı, 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlılarda sırasıyla; $24,31 \pm 0,96$, $18,33 \pm 1,01$, $20,76 \pm 0,96$, $19,93 \pm 0,96$, $20,13 \pm 0,96$ cN/tex olarak bulunmuştur. Dolayısıyla en yüksek mukavemet değeri 1,5 yaşlılarda, en düşük mukavemet değeri 2-2,5 yaşlılarda görülmüştür. $1,5 \text{ yaş} > 3-3,5 > 5+ > 4-4,5 > 2-2,5 \text{ yaş}$ şeklinde ifade edilebilir. Mukavemet bakımından vücut bölgeleri arasında önemli bir farklılık yoktur.

Yapılan çalışmada 1,5 yaş ve üzeri Menemen koyunlarına ait yapağı özellikleri en küçük kareler ortalamaları dikkate alındığında; randıman % 66,78, incelik 30,91 μ , uzunluk 36,35 mm, elastikiyet % 32,60, mukavemet 20,69 cN/tex, kirli yapağı verimi 1583,78 g, kırkım sonu canlı ağırlık 51,68 kg olarak bulunmuştur. Menemen koyun yapağısı incelik bakımından İngiliz (Bradford) sınıflandırma sistemine göre 56'S-50'S sınıfında, Alman sınıflandırma sistemine göre **B** ile **C** sınıfı arasında yer almaktadır. Alman sınıflandırma sisteminde uzunluk bakımından ise **çuha** yapağısı sınıfına girmektedir. Çuha yapağıları özel sistemde yapılan makineler yardımıyla düz, üzeri havsız kumaşlar yapılır.

3.15. Yapağı Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar

Menemen koyun yapağılarında incelenen yapağı özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar tablo 3.15'te özetlenmiştir.

Tablo 3.15. Menemen Koyunu Yapağı Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar

Değişken	KYV	KSCA	OYR	KYR	BYR	OYİ	KYİ	BYİ	OYU	KYU	BYU	OYE	KYE	BYE	OYM	KYM	BYM
KYV	1.000																
KSCA	0.827**	1.000															
OYR	-0.267**	-0.182*	1.000														
KYR	-0.049	-0.055	0.282**	1.000													
BYR	0.102	0.199*	0.162	0.027	1.000												
OYİ	0.107	0.156	0.113	0.025	0.154	1.000											
KYİ	0.131	0.166	0.075	0.090	0.100	0.314**	1.000										
BYİ	-0.031	-0.112	0.002	-0.110	-0.008	0.215*	0.116	1.000									
OYU	0.025	-0.052	0.000	-0.105	0.098	0.364**	0.299**	0.287**	1.000								
KYU	-0.181*	-0.240**	-0.040	0.105	0.050	0.003	0.260**	-0.017	0.012	1.000							
BYU	-0.045	-0.054	0.051	-0.025	0.148	0.209*	0.110	0.396**	0.395**	0.084	1.000						
OYE	0.061	-0.071	-0.173	-0.021	-0.195*	0.145	0.081	0.018	0.137	0.201*	0.054	1.000					
KYE	0.005	-0.108	0.089	0.191*	0.013	0.116	0.139	-0.068	0.112	0.221*	0.078	0.139	1.000				
BYE	0.164	0.000	-0.169	-0.029	-0.117	-0.060	0.050	-0.011	0.071	0.072	0.145	0.195*	0.196*	1.000			
OYM	0.094	-0.002	-0.245**	-0.109	-0.112	-0.161	0.109	-0.115	0.090	0.107	0.028	0.567**	0.082	0.115	1.000		
KYM	0.080	-0.072	-0.022	0.031	-0.047	0.304**	-0.041	0.080	0.072	0.282**	0.214*	0.250**	0.501**	0.107	0.228*	1.000	
BYM	0.166	0.034	-0.039	-0.073	-0.028	0.035	0.053	-0.068	0.075	0.076	0.171	0.082	0.362**	0.444**	0.316**	0.434**	1.000

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$

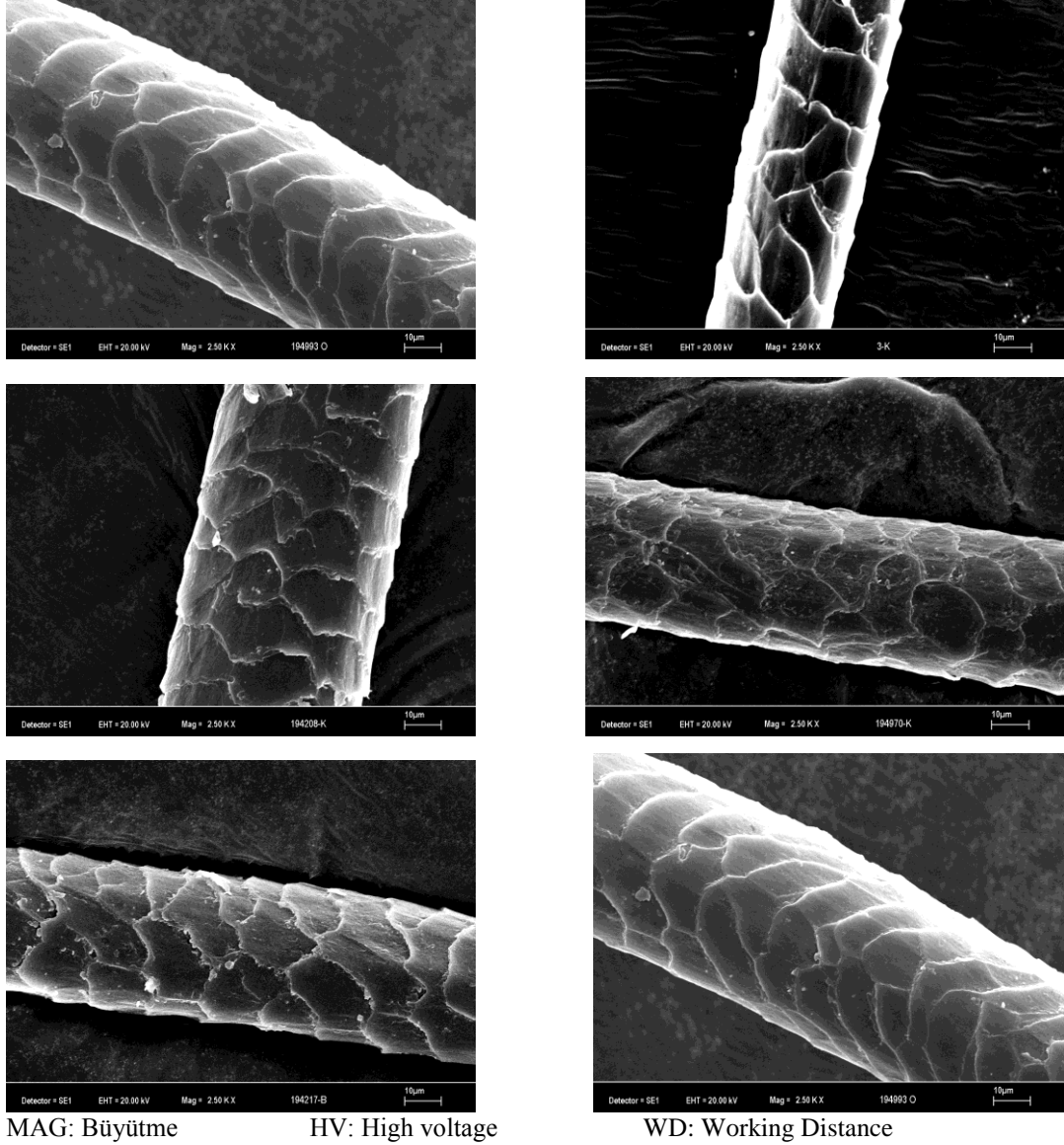
Tablo 3.15'te; KSCA ile KYV beklenildiği gibi önemli ve yüksek bulunmuştur. KSCA ve KYV arasında $r^2=0,827$ olarak bulunan pozitif ilişki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

OYM ve OYE arasında $r^2= 0,567$ olarak bulunan ilişkinin istatistiki açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

KYM ve KYE arasında $r^2= 0,501$ olarak bulunan ilişki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

3.16. Menemen Koyun Yapağlarında SEM Görüntüleri

Yapılan çalışmada yapağı elyafının SEM görüntüleri 2500X büyütme 20.0 kV standartlarında çekilmiştir. Bu çalışmada SEM ile yapağının sadece yüzey topoğrafisi incelenmiştir.



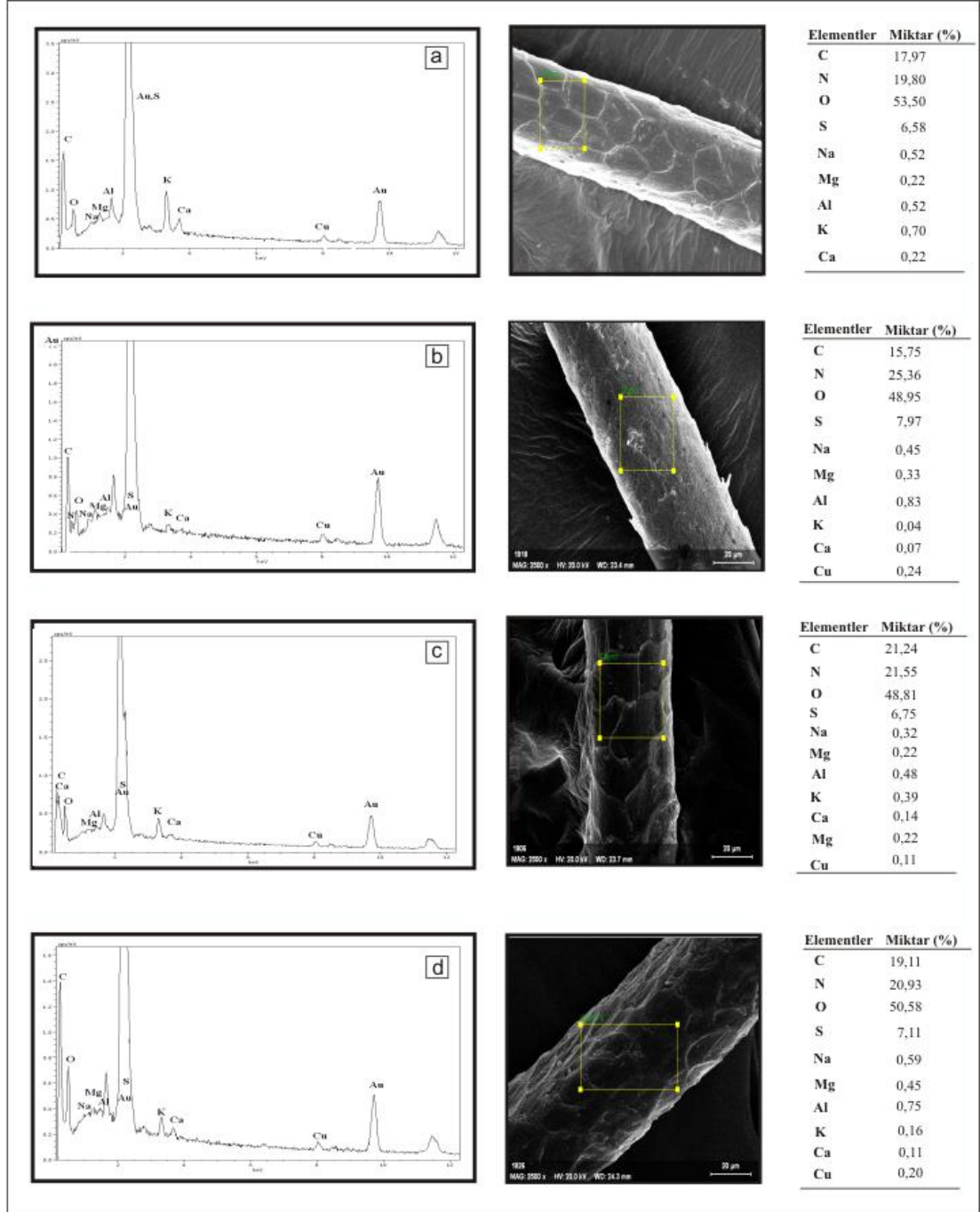
Şekil 3.1. Menemen Koyunlarında Yapağı Elyafının SEM Görüntüsü

Menemen koyun yapağlarında SEM görüntülerini incelediğimizde; kütikül yüzeyi gayet düzgün sıralanmış kütikül hücrelerin şekillendirdiği pulcuklardan oluştuğu ve kutikula hücrelerinin *çok kenarlı taç şekli* olduğu görülmüştür (Şekil 3.1).

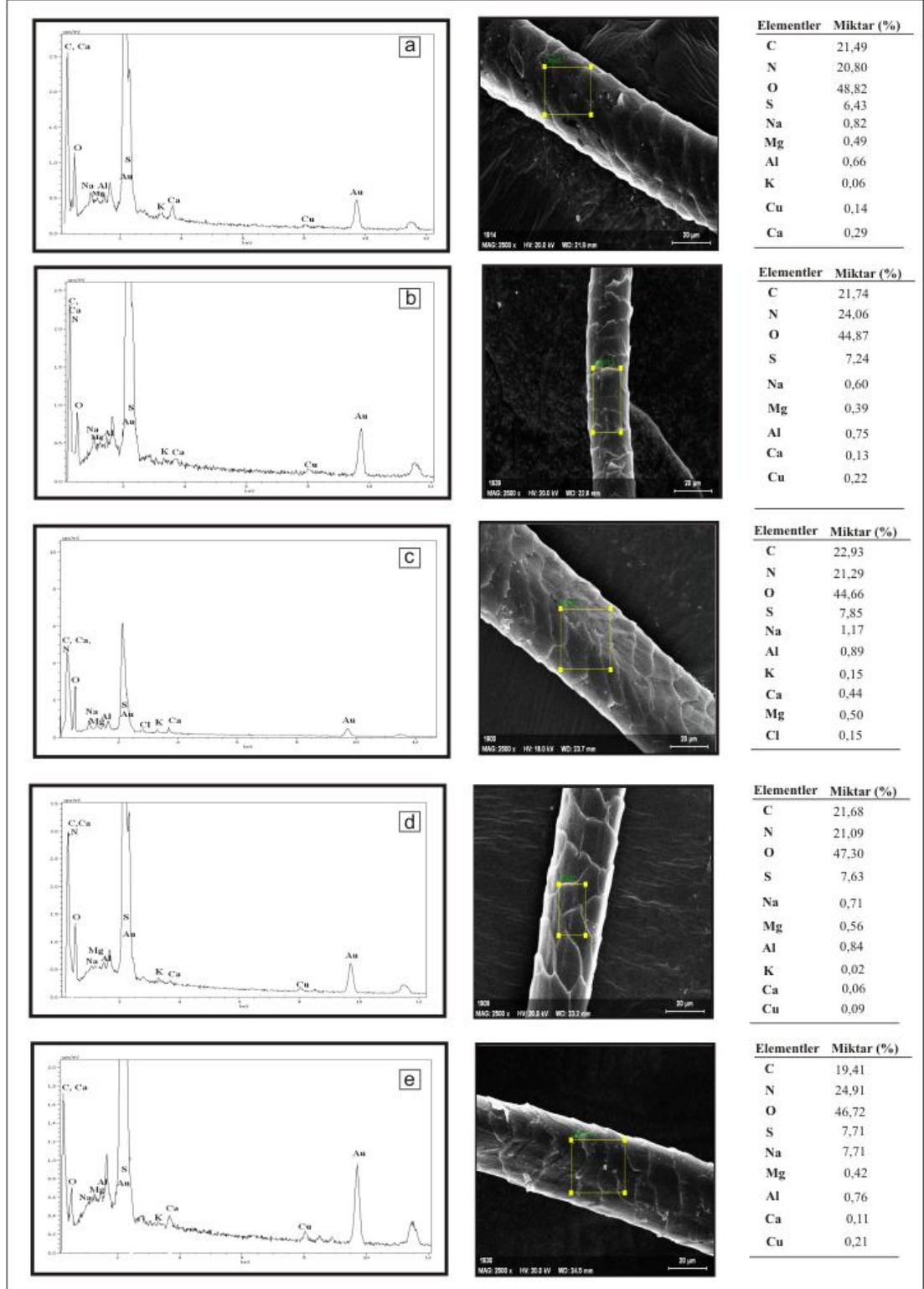
3.17. Menemen Koyun Yapağısında SEM-EDX İle Element Analizi Sonuçları

Menemen koyunlarında SEM-EDX ile element analizinde; koyunlar genç yaş grubu, orta yaş grubu ve yaşlı grubu olmak üzere 3 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada genç yaş grubunu 6 aylıklar ve 1,5 yaşlılar, orta yaş grubunu 2-2,5 yaş, 3-3,5 yaşlılar, yaşlı grubunu ise 4-4,5 yaş, 5+ yaşlı koyunlar temsil etmektedir.

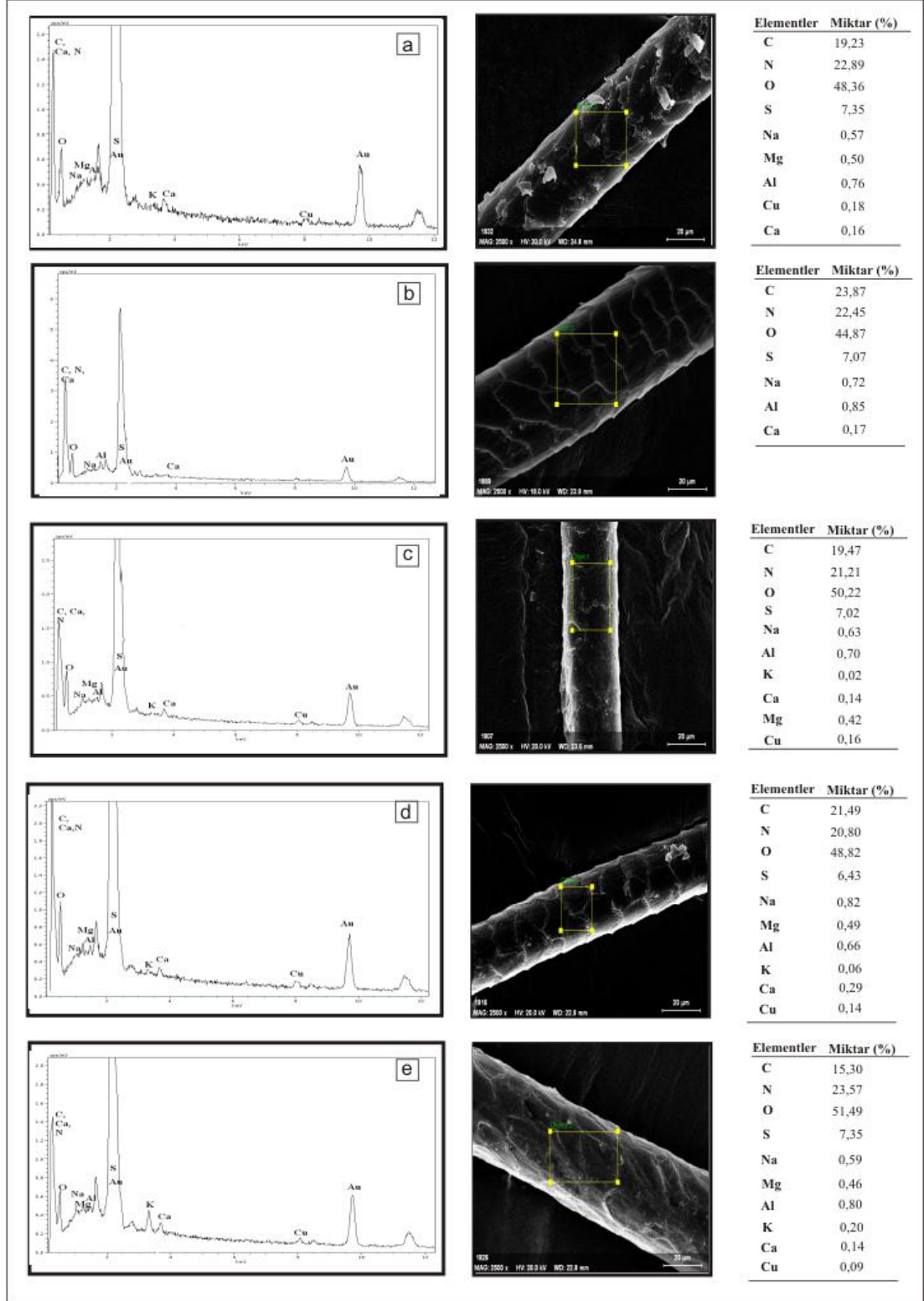
Şekil 3.2; 3.3; 3.4. incelendiğinde, yapağıda seçilen alanın EDX yöntemiyle element % değişimi, alanın görüntüsü ve grafiği verilmiştir. Grafik incelendiğinde, alanda tespit edilen elementler görülmektedir. Menemen koyunlarında SEM-EDX ile element analizinde; koyunlar genç yaş grubu (Şekil 3.2.), orta yaş grubu (Şekil 3.3.) ve yaşlı grubu (Şekil 3.3.) olmak üzere 3 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ki yaş aralığı Çizelge 3.3' te verilmiştir.



Şekil 3.2. Menemen Koyunu Genç Yaş Grubuna Ait Yapağı Elyafının SEM-EDX Görüntü Alanı, Pik Profili ve Elementlerin % Değişimi. a, b, c: Omuz, kaburga ve but bölgelerine ait SEM-EDX görüntüleri



Şekil 3.3. Menemen Koyunu Orta Yaş Grubuna Ait Yapağı Elyafının SEM-EDX Görüntü Alanı, Pik Profili ve Elementlerin % Değişimi. a, b, c: Omuz, kaburga ve but bölgelerine ait SEM-EDX görüntüleri



Şekil 3.4. Menemen Koyunu Yaşlı Gruba Ait Yapağı Elyafının SEM-EDX Görüntü Alanı, Pik Profili ve Elementlerin % Değişimi. a, b, c: Omuz, kaburga ve but bölgelerine ait SEM-EDX görüntüleri

Menemen koyun yapağlarında SEM-EDX ile element analizine ait gözlem sayısı, standart hata, ortalama değerler, minimum ve maksimum değerler Tablo 3.16' da verilmiştir.

Tablo 3.16. Menemen Koyun Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler (%)	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Karbon	30	20,54 \pm 0,50	14,47	28,31
Azot	30	22,00 \pm 0,35	17,19	25,82
Oksijen	30	48,60 \pm 0,56	40,62	57,23
Kükürt	30	6,90 \pm 0,12	5,25	7,97
Potasyum	30	0,12 \pm 0,03	0,00	0,79
Sodyum	30	0,70 \pm 0,04	0,32	1,37
Magnezyum	30	0,42 \pm 0,02	0,00	0,81
Kalsiyum	30	0,19 \pm 0,02	0,06	0,75
Bakır	30	0,12 \pm 0,01	0,00	0,24
Alüminyum	30	0,74 \pm 0,03	0,00	1,15

Tablo 3.22'de verilen bilgilere göre; Menemen koyun yapağlarında karbon (C), azot (N), oksijen (O), kükürt (S), potasyum (K), sodyum (Na), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), bakır (Cu), alüminyum (Al) elementlerinin genel ortalaması sırasıyla; % 20,54 \pm 0,50, % 22,00 \pm 0,35, % 48,60 \pm 0,56, % 6,90 \pm 0,12, % 0,12 \pm 0,03, % 0,70 \pm 0,04, % 0,42 \pm 0,02, % 0,19 \pm 0,02, % 0,12 \pm 0,01, % 0,74 \pm 0,03 olarak bulunmuştur.

3.17.1. Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi

Menemen koyunu genç yaş grubu yapağlarında SEM-EDX tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.17' de verilmiştir.

Tablo 3.17. Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler (%)	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Karbon	10	21,03 ± 1,04	15,75	28,31
Azot	10	22,87 ± 0,65	19,80	25,82
Oksijen	10	48,68 ± 1,06	40,62	53,50
Kükürt	10	6,43 ± 0,24	5,25	7,97
Potasyum	10	0,22 ± 0,06	0,04	0,70
Sodyum	10	0,59 ± 0,05	0,32	1,05
Magnezyum	10	0,34 ± 0,05	0,00	0,56
Kalsiyum	10	0,16 ± 0,01	0,07	0,23
Bakır	10	0,15 ± 0,21	0,00	0,24
Alüminyum	10	0,63 ± 0,80	0,00	0,83

Tablo 3.17’ de görüldüğü üzere; genç yaştaki Menemen koyun yapağlarında, karbon (C), azot (N), oksijen (O), kükürt (S), potasyum (K), sodyum (Na), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), bakır (Cu), alüminyum (Al) elementlerinin genel ortalaması sırasıyla; % 21,03 ± 1,04, % 22,87 ± 0,65, % 48,68 ± 1,06, % 6,43 ± 0,24, % 0,22 ± 0,06, % 0,59 ± 0,05, % 0,34 ± 0,05, % 0,16 ± 0,01, % 0,15 ± 0,21, % 0,63 ± 0,80 olarak bulunmuştur.

3.17.2. Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi

Menemen koyunu orta yaş grubu yapağlarında SEM-EDX tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.18' de verilmiştir.

Tablo 3.18. Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler (%)	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Karbon	10	21,34 ± 0,56	18,64	23,24
Azot	10	21,47 ± 0,60	17,51	24,19
Oksijen	10	47,39 ± 0,78	44,66	52,92
Kükürt	10	7,27 ± 0,19	6,39	7,85
Potasyum	10	0,12 ± 0,07	0,00	0,79
Sodyum	10	0,78 ± 0,07	0,48	1,17
Magnezyum	10	0,49 ± 0,03	0,39	0,73
Kalsiyum	10	0,20 ± 0,03	0,06	0,44
Bakır	10	0,10 ± 0,03	0,00	0,24
Alüminyum	10	0,78 ± 0,02	0,66	0,89

Tablo 3.18' de görüldüğü gibi, orta yaştaki Menemen koyun yapağlarında, karbon (C), azot (N), oksijen (O), kükürt (S), potasyum (K), sodyum (Na), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), bakır (Cu), alüminyum (Al) elementlerinin genel ortalaması sırasıyla; % 21,34 ± 0,56, % 21,47 ± 0,60, % 47,39 ± 0,78, % 7,27 ± 0,19, % 0,12 ± 0,07, % 0,78 ± 0,07, % 0,49 ± 0,03, % 0,20 ± 0,03, % 0,10 ± 0,03, % 0,78 ± 0,02 olarak bulunmuştur.

3.17.3. Menemen Koyunu Yaşlı Grubu Yapağlarında Element Analizi

Menemen koyunu yaşlı grup yapağlarında SEM-EDX tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.19' da verilmiştir.

Tablo 3.19. Menemen Koyunu Yaşlı Grup Yapağlarında SEM-EDX ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler (%)	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Karbon	10	19,24 ± 0,86	14,47	23,87
Azot	10	21,66 ± 0,55	17,19	23,57
Oksijen	10	49,73 ± 1,00	44,87	57,23
Kükürt	10	7,01 ± 0,07	6,64	7,36
Potasyum	10	0,03 ± 0,02	0,00	0,20
Sodyum	10	0,72 ± 0,08	0,51	1,37
Magnezyum	10	0,44 ± 0,06	0,00	0,81
Kalsiyum	10	0,21 ± 0,06	0,11	0,75
Bakır	10	0,12 ± 0,02	0,00	0,23
Alüminyum	10	0,80 ± 0,04	0,70	1,15

Tablo 3.19’ da görüldüğü gibi, yaşlı Menemen koyun yapağlarında, karbon (C), azot (N), oksijen (O), kükürt (S), potasyum (K), sodyum (Na), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), bakır (Cu), alüminyum (Al) elementlerinin genel ortalaması sırasıyla; % 19,24 ± 0,86, % 21,66 ± 0,55, % 49,73 ± 1,00, % 7,01 ± 0,07, % 0,03 ± 0,02, % 0,72 ± 0,08, % 0,44 ± 0,06, % 0,21 ± 0,06, % 0,12 ± 0,02, % 0,80 ± 0,04 olarak bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda; genç yaş grubundaki kükürt elementinin %6,43 ± 0,24 değeriyle, orta ve yaşlı grubundaki kükürt değerinden düşük olduğu görülmektedir (Tablo 3.26). C, N, O, K, Na, Mg, Ca, Cu, Al, elementlerinin yaş gruplarına göre farklılık sergilemediği belirlenmiştir. Yapılan SEM-EDX analizinde, yapağların bünyesinde bulunması beklenen Fe, Si, Mn, Zn, Pb, Cu, Co, P, Se elementleri tespit edilememiştir.

3.18. Menemen Koyun Yapağlarında ICP-OES ile Element Analizi Sonuçları

Menemen koyun yapağlarında element analizine ait gözlem sayısı, standart hata, ortalama değerler, minimum ve maksimum değerler tablolar halinde verilmiştir.

Menemen koyunlarında ICP-OES tekniği ile element analizinde; koyunlar genç yaş grubu, orta yaş grubu ve yaşlı grubu olmak üzere 3 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada genç yaş grubunu 6 aylıklar ve 1,5 yaşlılar, orta yaş grubunu 2-2,5 yaş, 3-3,5 yaşlılar, yaşlı grubunu ise 4-4,5 yaş, 5+ yaşlı koyunlar temsil etmektedir (Tablo 3.27).

Menemen koyun yapağılarında ICP-OES tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.20' de verilmiştir.

Tablo 3.20. Menemen Koyunu Yapağılarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Kalsiyum (%)	30	0,244±0,006	0,159	0,307
Sodyum (%)	30	0,130±0,008	0,031	0,268
Magnezyum (mg/kg)	30	353,863±13,369	213,9	512,7
Potasyum (mg/kg)	30	633,743±65,295	199,7	1674,9
Demir (mg/kg)	30	46,323±7,847	15,4	223,9
Alüminyum (mg/kg)	30	45,054±7,132	6,8	158,6
Silisyum (mg/kg)	30	152,630±17,626	48,3	390,1
Mangan (mg/kg)	30	3,970±0,318	1,8	8,7
Çinko (mg/kg)	30	92,690±2,073	72,8	119,7
Kurşun (mg/kg)	30	1,959±0,364	0,2	7,9
Bakır (mg/kg)	30	5,626± 0,289	4,0	9,8
Kobalt (mg/kg)	30	0,120±0,010	0,0	0,3
Fosfor (mg/kg)	30	150,033±3,728	114,2	191,2
Selenyum (mg/kg)	30	0,070±0,013	0,0	0,2

Tablo 3.20' de verilen bilgilere göre; Menemen koyun yapağılarında; kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), alüminyum (Al), silisyum (Si), mangan (Mn), inko (Zn), kurşun (Pb), bakır (Cu), kobalt (Co), fosfor (P), selenyum (Se) elementlerinin genel ortalamaları sırasıyla; % 0,244±0,006, % 0,130±0,008, 353,863±13,369 mg/kg, 633,743±65,295 mg/kg, 46,323±7,847 mg/kg, 45,054±7,132 mg/kg, 152,630±17,626 mg/kg, 3,970±0,318

mg/kg, 92,690±2,073 mg/kg, 1,959±0,364 mg/kg, 5,626±0,289 mg/kg, 0,120±0,010 mg/kg, 150,33±150±3,728 mg/kg, 0,070±0,013 mg/kg olarak bulunmuştur.

3.18.1. Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında Element Analizi

Menemen koyunu genç yaş grubu yapağlarında ICP-OES tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.21’de verilmiştir.

Tablo 3.21. Menemen Koyunu Genç Yaş Grubu Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Kalsiyum (%)	10	0,221±0,006	0,186	0,253
Sodyum (%)	10	0,111±0,015	0,031	0,174
Magnezyum (mg/kg)	10	309,210±17,516	213,9	398,3
Potasyum (mg/kg)	10	865,800±114,111	360,1	1674,9
Demir (mg/kg)	10	34,440±3,706	22,3	61,2
Alüminyum (mg/kg)	10	35,980±7,185	17,7	86,0
Silisyum (mg/kg)	10	156,300±23,720	71,7	286,6
Mangan (mg/kg)	10	2,566±0,1152	1,8	3,1
Çinko (mg/kg)	10	100,010±3,685	79,6	119,7
Kurşun (mg/kg)	10	0,816±0,206	0,5	2,6
Bakır (mg/kg)	10	7,208±0,490	5,2	9,8
Kobalt (mg/kg)	10	0,125±0,018	0,1	0,2
Fosfor (mg/kg)	10	164,250±5,316	138,6	191,2
Selenyum (mg/kg)	10	0,111±0,233	0,0	0,2

Tablo 3.21’ de görüldüğü üzere; genç yaştaki Menemen koyun yapağlarında, kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), alüminyum (Al), silisyum (Si), mangan (Mn), çinko (Zn), kurşun (Pb), bakır (Cu), kobalt (Co), fosfor (P), selenyum (Se) elementlerinin genel ortalamaları sırasıyla; % 0,221±0,006, % 0,111±0,015, 309,210±17,516 mg/kg, 865,800±114,111 mg/kg, 34,440±3,706 mg/kg, 35,980±7,185 mg/kg, 156,300±23,720 mg/kg, 2,566±0,1152

mg/kg, 100,010±3,685 mg/kg, 0,816±0,206 mg/kg, 7,208±0,490 mg/kg, 0,125±0,018 mg/kg, 164,250±5,316 mg/kg, 0,111±0,233 mg/kg olarak bulunmuştur.

3.18.2. Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında ICP-OES ile Element Analizi

Menemen koyunu orta yaş grubu yapağlarında ICP-OES tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.22’de verilmiştir.

Tablo 3.22. Menemen Koyunu Orta Yaş Grubu Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Kalsiyum (%)	10	0,269±0,010	0,212	0,307
Sodyum (%)	10	0,115±0,005	0,099	0,156
Magnezyum (mg/kg)	10	391,780±18,857	313,2	512,7
Potasyum (mg/kg)	10	576,710±107,537	199,7	1157,1
Demir (mg/kg)	10	70,700±20,009	19,5	223,9
Alüminyum (mg/kg)	10	64,840±14,565	15,8	158,6
Silisyum (mg/kg)	10	193,370±31,162	50,1	371,1
Mangan (mg/kg)	10	5,393±0,591	2,4	8,7
Çinko (mg/kg)	10	89,700±2,699	73,9	102,9
Kurşun (mg/kg)	10	2,960±0,817	0,2	7,9
Bakır (mg/kg)	10	4,967±0,352	4,1	7,8
Kobalt (mg/kg)	10	0,121±0,207	0,0	0,3
Fosfor (mg/kg)	10	146,380±5,661	114,2	174,8
Selenyum (mg/kg)	10	0,025±0,013	0,0	0,2

Tablo 3.22’ de görüldüğü gibi, orta yaştaki Menemen koyun yapağlarında, kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), alüminyum (Al), silisyum (Si), mangan (Mn), çinko (Zn), kurşun (Pb), bakır (Cu), kobalt (Co), fosfor (P), selenyum (Se) elementlerinin genel ortalamaları sırasıyla % 0,269±0,010, % 0,115±0,005, 391,780±18,857 mg/kg, 576,710±107,537mg/kg,

70,700±20,009 mg/kg, 64,840±14,565 mg/kg, 193,370±31,162 mg/kg, 5,393±0,591 mg/kg, 89,700±2,699 mg/kg, 2,960±0,817 mg/kg, 4,967±0,352 mg/kg, 0,121±0,207 mg/kg, 146,380±5,661 mg/kg, 0,025±0,013 mg/kg olarak bulunmuştur.

3.18.3. Menemen Koyunu Yaşlı Grubu Yapağlarında ICP-OES ile Element Analizi

Menemen koyun yapağlarında yaşlı grup yapağlarında ICP-OES tekniği ile tespit edilen elementler ve seviyeleri Tablo 3.23’de verilmiştir.

Tablo 3.23. Menemen Koyunu Yaşlı Grup Yapağlarında ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri

İncelenen Elementler	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
Kalsiyum (%)	10	0,243±0,012	0,159	0,281
Sodyum (%)	10	0,164±0,014	0,123	0,268
Magnezyum (mg/kg)	10	360,600±26,060	239,9	492,6
Potasyum (mg/kg)	10	458,720±82,929	266,8	1107,0
Demir (mg/kg)	10	33,830±9,062	15,4	107,7
Alüminyum (mg/kg)	10	34,342±12,753	6,8	144,6
Silisyum (mg/kg)	10	108,220±32,627	48,3	390,1
Mangan (mg/kg)	10	3,952±0,412	2,6	6,8
Çinko (mg/kg)	10	88,360±3,413	72,8	108,5
Kurşun (mg/kg)	10	2,101±0,557	0,2	4,8
Bakır (mg/kg)	10	4,703±0,151	4,0	5,8
Kobalt (mg/kg)	10	0,113±0,015	0,1	0,2
Fosfor (mg/kg)	10	139,470±6,143	115,2	184,0
Selenyum (mg/kg)	10	0,075±0,023	0,1	0,2

Tablo 3.23’ de görüldüğü gibi, yaşlı Menemen koyun yapağlarında, kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), alüminyum (Al), silisyum (Si), mangan (Mn), çinko (Zn), kurşun (Pb), bakır (Cu), kobalt (Co), fosfor (P), selenyum (Se) elementlerinin genel ortalamaları sırasıyla; % 0,243±0,012, %

0,164±0,014, 360,600±26,060 mg/kg, 458,720±82,929 mg/kg, 33,830±9,062 mg/kg, 34,342±12,753 mg/kg, 108,220±32,627 mg/kg, 3,952±0,412 mg/kg, 88,360±3,413 mg/kg, 2,101±0,557 mg/kg, 4,703±0,151 mg/kg, 0,113±0,015 mg/kg, 139,470±6,143 mg/kg, 0,075±0,023 mg/kg olarak bulunmuştur.

Tablo 3.24. Menemen Koyun Yapağlarında Yaş Gruplarına Göre ICP-OES ile Tespit Edilen Element İçerikleri

Yaş	n	(Ca) (%)	Na (%)	Mg(mg/kg)	K (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Al (mg/kg)	Si (mg/kg)
Genç yaş grubu	10	0,221±0,006 (a)	0,111±0,015 (a)	309,210±17,516 (a)	865,800±114,111 (a)	34,440±3,706	35,980±7,185	156,300±23,720
Orta yaş grubu	10	0,269±0,010 (b)	0,115±0,005 (a)	391,780±18,857 (b)	576,710±107,537 (ab)	70,700±20,009	64,840±14,565	193,370±31,162
Yaşlı grubu	10	0,243±0,012 (ab)	0,164±0,014 (b)	360,600±26,060 (ab)	458,720±82,929 (b)	33,830±9,062	34,342±12,753	108,220±32,627
P		0,010	0,012	0,033	0,026	ÖD	ÖD	ÖD

Yaş	n	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Co (mg/kg)	P (mg/kg)	Se (mg/kg)
Genç yaş grubu	10	2,566±0,115 (a)	100,010±3,685 (a)	0,816±0,206 (a)	7,208±0,490 (a)	0,125±0,018	164,250±5,316 (a)	0,111±0,023 (a)
Orta yaş grubu	10	5,393±0,591 (b)	89,700±2,699 (b)	2,960±0,817 (ab)	4,967±0,352 (b)	0,121±0,020	146,380±5,661 (b)	0,025±0,013 (b)
Yaşlı grubu	10	3,952±0,412 (c)	88,360±3,413 (b)	2,101±0,557 (b)	4,703±0,151 (b)	0,113±0,015	139,470±6,143 (b)	0,075±0,023 (ab)
P		0,000	0,037	0,048	0,000	ÖD	0,014	0,023

$p < 0.05$ P: ANOVA

a,b: Aynı sütundaki farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

Kalsiyum elementi yüzdesi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p<0.05$). Ca seviyesi genç yaş grubunda ve orta yaş grubunda birbirinden farklı bulunmuştur. Genç yaş grubu ile yaşlı grup arasında ve orta yaşlı ile yaşlı grup arasında fark yoktur. Ca seviyesi orta yaş grubu yapağlarında en yüksek, genç yaş grubu yapağlarında en düşüktür (Orta yaş grubu > yaşlı grup > genç yaş grubu).

Sodyum elementi yüzdesi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p<0.05$). Yaşlı grup genç ve orta yaş grubundan farklıdır. Na seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en düşük, yaşlı grup yapağlarında en yüksektir (yaşlı grubu > orta yaş grubu > genç yaş grubu).

Magnezyum elementi bakımından yaş grupları arasında fark önemlidir ($p<0.05$). Mg seviyesi genç yaş grubunda ve orta yaş grubunda birbirinden farklı bulunmuştur. Genç yaş grubu ile yaşlı grup arasında ve orta yaşlı ile yaşlı grup arasında fark yoktur. Mg seviyesi orta yaş grubu yapağlarında en yüksek, genç yaş grubu yapağlarında ise en düşüktür (orta yaş grubu > yaşlı grubu > genç yaş grubu).

Potasyum elementi bakımından yaş grupları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$). K seviyesi genç yaş grubunda ve yaşlı grubunda birbirinden farklı bulunmuştur. Orta yaş grubu ile genç yaş grubu ve yaşlı grup arasında fark yoktur. K seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en yüksek, yaşlı grup yapağlarında ise en düşüktür (genç yaş grubu > orta yaş grubu > yaşlı grup).

Demir elementi bakımından gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur. Bunun örnek sayısının küçük olması ve gruplar arasında varyasyonun büyük olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Alüminyum elementi bakımından gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

Silisyum elementi bakımından gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı fark yoktur.

Mangan elementi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p < 0.05$). Mn seviyesi her üç grup birbirinden farklıdır. Mn seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en düşük, orta yaş grubu yapağlarında ise en yüksektir. (orta yaş grubu > yaşlı grup > genç yaş grubu).

Çinko elementi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p < 0.05$). Zn seviyesi bakımından genç yaş grubu diğer gruplardan farklı bulunmuştur. Zn seviyesi yaşlı grup yapağlarında en düşük, genç yaş grubu yapağlarında ise en yüksektir. (genç yaş grubu > orta yaşlı grup > yaşlı grup).

Kurşun elementi yüzdesi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p < 0.05$). Genç yaş grubu ile yaşlı grup birbirinden farklıdır. Pb seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en düşük, orta yaş grubu yapağlarında ise en yüksektir. (orta yaş grubu > yaşlı grup > genç yaş grubu).

Bakır elementi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p < 0.05$). Genç yaş grubu diğer gruplardan farklıdır. Cu seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en yüksek, yaşlı grup yapağlarında en düşüktür (Genç yaş grubu > orta yaş grubu > yaşlı grup).

Kobalt elementi seviyesi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark yoktur.

Fosfor elementi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p < 0.05$). Genç yaş grubu orta yaş ve yaşlı grubundan farklıdır. P seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en yüksek, yaşlı grup yapağlarında ise en düşüktür. (genç yaş grubu > orta yaş grubu > yaşlı grup).

Selenyum elementi bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark vardır ($p < 0.05$). Genç yaş grubu ile orta yaş grubu birbirinden farklıdır. Se seviyesi genç yaş grubu yapağlarında en yüksek, orta yaş grubu yapağlarında ise en düşüktür. (genç yaş grubu > yaşlı grup > orta yaş grubu).

Çalışmada incelenen elementlerden Ca, Na, Mg, K, Mn, Zn, Pb, Cu, P, Se elementlerinin konsantrasyonları yaş grupları arasında farklılık göstermiştir (Tablo 3.24).

4. TARTIŞMA

4.1. Yapağı Özellikleri

6 aylık Menemen kuzularında $842,00 \pm 33,92$ g olarak bulunan KYV, Çivi'nin (1999), Karakaş ve Norduz kuzularında 531,34 g ve 567,08 g olarak bulunduğu değerlerden yüksek, Çörekçi ve Evrim'in (2000), Sakız ve İmroz kuzularında 940 g ve 910 g olarak buldukları değerlere ise yakındır.

2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı ve 5+ yaşlı Menemen koyunlarında $1655,00 \pm 125$ g, $1615,00 \pm 75,57$ g, $1555,00 \pm 89,28$ g ve $1555,50 \pm 102$ g olarak bulunan KYV değerleri, Yıldız ve Denk'in (2006), 2-2,5 yaşlı, 3-3,5 yaşlı, 4-4,5 yaşlı, 5-5,5 yaşlı Akkaraman koyun ve koçlarında kirli yapağı verimlerini sırasıyla $1,69 \pm 0,03$ kg, $1,84 \pm 0,03$ kg, $1,90 \pm 0,02$ kg, $1,74 \pm 0,03$ kg olarak buldukları değerlere yakındır.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g, KSCA genel ortalaması 51,68 kg olarak bulunan değerler, Altın ve ark.'nın (1999), 1, 2, 3, 4, 5+ yaşlı Çine Çaparı ve Çine Tipi koyunlarında sırasıyla canlı ağırlıkları 35,6 kg ve 39,8 kg, kirli yapağı verimini 1,18 kg ve 0,99 kg olarak buldukları değerlerden yüksektir.

Menemen koyunlarında 1583,78 g olarak bulunan KYV genel ortalaması, Ulusan ve ark.'nın (1995), her yaştan Tuj ve Morkaraman koyunlarda sırasıyla; $1,78 \pm 0,07$ kg ve $1,72 \pm 0,04$ kg olarak buldukları kirli yapağı verimlerine yakındır.

1,5 yaşlı Menemen koyunlarında KSCA ve KYV $43,75 \pm 1,35$ kg ve $1545 \pm 98,80$ g olarak bulunan değerler, Çimen (2010), tarafından bir yaşlı Karayaka erkek, Gıcık erkek ve Gıcık dişilerde sırasıyla 35,41 ve 2,45 kg ve 34,35 ve 1,80 kg; 33,61 ve 1,70 kg olarak buldukları kırkım sonu canlı ağırlıkları ve yapağı ağırlıkları

değerlerden kırkım sonu canlı ağırlık değerleri yüksek, yapağı ağırlıkları düşük çıkmıştır.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g olarak, KSCA genel ortalaması ise 51,68 kg olarak bulunan değerleri, Erol ve Akçadağ'ın (2009), Karagül koyun sürüleri ergin dişilerde 42,95 kg olarak bulunan kırkım sonu canlı ağırlığı değerinden yüksek, 1,84 kg olarak bulunan yapağı verimi değerinden düşüktür.

Yapılan çalışmada 1,5 yaşlı Menemen koyunlarında $43,75 \pm 1,35$ kg olarak bulunan KSCA ve $1545,00 \pm 98,80$ g olarak bulunan KYV değerleri, Arık ve ark.'nın (2002), 1,5 yaşlı Anadolu Merinosu (AM) ve Akkaraman (AK), Ile de France x Anadolu Merinosu IF x AM (F₁) ve Ile de France x Akkaraman IFxAK(F₁) genotip gruplarında sırasıyla ilk kırkım canlı ağırlığı 52,08, 53,98, 51,41 ve 52,48 kg; kirli gömlek ağırlığı ise 2,87, 2,14, 3,22 ve 3,25 kg olarak buldukları değerlerden düşüktür.

Menemen koyunlarında 1583,78 g ve 51,68 kg olarak bulunan KYV ve KSCA genel ortalaması değerleri; Koyuncu ve ark.'nın (1999), Karayaka erkek toklularda sırasıyla 2,0 kg ile KYV'den düşük, 49,0 kg olarak buldukları kırkım sonu canlı ağırlığı değerlerinden yüksektir.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g olarak bulunan değer; Gökdal ve ark.'nın (2009), Karakaş koyunlarında $1,79 \pm 0,06$ kg olarak buldukları kirli yapağı verimi ortalaması değerinden düşüktür.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g olarak bulunan değer; Tabbaa ve ark.'nın (2001) İvesi koyunlarında $2,1 \pm 0,03$ kg olarak buldukları kirli yapağı verimi değerinden düşüktür.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g olarak bulunan değer; Karakuş ve ark.'nın (2005), Karakaş ve Norduz koyunları kirli yapağı ağırlığını sırasıyla $1,72 \pm 0,14$ kg ve $1,96 \pm 0,14$ kg, Tuncer ve ark.'nın (2005), Ile de France x Akkaraman (B₁) (IFA) melezlerinde $2,86 \pm 0,31$ kg, Ile de France x Akkaraman (B₁) x Karakaş (F₁) melezlerinde ise $2,93 \pm 0,23$ kg, Ceyhan ve ark.'nın (2007) Kıvırcık koyunlarında 2.63 ± 0.053 kg olarak buldukları değerlerden düşük çıkmıştır.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g olarak bulunan değerler, Yar Ahmadi ve ark.'nın (2007), 1 ile 4 yaş arasında Lori koyun yapağılarında $2,21 \pm 0,22$ kg olarak buldukları değerlerden düşüktür.

Menemen koyunlarında KYV genel ortalaması 1583,78 g olarak, KSCA genel ortalaması ise 51,68 kg olarak bulunan değerleri, Yüceer ve ark.'nın (2010), Acıpayam koyunlarında, 3,1 kg ve 54,6 kg olarak buldukları kirli yapağı verimi ve kırım sonu canlı ağırlık ortalamalarından düşüktür.

Yapılan çalışmada kirli yapağı verimi değerine ilişkin görülen farklılıkların öncelikle ırk farklılığından kaynaklandığı, buna ilave olarak, bölge şartları, bakım ve besleme ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Tekin ve ark. (1999), yapağı verim ve özellikleri bakımından değişik koyun ırkları arasında büyük varyasyonlar olduğunu ve bu özelliklerin cinsiyet, yaş, kırım yılı, bakım-besleme, vücut ağırlığı gibi çevre şartlarından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Menemen koyunlarında % 66,78 olarak bulunan randıman değeri, Kopuzlu ve Emsen'in (2010) 2, 3, ve 4 yaşlı Tuj koyunlarında % 59,30, % 58,38 ve %59,75 olarak buldukları randıman değerlerinden yüksektir.

Menemen koyunlarında % 66,78 olarak bulunan randıman değeri, Karakuş ve ark.'nın (2005) Karakaş ve Norduz koyunları $48,18 \pm 1,93\%$ ve $55,76 \pm 2,53$, Garip ve ark.'nın (2010), Kangal Akkaraman sürülerinde %60,78, Öztürk ve Odabaşoğlu'nun (2011), Hamdani koyunlarında %56,91 olarak buldukları değerden yüksektir.

Menemen koyunlarında % 66,78 olarak bulunan randıman değeri, Tuncer ve ark.'nın (2005), Ile de France x Akkaraman (B₁) (IFA) melezlerinde % $53,16 \pm 2,44$, Ile de France x Akkaraman (B₁) x Karakaş (F₁) melezlerinde ise % $52,24 \pm 1,97$, Çolakoğlu ve Özbeyaz'ın (1999), Malya ve Akkaraman ırkında sırasıyla %48.34 ve %51,41 olarak buldukları yapağı randımanı değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Menemen koyunlarında % 66,78 olarak bulunan randıman değeri, Altın ve ark.'nın (1999), 1, 2, 3, 4, 5+ yaşlı Çine Çaparı ve Çine Tipi koyunlarında %72,75 ve %75,19, Yar Ahmadi ve ark.'nın, (2007) Lori koyunlarında $72,51\% \pm 8,91\%$ ve Koyuncu ve ark.'nın, (1999), Karayaka erkek toklularda % 68,9 olarak buldukları yapağı randımanı değerlerinden düşüktür.

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Koyuncu ve ark.'nın (1999), Karayaka erkek toklularda 42,0 μ , Atasoy ve ark.'nın, (2003), Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarında 39,1 ve 35,9 μ ve Yüceer ve ark.'nın (2010), Acıpayam Koyunlarında 34,7 μ , Sönmez ve ark.'nın (2009), Kıvırcık koyunlarında 29-33 μ olarak buldukları elyaf çapından daha düşük dolayısıyla daha ince bulunmuştur.

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Dellal ve ark.'nın (2000), Leicester (BL) x Booroola (Bo-F+) x Avusturalya Merinosu (AM) (1/4 Bo) ve Border Leicester (BL) x Booroola (Bo-++) x Avusturalya Merinosu (AM) melezi koyunlara ait yapağılarda $28,9 \pm 0,72$ mikron ve $30,8 \pm 1,00$ mikron olarak buldukları incelik değeri ile yakın bulunmuştur.

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Küçük ve ark.'nın (2000), Morkaraman, Hamdani ve Karagül koyunlarında sırasıyla 36,32, 34,20 ve 39,11 mikron olarak buldukları değerden düşük çıkmıştır.

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Dellal'ın (2001), Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G_1) erkek kuzulardan elde edilen yapağuların lif çapını omuz, son kaburga, but ve üç bölge ortalamasını sırasıyla 28,8 \pm 0,81, 32,1 \pm 0,93, 35,7 \pm 1,01, 32,2 \pm 0,87 μ , Tabbaa ve ark.'nın (2001), 6-10 aylık kuzularda, 14-20 aylık ve 28-84 aylık İvesi koyun yapağularında 36 \pm 0,33 μ olarak buldukları değerden düşüktür.

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Elibol ve Dağ'ın (2004), Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezlerinde ($F_1 \times I G_1$) 31,94 μ , 30,69 μ , 30,76 μ , Karakuş ve ark.'nın, (2005), Karakaş ve Norduz koyunu yapağularında lif inceliğini sırasıyla 30,13 \pm 1,52 μ ve 32,24 \pm 1,18 μ olarak buldukları değerler arasında bulunmuştur. Elibol ve Dağ (2004), incelik bakımından yaş grupları arasında gözlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunduğunu, yaş grupları arasında incelik bakımından en küçük değer 30,186 μ ile 1,5 yaşlılarda, en yüksek değerde 31,514 μ ile 7,5 yaşlılarda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Ghoneim ve ark.'nın (2009), Karadi koyunlarında 48,1 μ , Erol ve Akçadağ'ın (2009), Karagül koyun sürülerinde, ergin dişi ve erkeklerde 37,99 ve 38,78 μ ($P < 0.01$) olarak buldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Aynı çalışmada incelik değeri, yaş grupları içerisinde erkeklerde daha yüksek olmakla birlikte toklularda istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Menemen koyunlarında 30,91 μ olarak bulunan incelik değeri, Tekin ve ark.'nın (1999), Türk Merinoslarında 21,32 μ ; melezlerde ise 23,90-25,72 μ , Dellal ve ark.'nın (2000), 2 yaşlı ve dişi Anadolu Merinosu koyunlarında 28,73 \pm 0,536 μ olarak buldukları incelik değerinden yüksek, dolayısıyla daha kalın bulunmuştur.

Menemen koyunlarında KYİ< OYİ<BYİ şeklinde bulunan sonuçlar Küçük ve ark.'nın (2000) buldukları sonuçlarla örtüşmektedir. Dolayısıyla en ince yapağı kaburga bölgesinde, en kalın yapağının but bölgesinde yer aldığı söylenebilir.

Halı yapağlarının özelliklerini bazı araştırmacılar, yapağlarda ortalama uzunlukların 10 cm olması ve elyaf çaplarının 30 µ, bazı araştırmacılar halı tipi yapağlarının kıl inceliklerinin 15-70 µ lüle uzunluklarının 2.5-33 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Küçük ve ark., 2000).

LeValle (2004); Mathis ve Faris (2004), Shorpshire ve Southdown ırklarında yapılan çalışmalarda vücut bölgesine göre yapağı kalite parametrelerinde farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yapağı elyaf çapının koyun vücudunda önden arkaya doğru arttığını; buna karşılık elyaf yoğunluğunun baş, boyun, omuz, sırt ve vücudun ve karnın geri kalan kısmın yönünde azaldığını; elyaf uzunluğunun arka bölgelerde daha fazla olduğu ve başa doğru azaldığını ve temiz yapağı oranının en fazla vücudun orta bölgesinde en azda karın ve sırtta bulunduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen literatür verileri dikkate alındığında genel olarak Menemen koyunlarının ince bir yapağıya sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Menemen koyunlarında 36,35 mm olarak bulunan uzunluk değeri, Garip ve ark.'nın (2010), Kangal Akkaraman sürülerinde 30,33 mm (Hauter) olarak buldukları değerden yüksek, Yüceer ve ark.'nın (2010), Acıpayam Koyunlarında 37,7 mm ve Karakuş ve ark.'nın (2005), Karakaş koyununda 37,12±1,49 mm olarak buldukları lüle uzunluğu değerine yakındır.

Menemen koyunlarında 36,35 mm olarak bulunan uzunluk değeri, Ulusan ve ark.'nın (1995), Tuj ve Morkaraman koyunlarında lüle uzunluğunu 108,1 ± 34,2 mm ve 119,1 ± 36,4 mm, Altın ve ark.'nın (1999), Çine Çaparı ve Çine Tipi koyunlarda lüle uzunluğunu 87,3 mm ve 71,7 mm, elyaf uzunluğunu 134,1 mm, ve 108,3 mm olarak buldukları değerden düşüktür.

Menemen koyunlarında 36,35 mm olarak bulunan uzunluk değeri, Çolakoğlu ve Özbeyaz'ın (1999), Malya ve Akkaraman ırkında elyaf uzunluğunu 102,7 mm ve 141,5 mm, Koyuncu ve ark.'nın (1999), Karayaka erkek toklularda lif uzunluğunu 214 mm, Tekin ve ark.'nın (1999), Türk Merinosu ve Etçi Irklar x Türk Merinosu Melezlerinin (F₁ ve G₁) Türk Merinoslarında 79,0 mm ve melezlerde 85,5-112,3 mm, Dellal ve ark.'nın (2000), 2 yaşı ve dişi Anadolu Merinosu koyunlarında 63,5 ± 1,59 mm, Küçük ve ark.'nın (2000, Morkaraman, Hamdani ve Karagül koyunlarında 52,2, 61,0 ve 73,4 mm olarak buldukları değlerden düşük bulunmuştur.

Menemen koyunlarında 36,35 mm olarak bulunan uzunluk değeri, Bromley ve ark.'nın (2001), Columbia koyunlarında 83 ± 33 mm, Polypay koyunlarında 76±32 mm, Rambouillet koyunlarında 72±29 mm, Targhee koyunlarında ise 79±32 mm, Atasoy ve ark.'nın (2003), Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarında 248 ve 226 mm, Elibol ve Dağ'ın (2004), Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezlerinde (F₁xİG₁) 169,7 mm, 159,4 mm ve 150,7 mm olarak buldukları değlerden düşük bulunmuştur.

Menemen koyunlarında 36,35 mm olarak bulunan uzunluk değeri, Karakuş ve ark.'nın (2005), Norduz koyunlarında 41,54±2,30 mm ve Yıldız ve Denk'in (2006), Akkaraman koyunlarında 96,5 mm olarak buldukları lüle uzunluğu değlerinden düşük bulunmuştur.

Menemen koyunlarında 36,35 mm olarak bulunan uzunluk değeri, Erol ve Akçadağ'ın (2009), Karagül koyun sürülerinde ergin dişi ve erkeklerde 71,3 ve 74,3 mm, Ghoneim ve ark.'nın (2009), Karadi ırkı koyunları yapağlarının ortalama lüle ve lif uzunluğunu sırasıyla 193 ve 235 mm olarak buldukları değlerden düşük çıkmıştır.

Hatcher (2002), elyaf uzunluğunun azalmasıyla elyaf inceliğinin azaldığını, dolayısıyla lif uzunluğunu artırmak için yapılacak seleksiyonlarda dikkatli olunması gerektiğini, çünkü lif uzunluğundaki artış elyafın kalınlaşması ile sonuçlanarak kalite yönünden düşük yapağı anlamına geldiğini bildirmiştir.

Yapılan çalışmada lüle uzunluğunun literatür bildirişlerine oranla kısa olduğu görülmüştür. Çalışmada lüle uzunluğu için USTER AL 100 (Almeter AL 100), USTER FL 100 (Fibroliner FL 100) isimli cihaz kullanılmıştır. Bu cihaz ile elyaf sayısına göre (HAUTER, H) ve elyaf hacim ve ağırlığına göre (BARBE, B) analiz yapılmaktadır. Ancak Hauter ve Barbe uzunluk değerleri manuel olarak ölçülen uzunluk değerlerinden oldukça farklıdır (Yüceer ve ark., 2010; Ünal ve ark., 2004). Bu nedenle yapılan çalışmada elde edilen lüle uzunluğu değerleri birçok araştırmada bildirilen ve manuel olarak elde edilen değerlerden düşüktür. Dolayısıyla manuel ölçümle yapılan uygulamalarda ölçümü yapan kişilerin örnek belirleme sırasında subjektif bir yaklaşımla daha az sayıda ve uzun lifleri tercih etmeleri olasıdır. Bununla sonuçların daha sağlıklı ve gerçekçi olmasını engellediği düşünülmektedir.

Menemen koyunlarında % 32,60 olarak bulunan elastikiyet değeri, Dellal ve ark.'nın (2000), 2 yaşlı dişi Anadolu Merinosu koyunlarında % 31,48 ± 0,985, Küçük ve ark.'nın (2000), Morkaraman, Hamdani ve Karagül koyunlarında %31,46, 30,03 ve 30,67, Öznacar (1973), Karacabey Merinosunda %25,60, Tekeş (1975), İvesilerde %27,33, Akkaramanlarda %% 27,21, İvesi x Akkaraman (F₁) melezlerinde %30,48, İvesi x Akkaraman (G₁) melezlerinde %30,86, Ünal ve ark.'nın (2004), Akkaraman koyunlarında % 29,44, Kıvırcık x Akkaraman F₁ melezlerinde %29,88, Sakız x Akkaraman F₁ melezlerinde % 29,16, Kıvırcık x Akkaraman G₁ melezlerinde %29,19, Sakız x Akkaraman G₁ melezlerinde %31,74 olarak buldukları elastikiyet değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Menemen koyunlarında % 32,60 olarak bulunan elastikiyet değeri, Ghoneim ve ark.'nın (2009), Karadi koyun yapağlarında ortalama lif elastikiyeti %31,8, Karakuş ve ark.'nın (2005), Karakaş ve Norduz koyunları yapağlarında sırasıyla; 24,68±1,11% ve 29,66±1,88%, Yüceer ve ark.'nın (2010), Acıpayam Koyunlarında %30,4 olarak buldukları elastikiyet değerinden yüksek bulunmuştur.

Menemen koyunlarında en ince yapağı kaburga bölgesinde, en kalın yapağı but bölgesinde, elastikiyet butta en düşük, omuzda en yüksek bulunmuştur.

Dolayısıyla bulunan sonuçlar Küçük ve ark.'nın (2000), elyaf çapı artıkça elastikiyetin düştüğünü bildiren sonuçlarla uyusmaktadır.

Dellal ve ark. (2000), yapağıda elastikiyet özelliğinin düşük olması, fabrikada işleme esnasında firenin fazla yüksek olmasına dolayısıyla randımanın düşmesine neden olduğundan, uzama kabiliyeti yüksek olan liflerin daha değerli olduğunu bildirmişlerdir. Bu bilgiler ışığında Menemen koyun yapağısının elastikiyet özelliği bakımından birçok ırktan daha üstün olduğunu, dolayısıyla tekstil sanayi için elastikiyet yönünden değerli bir hammadde olduğunu söylemek mümkündür.

Menemen koyunlarında 20,69 cN/tex olarak bulunan mukavemet değeri, Enciu ve ark.'nın (2011), Palas Meat Line koyunlarında 12,74 cN/tex, Garip ve ark.'nın (2010), Kargal Akkaraman sürülerinde 20.04 cN/tex olarak buldukları değerden yüksek, Atasoy ve ark.'nın (2003), Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarında 14,2 ve 17,5 g, Dellal ve ark.'nın (2000), Anadolu Merinosu koyunlarında 9,69±0,290 g olarak buldukları mukavemet değerlerinden yüksektir.

Menemen koyunlarında 20,69 cN/tex olarak bulunan mukavemet değeri, Karakuş ve ark. (2005), tarafından, Karakaş ve Norduz koyunları yapağılarında 7,97±1,02 g ve 10,95±0,89 g, Yüceer ve ark.'nın (2010), Acıpayam Koyunlarında 19,0 g, Küçük ve ark.'nın (2000), Morkaraman, Hamdani ve Karagül koyunları yapağılarında mutlak mukavemeti 12,50, 11,70 ve 13,37 g olarak buldukları değerlerden yüksektir.

Harmancıoğlu (1974), yün liflerinden yapılan iplik ve kumaşlar meydana gelinceye kadar ve kullanılmaları sırasında çeşitli mekaniksel darbe ve etkilere maruz kaldıklarını, dolayısıyla dokuma endüstrisinde mukavemeti yüksek hammaddelerin tercih edildiğini bildirmiştir.

Menemen koyun yapağlarında KSCA ve KYV arasında $r^2=0,827$, OYM ve OYE arasında $r^2= 0,567$, KYM ve KYE arasında $r^2= 0,501$ bulunan pozitif ilişki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Ulusan ve ark. (1995), her yaşta Tuj ve Morkaraman koyunlarının kullanıldığı araştırmada, yapağı verimi ile lüle uzunluğu, yapağı verimi ile elyaf inceliği ve lüle uzunluğu ile elyaf inceliği arasındaki korelasyonlar sırasıyla; $0,05\pm0,154$ ve $0,24\pm0,132$, $0,22\pm0,150$ ve $0,03\pm0,16$, $0,16\pm0,152$ ve $0,33\pm0,128$ olarak bulunmuştur. Morkaramanlarda lüle uzunluğu ile elyaf inceliği arasındaki korelasyon $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çimen (2010), bir yaşlı Karayaka erkek, Gıcık erkek ve Gıcık dişilerin kırkım sonu canlı ağırlıkları ve yapağı ağırlıklarını sırasıyla 35,41 ve 2,45 kg ve 34,35 ve 1,80 kg; 33,61 ve 1,70 kg olarak bulmuştur. Karayaka ırkı erkek ($r = 0.84$), Gıcık erkek ($r = 0.66$) ve Gıcık dişi ($r = 0.69$) olmak üzere her üç grupta da yapağı ağırlıkları ile kırkım sonu canlı ağırlıkları arasında önemli ilişkiler bulunmuştur ($p<0.05$).

Tekin ve ark. (1999), Türk Merinosu ve Etçi Irklar x Türk Merinosu Melezlerinin (F_1 ve G_1) kırkım sonu vücut ağırlığının kirli gömlek ağırlığı, lüle uzunluğu ve elyaf çapı ile, sırası ile, 0,31, 0,14 ve 0,10; kirli gömlek ağırlığının lüle uzunluğu ile 0,31; elyaf çapının lüle uzunluğu ile 0,29 luk önemli korelasyonları bulunmuştur.

Norduz ve Karakaş koyunlarında randıman ve incelik arasında önemsiz pozitif korelasyon bulunmuştur. Norduz kuzularında uzunluk, elastikiyet, kirli yapağı ağırlığı ile randıman arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Aynı çalışmada Norduz ve Karakaş koyunlarında kirli yapağı verimi ve lif uzunluğu arasında 0,403 ($p<0.01$) ve 0,445 ($p<0.01$) düzeyinde fenotipik korelasyon bulunmuştur (Kor ve ark., 2011).

Altın ve ark. (1998), randıman ile kirli yapağı verimi, lüle uzunluğu, incelik ve medullasyon arasında düşük negatif ile yüksek pozitif değerler arasında değişen ilişkiler söz konusu olduğunu, ayrıca yapağı ağırlığıyla incelik arasında pozitif bir ilişkinin, uzunluk ile incelik arasında da çoğunlukla benzer ilişkilerin olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar incelik ile yapağı verimi arasında zaman zaman negatif korelasyonlar görüldüğünü ve yapağılarda incelik ve uzunlukta oluşan varyasyonun kaynakları olarak; koyunlar, bir koyunun farklı vücut bölgeleri, bir elyafın farklı noktaları ve bir lüle içindeki elyafları göstermişlerdir.

Yapılan çalışmada randıman üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi önemli bulunmuştur. Bu iki parametre arasında yaşın etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İncelik üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi önemli bulunurken, bu kez de vücut bölgesinin etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Uzunluk üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi aynı derecede önemli bulunmuştur. Elastikiyet ve mukavemet üzerine ise sadece yaşın etkisi önemli bulunmuştur. Çalışmada hiçbir yapağı özelliğinin üzerine yaş x vücut bölgesinin etkisi görülmemiştir.

Kopuzlu ve Emsen (2010),Tuj koyunlarında randımana yaşın ve yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun etkisi önemsiz ($p>0.05$), vücut bölgesi ile yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun etkisini çok önemli ($p<0.01$) bulmuşlardır.

Küçük ve ark. (2000), elyaf inceliği ve uzunluğu üzerine genotip, koyunun yaşı ve vücut bölgesinin etkisinin yüksek düzeyde önemli olduğunu ($p<0,001$), elastikiyet üzerine koyunun yaşının etkisinin önemsiz, mukavemet üzerine etkisinin önemli ($p<0,05$) olduğunu, vücut bölgesinin elastikiyet üzerine etkisini $p<0,05$ düzeyinde, mukavemet üzerine $p<0,001$ düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Tabbaa ve ark. (2001), İvesi koyun yapağlarında vücut bölgelerinin incelik, medullalı ve kempli lif oranı üzerinde etkisini önemli bulmuşlardır.

Altın ve ark. (1999), yapağı uzunluğu 5 ve daha yukarı yaştaki koyunlarda diğer yaşlara göre yüksek bulunduğunu ve yaşın, yapağı uzunluğu için önemli bir

varyasyon kaynağı olduğunu, uzunluğun ise vücut bölgelerine göre önemli ölçüde değişmediğini bildirmişlerdir.

Ünal ve ark.'nın (2004), Akkaraman, Kıvırcık x Akkaraman F₁, Sakız x Akkaraman F₁, Kıvırcık x Akkaraman G₁, Sakız x Akkaraman G₁ melezlerinde elastikiyet üzerine çevre faktörlerinden genotip, koyunun yaşı ve yapağının alındığı vücut bölgesinin etkisi farklı düzeylerde (p<0.05, p<0.01, p<0.001) önemli bulmuşlardır.

Tekin ve ark. (1999), Türk Merinosu ve Etçi Irklar x Türk Merinosu Melezlerinin (F₁ ve G₁) yapağı Özelliklerinde; kirli gömlek ağırlığına genotip, yaş, kırkım yılı, cinsiyet ve kırkım sonu vücut ağırlığının; lüle uzunluğuna cinsiyet dışındaki faktörlerin; elyaf çapına genotip ve kırkım yılının; ondülasyona genotip, kırkım yılı ve cinsiyetin etkisini önemli bulmuşlardır.

Çalışmada Menemen koyun yapağısının tüm özellikleri dikkate alındığında özellikle randıman, elastikiyet ve mukavemet bakımından birçok çalışmada bildirilen değerlerden daha yüksek olduğu, incelik bakımından birçok ırka yakın özellikte olduğu, uzunluk ve kirli yapağı verimi bakımından diğer ırklardan düşük olduğu, uzunluğun diğer çalışmalardan düşük çıkmasının ölçümler esnasında uygulanan metot farklılığından kaynaklandığını, kirli yapağı verimindeki düşüklüğün ırk, bakım- beslemeden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Bunlara ilave olarak, Menemen koyunu yapağısı için bulunan değerler literatürdeki çeşitli ırkların değerlerinden farklı olmuştur. Menemen genotipinde farklı ırklara ait genetik alt yapıya sahip olduğundan elde edilen değerlerde farklılıkların görülmesi normal karşılanabilir. Ayrıca bu farklılıkların ırk, bakım ve beslenme şartlarındaki farklılık, yaş, mera ve bölge şartlarından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Garip ve ark. (2010), canlı ağırlık artışı için yapılan seleksiyonlarda canlı ağırlık ile aralarında pozitif yüksek ilişki bulunan yapağı özellikleri yönünde ilerleme sağlanacağını, ayrıca seleksiyonda üzerinde önemle durulması gereken ölçütlerin arasında yapağı verimi, incelik ve uzunluk olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Tablo: 4.1. Menemen Koyun Yapağısı Özelliklerinin Çeşitli Irklarla Karşılaştırılması

	KYV	Randıman	İncelik	Uzunluk	Elastikiyet	Mukavemet
Yüksek	Karakaş Norduz Çine Çine Çaparı	Kangal Akkaraman Karakaş Norduz Tuj IFxAKkaraman (B ₁) melezleri IFxAKkaramanxKarakaş Malya	Anadolu Merinosu	Kangal Akkaraman	Anadolu Merinosu Morkaraman Hamdani Karagül Karadi Karakaş Norduz Karacabey Merinosu İvesi Acıpayam İvesixAkkaraman (F ₁) melezleri İvesixAkkaraman (G ₁) melezleri KıvırcıkxAKkaraman (F ₁) melezleri SakızxAKkaraman (F ₁) melezleri KıvırcıkxAKkaraman (G ₁) melezleri SakızxAKkaraman (G ₁) melezleri	Kangal Akkaraman Karayaka Bafra Karakaş Norduz Acıpayam Morkaraman Hamdani Karagül Anadolu Merinosu
Yakın	Morkaraman Akkaraman Sakız İmroz Tuj	-	IFxAKkaraman melezi Karakaş	Acıpayam Karakaş	-	-
Düşük	Acıpayam Karayaka Karagül Anadolu Merinosu Kıvırcık	Çine Çine Çaparı	Karayaka Bafra Acıpayam Kıvırcık Morkaraman Hamdani Karagül İvesi Norduz	Morkaraman Tuj Çine Çine Çaparı Akkaraman Malya Karayaka Karagül Bafra Norduz Anadolu Merinosu	-	-

Tekstil endüstrisi açısından önemli özellikler arasında yer alan yapağı özelliklerinden incelik, elastikiyet ve randıman bakımından Menemen koyunlarının sayılan özellikler bakımından Türkiye’de yetiştirilen birçok koyun ırkından daha üstün özellikte olduğu söylenebilir.

4.2. SEM-EDX

Literatür çalışmalarında yapağılar için belirtilen element içerikleri kimyasal yöntemlere göre %50-52 karbon, %16-17 azot, %22-25 oksijen ve %3-4 oranında kükürttür (Kaymakçı ve Sönmez, 1992; Simpson ve Crawshaw, 2002). Yapılan SEM-EDX çalışmasında ise; elementlerin dağılımı, % 20,54±0,50 karbon, % 22,00±0,35 azot, % 48,60±0,56 oksijen, % 6,90±0,12 kükürt olarak elde edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda; yün makromolekülleri, 1 amino 2 karboksil grubu içeren (glutamin asit, asparajin asit gibi) veya yapısında hidroksil ve polar grup içeren (serin gibi) aminoasitler makromolekül içerisinde serbest karboksil -COOH, OH veya polar grup içermektedir (Harmancıoğlu,1974; Duran, 2006; Sarı, 1982). Yüzeyde serbest halde bulunan bu gruplar nedeniyle element analizinde O içeriği C içeriğinden fazla çıktığı, kükürt seviyesinin yüksek olması ise; kılın kutikula tabakasının kükürt içeriğinin kılın iç tabakalarına (korteks ve medulla) göre yüksek olması (Körlü ve Altay, 2009; Sarı, 1982) ile açıklanabilir. Bunların yanı sıra, görülen farklılıkların nedeninin element analizinde aynı metotların kullanılmaması ve SEM-EDX’in yarı kantitatif bir analiz yapılması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

4.3. XPS

XPS cihazında C, O, N, S, Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Al, Si, P, Se, Pb elementleri ODTÜ Merkezi laboratuvarında bulunan XPS cihazında analiz edilmiş, ancak XPS cihazı yüzeyden görüntü aldığı için genel tarama sonucunda (Şekil 3.5.) C elementi %83,7 ve O elementi % 16,3 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla XPS

cihazında element analizinin çalışmamız için uygun olmadığına karar verilmiş ve bu yöntemle analizlere devam edilmemiştir. Yapılan analiz sonucunda azot ve kükürte rastlanılmamış olması; yünlerin yıkanması esnasında lanolin kısmının iyi giderilmemiş olması nedeniyle yüzeydeki yağ tabakasının incelenmiş olduğundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Yün yağı kolesterol, b-kolesterol, agrostenol ve lanesterol gibi yüksek alkollerle stearin, muristin, kapron, olein gibi arasında meydana gelen ester ve bunların karışımından meydana gelen bir yapıda olup, suda erimezler. Ancak sülfür, benzen, petrol eteri gibi organik çözücülerde erirler (Harmancıoğlu, 1974). Bununla beraber XPS cihazı özellikle tekstil sanayinde hammaddelerin yüzey karakterizasyonunu tayininde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Carr ve ark., 1986; O'connor, 1992; Walawska ve ark., 2006; Seventekin ve Özdoğan 2008).

4.4. ICP-OES

İncelenen literatürlerden yapağı mineral seviyelerinde ırk, yaş, cinsiyet, bölge, yerleşim sıklığı, bitki örtüsü, hayvanın fizyolojik durumu, hastalık durumu, beslenme durumu, arazinin element içeriği yapağının yıkanıp yıkanmamış olmasının etkili olduğu görülmüştür (Özyol, 1990; Healy ve Zielemann, 1966; Burns ve ark. 1964; Patkowska ve ark. 2009; Scott, 1991; Noordin ve Zuki, 1997) .

Menemen koyun yapağlarında ICP-OES metodu ile % 0,244±0,006 (2,440 mg/kg) olarak bulunan Ca seviyesi, Burns ve ark.'nın (1964), yapağında 2,300 ppm olarak buldukları değere yakın; Healy ve Zielemann'ın (1966), North Island bölgesindeki 10 farklı çiftlikten toplanan koyun yapağlarında 1,300 -2,700 ppm, Patkowska ve ark. (2009), çeşitli yapağı örneklerinde Ca içeriğini 1,790-2,900 mg/kg olarak buldukları değerlere benzer; Aydın'ın (2008), 3 farklı besleme sistemi (süt, süt+çayır, süt+kuru ot) altında 2 aylık erkek kuzu yapağlarında % 0,41-0,66 arasında bulunduğu değerden düşük bulunmuştur. Sahoo ve Soren'in (2011), yapağında 323 µg/g, Hutchinson ve Symington'ın (2011), Coswold koyun ırkında 74-316 ppm arasında, Shropshire ırkında 82-101 ppm arasında, Dorset ırkında 111-159 ppm arasında,

Shetland ırkında 151-326 ppm arasında buldukları değerlerden yüksektir. Yapılan çalışmada diğer çalışmalara göre yapağı Ca konsantrasyonunda görülen bu farklılıkların koyunların ırkı, yaşı, cinsiyeti ve içinde buldukları çevre şartlarından (besleme, bakım, bitki örtüsü) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Menemen koyun yapağlarında $0,130 \pm 0,008$ (1,300 ppm) olarak bulunan Na seviyesi, Patkowska ve ark.'nın (2009), (1,486- 2,165 mg/kg) olarak buldukları değere benzer; Sahoo ve Soren'in (2011), yapağında 63 $\mu\text{g/g}$, Burns ve ark.'nın (1964), (3 ppm) olarak buldukları değerlerden yüksek, Aydın'ın (2008), (%0,28-0,37) olarak bulduğu değerden düşük bulunmuştur.

Menemen koyun yapağlarında $353,863 \pm 13,369$ mg/kg (% 0,03538) olarak bulunan Mg seviyesi, Sahoo ve Soren'in (2011), 59 $\mu\text{g/g}$; Hutchinson ve Symington'ın (2011), Cotswold koyun ırkında 11-41 ppm, Shropshire ırkında 12-31 ppm, Dorset ırkında 19-30 ppm, Shetland ırkında 22-39 ppm; Burns ve ark.'nın (1963), 185 ppm olarak buldukları değerlerden yüksek, Aydın'ın (2008), (% 0,09-0,13) olarak bulduğu değerden düşük bulunmuştur.

Burns ve ark. (1964); Healy ve Zieleman (1966), yapağında mineral içeriğinde ırk, meraya salma, mevsimin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özyol (1990), yapağında Ca, Mg ve Mn elementleri konsantrasyonlarının azalmasıyla lif inceliğinin azaldığını bildirmiştir.

Bu çalışmada elyaf inceliği birçok ırka göre daha ince bulunmuştur. Buna karşılık Ca ve Mn elementinin konsantrasyonu diğer çalışmalarla benzer, Mg konsantrasyonunun değişken olduğu gözlemlenmiştir.

Menemen koyun yapağlarında $633,743 \pm 65,295$ mg/kg (%0,06337) olarak bulunan K seviyesi, Patkowska ve ark.'nın (2009), yapağı örneklerinde K içeriği 643,755 mg/kg olarak buldukları değerlere yakın olarak bulunurken, Aydın'ın

(2008), % 0,03-0,06; Burn ve ark.'nın (1964), 45 ppm olarak buldukları değerlerden yüksek bulunmuştur.

Menemen koyun yapağlarında $46,323 \pm 7,847$ mg/kg olarak bulunan Fe seviyesi, Burns ve ark.'nın (1964), 50 ppm; Patkowska ve ark.'nın (2009), 22,03-513,17 mg/kg olarak buldukları değerlere benzer bulunurken, Sahoo ve Soren'in (2011), 42 µg/g; Hutchinson ve Symington'ın (2011), Cotswold koyun ırkında 6-19 ppm, Shropshire ırkında 14-22 ppm, Dorset ırkında 9-31 ppm, Shetland ırkında 9-25 ppm; Healy ve Zieleman'ın (1966), 2,2-5,5 ppm olarak buldukları değerlerden yüksek, Lesniewska ve ark.'nın (2003), Polonya yapağlarında 188,7 ppm ve Avustralya yapağlarında 81,43 ppm, Bektaş ve Altıntaş'ın (2010), Merinos ve Ile de France melezi yapağlarında $107,69 \pm 87,47$ ve $94,39 \pm 65,91$ ppm olarak buldukları değerden düşük bulunmuştur. Patkowska ve ark. (2009), Fe düzeyinde görülen bu farklılıkların arazinin element içeriğine ve hayvanlar otlakta iken besin alımına bağlı olduğunu açıklamıştır.

Miller (1985), makro elementlerden Mg ve P'un, iz elementlerden Zn, Fe, Cu, ve Se'un hayvanların enfeksiyonlarla mücadelesinde etkili olduğunu belirterek, özellikle iz minerallerin eksikliğinde hastalıklara karşı direncin azaldığını, immun savunmanın bozulduğunu bildirmiştir. Bu bilgi temelinde çalışmadan elde edilen verilerin Se elementi dışında hayvanların sağlık durumunun iyi olduğunu gösterdiği şeklinde ifade edilebilir.

Menemen koyun yapağlarında $45,054 \pm 7,132$ mg/kg olarak bulunan Al seviyesi, Patkowska ve ark.'nın (2009), 53,65-620,83 mg/kg; Healy ve Zieleman'ın (1966), 19-50 ppm olarak buldukları değerlere yakın bulunurken; Lesniewska ve ark.'nın (2003), Polonya yapağlarında 82,07 ppm ve Avustralya yapağlarında 74,17 ppm olarak buldukları değerlerden düşük bulunmuştur.

Menemen koyun yapağlarında $152,630 \pm 17,626$ mg/kg olarak bulunan Si seviyesi, Burns ve ark.'nın (1964), 230 ppm olarak buldukları değerden düşük bulunmuştur.

Menemen koyun yapağlarında $3,970 \pm 0,318$ mg/kg olarak bulunan Mn seviyesi, Bektaş ve Altıntaş'ın (2010), Merinos ve Ile de France melezi yapağlarında $3,31 \pm 2,02$ ve $4,26 \pm 1,80$ ppm; Sahoo ve Soren'in (2011), $3,4 \mu\text{g/g}$; Patkowska ve ark.'nın (2009), $3,37-22,93$ mg/kg; Healy ve Zieleman'ın (1966), $1,7-7,0$ ppm olarak buldukları değerlerle benzer bulunurken; Lesniewska ve ark.'nın (2003), Avustralya yapağlarında 2,148 ppm olarak buldukları değerden yüksek, Polonya yapağlarında 7,903 ppm olarak buldukları değerden düşük bulunmuştur. Patkowska ve ark. (2009); Aydın (2008); Mn düzeyinde görülen bu farklılıkların çevrenin durumu ve hayvanın ırkına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Altıntaş (1990), 70 ppm yapağı Mn düzeyi toksikasyon için kritik düzey olarak bildirmiştir. Bu bilgi ışığında çalışma materyali koyunlarda Mn düzeyinin toksik seviyede olmadığı söylenebilir.

Menemen koyun yapağlarında $92,690 \pm 2,070$ mg/kg olarak bulunan Zn seviyesi, Stevenson ve Wickham'ın (1976), yerleşim sıklığı, yaş ve doğum tipine göre yapağıdaki Zn seviyesi; 12,4/ha yerleşim sıklığında 104,5 ppm, 26/ha yerleşim sıklığında 100,0 ppm; 2 yaşlılarda 99,5 ppm, 4 yaşlılarda 104,8 ppm; tekiz doğanlarda 103,5 ppm, ikiz doğanlarda 101,0 ppm; Lesniewska ve ark.'nın (2003), Polonya yapağlarında 70,36 ppm ve Avustralya yapağlarında 89,04 ppm; Kargın ve ark.'nın (2004), Aydın yöresindeki 1 ve 2 yaşlı Sakız koyunlarında $54,2 \mu\text{g/g}$ ile $74,7 \mu\text{g/g}$ olarak bildirdikleri değerlerle benzer bulunmuştur.

Patkowska ve ark. (2009), farklı yapağı örneklerinde Zn içeriğini $73,62-88,80$ mg/kg olarak; Bektaş ve Altıntaş (2010) ise, Merinos ve Ile de France melezi yapağlarında Zn düzeyini $68,46 \pm 13,19$ ve $73,35 \pm 15,62$ ppm olarak; Hutchinson ve Symington (2011), Coswold koyun ırkında $15,8-24,1$ ppm, Shropshire ırkında $18,3-25,7$ ppm arasında, Dorset ırkında $20,8-30,5$ ppm arasında, Shetland ırkında $16,3-$

23,2 ppm arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen değerler bu bulgulardan yüksektir. Buna karşılık Burns ve ark.'nın (1964), 115 ppm; Sahoo ve Soren'in (2011), 114 µg/g; Healy ve Zieleman'ın (1966), 96-129 ppm; Noordin ve Zuki'nin (1997), dört farklı çiftlikte 3 farklı idare sistemi altında yetiştirilen koyun yapağlarında $267,3 \pm 134,9$, $103,9 \pm 24,9$, $73,4 \pm 47,6$, $115,9 \pm 34,9$ olarak buldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Stevenson ve Wickham (1976), doğum tipinin yapağı Zn seviyesine etkili olmadığını, yaşın, yerleşim sıklığının ve cinsiyetin etkili olduğunu; 2 yaşlılarda yapağı Zn seviyesi 4 yaşlılardan daha düşük, yoğun yerleşimlerde yapağı Zn seviyesi kontrol grubundan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada genç yaş gruplarında (6 aylık ve 1,5 yaş) Zn seviyesi orta yaş (2-2,5 ve 3-3,5) ve yaşlı gruplarından (4-4,5 ve 5+) daha yüksek bulunmuştur.

Scott (1991), koyun yapağında normal Zn içeriğinin 35-195 mg/kg arasında değiştiğini ve temelde rasyon element içeriğine ve hayvanın fizyolojik durumuna bağlı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve eldeki literatür bilgilerine göre yapağıda Zn konsantrasyonu ırk, cinsiyet, yaş ve bölgeye ve yerleşim sıklığına göre farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

Menemen koyun yapağlarında $5,626 \pm 0,289$ mg/kg olarak bulunan Cu seviyesi, Noordin ve Zuki'nin (1997), dört farklı çiftlikte 3 farklı idare sistemi altında yetiştirilen koyun yapağlarında buldukları değerler ($4,6 \pm 1,3$, $11,8 \pm 6,8$, $4,7 \pm 0,8$, $9,9 \pm 6,5$ µg/g) arasında; Patkowska ve ark.'nın (2009), buldukları değerlere (5,30-10,30 mg/kg) yakın, Lesniewska ve ark.'nın (2003), Polonya yapağlarında (4,412 ppm); Sahoo ve Soren'in (2011), 2,9 µg/g buldukları değerlerden yüksek; Stevenson ve Wickham'ın (1976), yerleşim sıklığı, yaş ve doğum tipine göre yapağıdaki Cu seviyesi; 12,4/ha yerleşim sıklığında 33,3 ppm, 26/ha yerleşim sıklığında 34,3 ppm, 2 yaşlılarda 33,5 ppm, 4 yaşlılarda 34 ppm, tekiz doğanlarda 103,5 ppm, ikiz doğanlarda 101,0 ppm olarak buldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Patkowska ve ark. (2009), koyun yapağı Cu içeriğinde görülen farklılıkların diyet element içeriğine bağlı olduğunu ve kandaki düşük bakır seviyesinin yapağı element içeriğinin düşmesinde etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Menemen koyun yapağlarında $5,626 \pm 0,289$ mg/kg olarak bulunan Cu seviyesi, Bektaş ve Altıntaş'ın (2010), Merinos ve Akkaraman melezlerinde koyun yapağlarında $19,35 \pm 15,16$ ve $12,18 \pm 9,86$ ppm olarak buldukları değerden düşük, Kargın ve ark.'nın (2004), Aydın yöresindeki 1 ve 2 yaşlı Sakız koyunlarının Cu seviyesini $2.1 \mu\text{g/g}$ ile $3.06 \mu\text{g/g}$ olarak buldukları değerden yüksektir.

Bektaş ve Altıntaş (2010), Merinos yapağlarının Cu ve Se değerleri ile de France x Akkaraman melezlerinden daha yüksek olduğunu ve bu farklılığın özellikle Cu düzeyleri ile ilgili olanın, Merinos yapağının yüksek ondülasyon derecesi ve kalitesi ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Ramirez-Perez ve ark. (2000), Suffolk ve Rambouillet koyunlarında yapağı Cu seviyesini $2,16 \pm 0.08$ mg/kg⁻¹ ve $1,72 \pm 0.12$ mg/kg⁻¹ olarak bildirmişlerdir.

Önder ve Keçeci (2003), Konya Merinosu kuzularında rasyona bakır ve çinko ilavesinin yapağı çinko ve/veya bakır düzeylerini arttırdığı, rasyonlarına sadece bakır ilave edilen hayvanların yapağı lif elastikiyetlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada Menemen koyun yapağlarının elastikiyet değeri birçok ırktan yüksek bulunmuştur.

Hutchinson ve Symington (2011), aynı yetiştirme sistemi altındaki ırklar arasında bakır seviyesinde önemli farklar bulunmadığını bildirirken, Ramirez-Perez ve ark. (2000), yapağı bakır konsantrasyonunda ırkın etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Ramirez-Perez ve ark. (2000), yapağıda Cu konsantrasyonunun rasyondaki Cu konsantrasyonuna bağlı olarak değişebileceğini ve yapağıdaki düşük bakır seviyesinin kanda normalin altında saptanan bakır seviyesinin yansıması olabileceğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada Menemen koyun yapağlarında Cu seviyesinin literatür bildirişlerle benzer olduğu görülmüş ve Köksal'ın (2007), koyunlarda bakır ihtiyacını 5-10 mg/kg olarak bildirdiği değerler arasında; yine Köksal'ın (2007), koyunlarda bakıra karşı toleransın 25 mg/kg olarak bildirdiği kritik seviyede olmadığı görülmüştür.

Healy ve Zieleman (1966), yapağıdaki bakır ve çinko içeriğindeki varyasyonun araziye bağlı olduğunu, O'Mary ve ark. (1970), beslemede bakır alımının koyun yapağısının ve sığır kılının bakır seviyesini etkileyeceğini, Noordin ve Zuki (1997), ise Zn konsantrasyonunun ırk, yaş, cinsiyet ve bölgeye göre farklılık gösterdiğini, Sreenivasa ve ark. (2002), Hawkins ve Ragnarsdottir (2009), yıkanmamış koyun yünlerinde bakır, çinko ve mangan içeriği örnekler arasında dışsal bulaşmalardan dolayı farklılık gösterdiğini ve iz element konsantrasyonunun yıkama ile azaldığını ve yıkanmış koyun yapağlarında Cu, Zn ve Mn içeriği yaş, deriden uzaklık ve yıkama prosedürünün etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bayşu ve ark. (1984), bakır noksanlığına bağlı olarak kuzularda enzootik ataksinin şekillendiği ve ekonomik kayıplara neden olduğu, hastalığın insidansının bölgelere göre değişiklik gösterdiği, kan bakır düzeyinin 50 µg/dl, yapağı bakır düzeyinin ise 4.5 mg/kg'ın altına düşmesinin ise teşhis için kriter olduğunu bildirmişlerdir. Bu noktadan hareketle Menemen koyun yapağlarında 5,626±0,289 mg/kg olarak bulunan Cu değerinin hastalık için kritik seviyede olmadığını bir göstergesi kabul edilebilir.

Grace ve Lee, (1992), yüksek düzeyde çinko tüketiminin lif uzunluğu ve lif çapına etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Kapoor ve ark. (1972) rasyondaki bakır miktarı ve lif çapı arasında negatif bir korelasyon olduğunu; Eckert ve ark. (1999) ise rasyondaki bakır sülfat miktarı arttıkça lif çapının arttığını, lif uzunluğunun azaldığını ve yapağı kalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Buradan da araştırmalardan; mineral içeriklerinin yapağı kalitesine etkilerinin farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

Bakır yetersizliğinde erişkin hayvanlarda keratinizasyon ve pigmentasyon bozuklukları meydana gelmekte ve bunun sonucunda killarda depigmentasyon ve yapağı kalitesinde bozulmalar görülmektedir (McDowell, 1992).

White ve ark. (1992), Merinos koyunlarında rasyona mineral madde ilavesinin yapağı mukavemetini arttırdığını bildirmiştir.

Menemen koyun yapağlarında $1,959 \pm 0,364$ mg/kg olarak bulunan Pb seviyesi, Aydın'ın (2008), kuzu yapağlarında 0,42-1,88 mg/kg olarak bulduğu değerden yüksek, Patkowska ve ark.'nın (2009), 2,32-2,59 mg/kg; Burns ve ark. (1964), 9 ppm olarak buldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Crivineanu ve ark. (2010), Yunanistan'da trafik yollarından farklı mesafelerdeki 5 ayrı otlakta 3 ay ve 6 ay süreyle otlayan koyunlarda yapağı Pb seviyesini 3 ay sonra 0,17 $\mu\text{g/g}$ ile 3,53 $\mu\text{g/g}$, 6 ay sonra 0,28 $\mu\text{g/g}$ ile 5,31 $\mu\text{g/g}$ olarak buldukları değerler arasında, Lesniewska ve ark.'nın (2003), temiz Polonya yapağlarında 1,487 ppm ve temiz Avustralya yapağlarında 0,5595 ppm olarak bulunan değerlerden yüksek bulunmuştur.

Hristev ve ark. (2008), koyun yapağısı Pb içeriği üzerine çevre etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Pb ile kontamine olmuş, yıkanmış ve yıkanmamış koyun yapağlarında Pb içeriği yıkanmış yapağılarda 8.15 ± 1.83 mg/kg, yıkanmamış koyun yapağlarında 15.3 ± 2.43 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Özyol (1990), yapağıda As, Cd, Hg ve Pb gibi toksik elementlerin konsantrasyonları çevre kirliliği hakkında bilgi verdiğini, Maugh (1978), hayvan kıllarının çevre kirliliğinin izlenmesinde kullanılabileceğini bildirmiştir.

Menemen koyun yapağlarında $0,120 \pm 0,010$ mg/kg olarak bulunan Co seviyesi, Aydın'ın (2008), 2 aylık erkek kuzularda 0,59-1,52 mg/kg; Patkowska ve ark.'nın, (2009), Co içeriği 0,65- 2.31 mg/kg olarak buldukları değerler arasında bulunmuştur. Bektaş ve Altıntaş'ın (2010), Merinos yapağlarında $1,22 \pm 2,69$ ppm değerinden düşük ve Ile de France melezi yapağlarında $0,36 \pm 0,63$ ppm olarak buldukları değerden yüksek bulunurken, Lesniewska ve ark.'nın (2003), 0,0815 ppm olarak buldukları değerden yüksek bulunmuştur. Patkowska ve ark. (2009), koyun

yapağısı Co içeriğinde görülen farklılıkların çevre kirliliğinin derecesine ya da ülke orjinine bağlı olduğunu bildirmişlerdir .

Menemen koyun yapağlarında $150,033\pm 3,728$ mg/kg olarak bulunan P seviyesi, Patkowska ve ark.'nın (2009), 148-284 mg/kg, Healy ve Zielemann'ın (1966), North Island bölgesindeki 10 farklı çiftlikten toplanan koyun yapağlarında 117-151 ppm olarak buldukları değere yakın, Sahoo ve Soren'in (2011), 120 µg/g olarak buldukları değerden yüksek bulunmuştur.

Menemen koyun yapağlarında $0,070\pm 0,013$ mg/kg olarak bulunan Se seviyesi, Hutchinson ve Symington (2011), tarafından Coswold koyun ırkında 0.04-0.16 ppm arasında, Shropshire ırkında 0.04-0.14 ppm arasında, Dorset ırkında 0.02-0.07 ppm arasında, Shetland ırkında 0.02-0.12 ppm arasında bulunan değerlere yakın, Antunovic ve ark.'nın (2010), $0,006\pm 0,002$ ile 0.060 ± 0.0060 mg/kg olarak buldukları değerden yüksek bulunmuştur. Bektaş ve Altıntaş'ın (2010), Merinos ve Ile de France melezi yapağlarında Se düzeyi ortalaması $7,07\pm 4,96$ ve $3,75\pm 1,89$ ppm; Sahoo ve Soren'in (2011), 0,51 µg/g olarak buldukları değerden ise düşük bulunmuştur. Bektaş ve Altıntaş (2010), Merinoslarda Se düzeyinin Akkaramanlardakinden daha yüksek olduğunu ve selenyumun yün kalitesinin oluşmasında görev aldığını bildirmişlerdir.

Wuyi ve ark. (1987), yapağı Se konsantrasyonunun arazi ve bitkilerdeki Se konsantrasyonu ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Ramirez Perez ve ark. (2000), ırklar ya da yaşlar arasında yapağıda Se konsantrasyonunda farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Altıntaş (1990), yapağı Se düzeyi 0.25 ppm yetersizlik için kritik düzey, 10 ppm toksik düzey olarak bildirmiştir. Bu bilgi doğrultusunda Menemen koyun yapağlarında $0,070\pm 0,013$ mg/kg olarak bulunan Se seviyesinin toksik düzeyde olmadığı, yetersizlik için kritik seviyede olduğu söylenebilir.

Yapılan diğer çalışmaların sonuçlarına göre çalışmada elde edilen yapağı mineral düzeyi değerlerinde görülen farklılıkların, hayvanların günlük olarak aldıkları mineral düzeylerindeki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

Bektaş ve Altıntaş (2010), Merinoslarda ve Ile de France melezleri yapağılarında Cu, Zn, Fe ve Co düzeylerinin normal, Se düzeyinin yüksek, Mn düzeyinin düşük ve yapağı iz element düzeylerinin özellikle Se ve Mn açısından rasyon iz element içeriğini tam olarak yansıttığını bildirmişlerdir.

ICP-OES veya ICP-MS tekniği element içeriğinin tayininde hızlı ve güvenilir bir metottur. Yüzey analizi yapan tekniklere nazaran daha hassas ve güvenilir bir ölçüm yapmakta ve diğer yüzey analiz tekniklerde tespit edilemeyen elementlerin tespiti mümkün olmakta, % ve mg/kg düzeyinde sonuçlar verebilmektedir. Ancak ametal grubunda yer alan C, N, O, S elementlerinin tayini yapılamamaktadır.

Tablo 4.2. Menemen Koyun Yapağlarında SEM-EDX, ICP-OES Tekniği ile Tespit Edilen Elementler ve Seviyeleri

Mineraller	Menemen Koyun Yapağısı ICP-OES Tekniği ile Tespit Edilen Mineral İçeriği	Menemen Koyun Yapağısı SEM-EDX Tekniği ile Tespit Edilen Mineral İçeriği (%)
Karbon	-	20,54±0,50
Oksijen	-	22,00±0,35
Azot	-	48,60±0,56
Kükürt	-	6,90±0,12
Kalsiyum	0,244 ± 0,006 (%)	0,19±0,02
Fosfor	150,033 ± 3,728 (mg/kg)	-
Potasyum	633,743 ± 65,295 (mg/kg)	0,12±0,03
Sodyum	0,130 ± 0,008 (%)	0,70±0,04
Magnezyum	353,863 ± 13,369 (mg/kg)	0,42±0,02
Bakır	5,626 ± 0,289 (mg/kg)	-
Demir	46,323 ± 7,847 (mg/kg)	-
Mangan	3,970 ± 0,318 (mg/kg)	-
Çinko	92,690 ± 2,073 (mg/kg)	-
Selenyum	0,070 ± 0,013 (mg/kg)	-
Alüminyum	45,054 ± 7,132 (mg/kg)	0,74±0,03
Silisyum	152,630 ± 17,626 (mg/kg)	-
Kurşun	1,959 ± 0,364 (mg/kg)	-
Kobalt	0,070 ± 0,013 (mg/kg)	-

Yapılan çalışmada ICP-OES tekniği ile Menemen koyun yapağlarında tespit edilen mineral seviyeleri yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Menemen koyun yapağlarında genel olarak Ca, Na, Mg, K, Cu, Fe elementlerinin yüksek, Mn P ve Zn elementlerinin benzer ve yüksek bulunurken, Se seviyeleri düşük bulunmuştur. Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda; yapağı büyümesi ve kalitesi üzerine etkili olan Se elementlerinde görülen eksikliğin giderilmesi için rasyon programının gözden geçirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Menemen koyunu yapağısının morfolojik, fiziksel ve elementel olarak incelenmesi amaçlanmış ve kirli yapağı verimi, kırkım sonu canlı ağırlık, randıman, incelik, uzunluk, elastikiyet ve mukavemet özellikleri belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada istatistiki değerlendirmeler sonucunda; tekstil endüstrisi açısından önemli özellikler arasında yer alan yapağı özelliklerinden incelik, elastikiyet ve randıman bakımından Menemen koyunlarının sayılan özellikler bakımından Türkiye’de yetiştirilen birçok koyun ırkından daha üstün özellikte olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak ele alınan özellikler birlikte değerlendirildiğinde Menemen koyun yapağılarının halı yapımı için önemli bir hammadde niteliği taşıdığı, ancak ıslah çalışmasıyla kumaş tipi yapağı elde edilmesinin de mümkün olduğu görülmektedir. Bilindiği üzere halı ve halı yapağısı bazı ülkelerin ekonomilerinde önemli yer tutmaktadır. Hatta bazı ülkelerde özel halı yapağısı üreten ırklar vardır. Önemli halı tipi yapağı üreten ülkeler arasında yer alan Türkiye’de, yapağı verimi ve özelliklerine seleksiyon çalışmalarında yer verilmesi gerekir.

Menemen koyun yapağılarının element analizinde kullanılan metotlardan ICP-OES metodunun SEM-EDX ve XPS metotlarından daha avantajlı ve güvenilir sonuç verdiği tespit edilmiştir. ICP-OES ile kısa sürede birden fazla elementin içeriğini tespit etmek mümkündür. Buna karşılık XPS ve SEM-EDX yöntemlerinin element içeriklerinin tespitinde sadece yüzey analizi için uygun olduğu; özellikle EDX yöntemi ile elde edilen sonuçlar dikkate alındığında bu yöntemle element analizinin hassas ve güvenilir olmadığı kanaatine varılmıştır.

Biyoteknoloji uygulamalarının giderek önem kazanması ve tekstil materyallerin teknik amaçlı kullanımlarına duyulan ihtiyaç, teknik özellikleri yüksek liflere talebi arttırmıştır. Yün liflerine ise sahip oldukları özellikleri nedeniyle ilgi

giderek artmaktadır. Çalışmada elde edilen bulguların mevcut literatüre katkıda bulunabileceği ve bu konuda yapılacak çalışmalara kaynak teşkil etmesi umulmaktadır.

Özellikle Trakya, Marmara ve Ege Bölgesi'nde son yıllarda gelişme gösteren Merinos melezi koyun yetiştiriciliğinin Kıvırcık, Dağlıç ve bunların melezlerini de içine alacak şekilde ince kalitede yapağı üretimini artırma yönünde yeniden planlanması ve desteklenmesi önemlidir. Bu bağlamda; Türkiye'de ince kalitede yapağı ihtiyacı ve bu alanda meydana gelebilecek ilerlemeler dikkate alındığında, Türkiye için bir fırsat durumunda olan Kıvırcık koyunu ve % 6,25 oranında Kıvırcık kanı taşıyan Menemen koyunlarında bir taraftan yapağı kalitesinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi, diğer taraftan da Menemen koyun yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılmasının ülke hayvancılığı açısından olumlu sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Türkiye'de hayvansal lif üretiminin gerilemesine neden olan faktörlerin başında sentetik-kimyasal liflerin ve ipliklerin üretimindeki ve kullanımındaki artışlar gelmektedir. Son yıllarda organik tarım, çevre korumaya karşı duyarlılık, kırsal ekonominin korunması ve geliştirilmesi ile hayvansal liflere olan ilgi tekrar artmaya başlamıştır. Bu nedenle dünyada birçok ülkede hayvansal lif üretimini geliştirmek ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkısını artırmak için yapılan çalışmaların takip edilmesi ve Türkiye'de uygulamaya konulması ile yapağının yakın zamanda hak ettiği yeri alması beklenmektedir. Bu noktadan hareketle doğal elyaf alanında meydana gelen gelişmeler, elyaf üretiminin gelişimi ve sürdürülebilirliği konusunda araştırma ve çalışmaların hız kazanması gerekmektedir.

Yapılan çalışma gelişen teknolojiye paralel olarak yapağının geleneksel kullanımından öteye, yeni kullanım alanlarının geliştirilmesinde temel olması açısından önem taşımaktadır.

Yapağının hem hayvancılık hem de tekstil ve malzeme endüstrisi açısından önemi dikkate alındığında; bu sektörlerin bu alandaki mevcut durumun

iyileştirilmesine ve ihtiyaca yönelik yapılacak çalışmalarda birlikte hareket etmeleri ile daha hızlı bir ilerleme kaydedileceği ifade edilebilir.

Menemen koyununda et ve yapağı verimlerinin arttırılması ile yapağı karakterlerinin ıslahı yönünde önem taşıyan canlı ağırlık, yapağı verimi, yapağı inceliği ve lüle uzunluğunun kalıtım derecelerinin tayin edilmesi, dolayısıyla yapılacak seleksiyonlarda daha hızlı bir ilerleme, daha sonra da en önemli yapağı karakterleri arasındaki ilişkilerin tanınması ve böylece yetiştirmede daha olumlu sonuçlar alınması için ıslah çalışmalarına ışık tutması açısında yapılan çalışmanın bu yönde yapılacak olan çalışmalara temel ve destek olacağı düşünülmektedir.

ÖZET

Menemen Koyunu Irkına Ait Yapağuların Morfolojik, Fiziksel ve Elementel Olarak İncelenmesi

Bu çalışma Afyonkarahisar ili Şuhut ilçesi Karacaören beldesinde bulunan özel bir işletmeye ait Menemen koyun sürüsünde yapılmıştır. Çalışma da toplam da 120 koyun olmak üzere; 20 baş 6 aylık Menemen kuzusu, 20 baş 1-1,5 yaşlı, 20 baş 2-2,5 yaşlı, 20 baş 3-3,5 yaşlı, 20 baş 4-4,5 yaşlı, 20 baş 5 yaş ve üzeri Menemen koyunu kullanılmıştır. Çalışmada, toplam 118 koyunun omuz, kaburga ve but kısmından olmak üzere 354 adet yapağı örneği değerlendirilmiştir.

Çalışmada yapağuların randıman, incelik, uzunluk, elastikiyet ve mukavemet özellikleri ile yapağının SEM görüntüleri ve SEM-EDX, XPS ve ICP-OES ile element analizi yapılmıştır.

Çalışmada 1,5 yaş ve üzeri Menemen koyun yapağularında; kirli yapağı verimi, kırkım sonu canlı ağırlığı, randıman, incelik, uzunluk, elastikiyet ve mukavemet sırasıyla; 1583,78 g, 51,68 kg, % 66,78, 30,91 μm , 36,35 mm, % 32,60 ve 20,69 cN/tex olarak bulunmuştur.

Araştırmada randıman üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi önemli bulunmuştur. Bu iki parametre arasında yaşın etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İncelik üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi önemli bulunurken, bu kez de vücut bölgesinin etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Uzunluk üzerine yaşın ve vücut bölgesinin etkisi aynı derecede önemli bulunmuştur. Elastikiyet ve mukavemet üzerine ise sadece yaşın etkisi önemli bulunmuştur. Çalışmada hiçbir yapağı özelliğinin üzerine yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun etkisi görülmemiştir.

Çalışmada Menemen koyun yapağularında ICP-OES metodu ile Menemen koyun yapağularında; kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), alüminyum (Al), silisyum (Si), mangan (Mn), çinko (Zn), kurşun (Pb),

bakır (Cu), kobalt (Co), fosfor (P), selenyum (Se) elementlerinin genel ortalamaları sırasıyla; % 0,244±0,006, % 0,130±0,008, 353,863±13,369 mg/kg, 633,743±65,295 mg/kg, 46,323±7,847 mg/kg, 45,054±7,132 mg/kg, 152,630±17,626 mg/kg, 3,970±0,318 mg/kg, 92,690±2,073 mg/kg, 1,959±0,364 mg/kg, 5,626±0,289 mg/kg, 0,120±0,010 mg/kg, 150,033±3,728 mg/kg, 0,070±0,013 mg/kg olarak bulunmuştur.

Menemen koyun yapağlarında SEM görüntülerini incelediğimizde; kütikül yüzeyi gayet düzgün sıralanmış kütiküler hücrelerin şekillendirdiği pulcuklardan oluştuğu ve kutikula hücrelerinin *çok kenarlı taç şekli* olduğu görülmüştür.

Yapağı element içeriği, vücut mineral durumunu yansıtması ve hayvan refahı yönüyle bir indikatör niteliği taşıması bakımından özel bir öneme sahiptir. Türkiye’de yapağıda element konsantrasyonlarına ilişkin çalışmalar oldukça yetersiz düzeyde olması yapılan çalışmanın bu eksikliği az da olsa giderebileceği ve sahaya yararlı bilgiler sunacağı kanaatine varılmıştır.

Menemen koyun yapağısı incelik bakımından İngiliz (Bradford) sınıflandırma sistemine göre 50’S-56’S düzeyinde, Alman sınıflandırma sistemine göre B ile C sınıfı arasında yer almaktadır. Alman sınıflandırma sisteminde uzunluk bakımından ise çuha yapağısı sınıfına girmektedir. Tüm özellikler birlikte değerlendirildiğinde, Menemen koyun yapağısının halı yapımı için ideal özellikte olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Menemen koyunu, SEM-EDX, ICP-OES, XPS, yapağı özellikleri

SUMMARY

Morphological, physical and elemental examination of Menemen Sheep wool

This study was carried out on a Menemen sheep flock belongs to a private farm located in the district of Karacaören, Şuhut in Afyonkarahisar. A total of 120 sheep composed of 20 heads of 6 month age lambs, 20 heads of 1-1,5, 20 heads of 2-2,5, 20 heads of 3-3,5, 20 heads of 4-4,5 and 20 heads of 5+ year age ewes were used in the study. In total, 354 fleece samples from the shoulder, rib and leg regions of 118 sheep were examined.

Clean fleece percentage, fineness, length, elasticity and strength parameters, SEM images as well as elemental analyses via SEM-EDX, XPS and ICP-OES of Menemen sheep fleece were examined.

The results for greasy fleece weight, post-shearing live weight, clean fleece percentage, fineness, length, elasticity and strength were 1583,78 g, 51,68 kg, 66,78%, 30,91 μ , 36,35 mm, % 32,60 ve 20,69 cN/tex, respectively in 1.5+ aged Menemen ewes.

The effects of age and body region were found to be significant on clean fleece percentage in this study. Effect of age was higher between these two parameters. Regarding the effects of age and body region on fineness, both parameters had significant effect in which the effect of the body region was superior. Age and body region determined to have equal effects on fiber length. In terms of the effects on elasticity and strength, only the effect of age was found to be significant. No effects of age x body region interaction were found on any of the wool fiber characteristics.

Mean values of elemental analyses by ICP-OES method for calcium (Ca), sodium (Na), magnesium (Mg), potassium (K), ferrous (Fe), aluminum (Al), silicon (Si), manganese (Mn), zinc (Zn), lead (Pb), copper (Cu), cobalt (Co), phosphorus (P) and selenium (Se) were % $0,244\pm0,006$, % $0,130\pm0,008$, $353,863\pm13,369$ mg/kg, $633,743\pm65,295$ mg/kg, $46,323\pm7,847$ mg/kg, $45,054\pm7,132$ mg/kg, $152,630\pm17,626$ mg/kg, $3,970\pm0,318$ mg/kg, $92,690\pm2,073$ mg/kg, $1,959\pm0,364$ mg/kg, $5,626\pm0,289$ mg/kg, $0,120\pm0,010$ mg/kg, $150,033\pm3,728$ mg/kg, $0,070\pm0,013$ mg/kg, respectively in Menemen wool fibers.

When SEM images of Menemen sheep fleece were examined it was observed that the surface was formed by the properly ranked scales of cuticle cells and the shape of the cells was determined as multi-sided coronal type.

Elemental composition of fleece has a special importance in terms of reflecting the body mineral content as well as plays an indicator role for animal welfare. Since studies towards examination of fleece elemental concentrations are quite few, it is expected that this study will fulfill this lack and provide useful information to the field.

Menemen sheep fleece sortiment was determined as 50'S-56'S in terms of Bradford classification system while it was between B and C in terms of German classification system on the base of fineness. It was also considered in the broadcloth fleece group in terms of German System on the base of length. When all the properties are considered, it could be said that Menemen Sheep fleece is ideal for carpet production.

Keywords: Menemen sheep, SEM-EDX, ICP-OES, XPS, fleece quality

KAYNAKLAR

- AKÇAPINAR, H. (1994). Koyunun Verimleri. Koyun Yetiştiriciliği, Medisan Yayınevi, Ankara, sayfa 71.
- AKÇAPINAR, H. (2000). Koyun Yetiştiriciliği kitabı, 2. Baskı, sayfa 74-86, Ankara.
- ALTIN, T., KARACA, O., CEMAL, İ. (1998). Halı Yapağısı Üretiminde Önemli Seleksiyon Ölçütleri. *Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül 1998*.
- ALTIN, T., KARACA, O., CEMAL, İ., ATAY, O. (1999). Çine Çaparı ve Çine Tipi (Yöresel Sentetik) Koyunların Yapağı Verimi ve Özellikleri. Ulusal Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999.
- ALTIN, T., KARACA, O., CEMAL, İ., YILMAZ M., YILMAZ O. (2005). Kıvrırcık ve Karya Kuzularında Besi ve Karkas Özellikleri. *Hayvansal Üretim 46(1): 19-29*.
- ALTINTAŞ, A. (1990). Mineral Madde Metabolizmasına Bir Bakış. Tarımda Kaynak (TAKVA). Tarımsal Kalkınma Vakfı Yayın Organı, 1(2): 19-21.
- ANONİM, (2009). FAO. Common Fund for Commodities. Proceedings of the Symposium on Natural Fibers. Technical Papers. No.56, Rome
- ANONİM, (2009). [<http://www.naturalfibres2009.org/en/iyntf/index.html>]. Erişim Tarihi: 10.11.2011
- ANONİM, (2010). Ortadoğu Teknik Üniversitesi [<http://www.merkeziilab.odtu.edu.tr/?q=node/48>]. Erişim Tarihi: 15.12.2010.
- ANONİM, (2011). Merck Chemicals. (2011). http://www.merck-chemicals.com.tr/analitikprensip/c_K2eb.s1OFCYAAAEdye1RbT2M]. Erişim Tarihi: 21.06.2011
- ANONİM (2011a). Anadolu Üniversitesi. [<http://www.anadolu.edu.tr/dosyalar/mmf.pdf>]. Erişim Tarihi: 21.06.2011.
- ANONİM (2011b). Northwestern University. [www.nuance.northwestern.edu]. Erişim Tarihi: 15.10.2011.
- ANTUNOVIC, Z., STEINER, ZD., VEGARA, M., SPERANDA, M., STEINER, ZV., NOVOSELEC, J. (2010). Concentration of Selenium in Soil, Pasture, Blood and Wool of Sheep. *Acta Veterinaria, Vol. 60, No. 2-3, 263-271*.

- ARIK, İ. Z., DELLAL, G., CENGİZ, F., CEDDEN, F. (2002). Anadolu Merinosu, Akkaraman, Ile de France x Anadolu Merinosu (F₁) ve Ile de France x Akkaraman (F₁) Melezi Koyunlarda İlk Kırkım Canlı Ağırlığı ve Kirli Yapağı Verimi. *Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 12(2): 69-72.
- ARSLAN, M., YILMAZ, O., ATEŞ, C. T. (2003). Morkaraman ve Corriedale x Morkaraman (F₁) Kuzularında Büyüme. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.*, 14 (1):46-49.
- AŞKIN, Y. (1985). Cumhuriyet döneminde koyunculuk, Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ansiklopedisi, Cilt: 9, İletişim Yayınları, İstanbul, s. 2437–2440.
- ATASOY, F., ÜNAL, N., AKÇAPINAR, H., MUNDAN, D. (2003). Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) Koyunlarında Bazı Verim Özellikleri. *Türk J. Vet Ani Sci.* 27, 259-264.
- ATAV, R., ÖKTEM, T. (2006). Tiftik (Ankara Keçisi) Liflerinin Yapısal Özellikleri. *Tekstil ve Konfeksiyon* 2(16).
- AYDIN I. (2008). Comparison of Dry, Wet and Microwave Digestion Procedures for the Determination of Chemical Elements in Wool Samples in Turkey Using ICP-OES Technique, *Microchemical Journal*, 90, (82-87).
- BAHTİYARİ, M. İ., AKÇA, C., DURAN, K. (2008). Yün Lifinin Yeni Kullanım Olanakları. *Tekstil ve Konfeksiyon, Ocak-Mart 2008, Yıl:18, Sayı:1*.
- BAYŞU, N., DÜNDAR, Y., BAYRAK, S. (1984). Koyun ve Kuzularda Yün ve Bakır Değerleri Arasındaki İlişki ve Bunun Diagnostik Önemi. *Doğa Bilim Dergisi.* 01,81. 17-23.
- BEKTAŞ, G. I., ALTINTAŞ, A. (2010). Laktasyon Dönemindeki Merinoslarda ve Ile de France x Akkaraman Melezlerinde Yapağı İz Element (Fe, Cu, Zn, Mn, Co, Se) Düzeyleri. *Etlik Vet Mikrobiyol Derg*, 21,71-77.
- BENINATE, J. V., TRASK, B. J., DRAKE, G. L. (1981). Durable Flame Retardant Treatments for Blends of Cotton, Wool and Polyester. *Textile Res. J.*51, 217-224.
- BROECK, W. V., MORTIER, P., SIMOENS, P. (2001). Scanning Electron Microscopic Study of Different Hair Types in Various Breeds of Rabbits. *Folia Morphol. Via Medica.* Vol.60, No. 1, 33-40.
- BROMLEY, C.M., VAN VLECK, L. D., SNOWDER, G. D. (2001). Genetic Correlations for Litter Weight Weaned With Growth, Prolificacy, and Wool Traits in Columbia, Polypay, Rambouillet and Targhee Sheep, *J Anim Sci.* 79:339-346.
- BURNS, R. H., JOHNSTON, A., HAMILTON, J.W., McCOLLOCH, R. J., DUNCAN, W. E. FISK, H. G. (1964). Minerals in Domestic Wools, *J Anim Sci.* 23:5-11.

- CEYHAN, A., ERDOĞAN, I., SEZENLER, T. (2007). Gen Kaynağı Olarak Korunan Kıvrıcık, Gökçeada ve Sakız Koyun Irklarının Bazı Verim Özellikleri. *Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2).
- CHAUHAN, R. S., BHAVSAR, R. B., BHAGWAT, M. M. (1981). SEM Studies of the Chars of of Flame-Reterdant Treated Fabrics. *Textile Res. J.* 51, 477-480.
- CARR, C. M., HOLT, A. H., DRENNAN, J. (1986). Using Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis to Study Wool Morphology and Composition. *Textile Research Journal.* 56:669.
- CARR, C. M., LEAVER, I. H., HUGLES, H. E. (1986). X-Ray Photoelectron Spectroscopic Study of the Wool Fiber Surface. *Textile Research Journal.* 56:457.
- COMBS, D. K. (1987). Hair Analysis as an Indicator of Mineral Status of Livestock, *J Anim Sci.* 65:1753-1758.
- COMBS, D. K., GOODRICH, R. D., MEISKE, J. C. (1982). Mineral Concentrations in Hair as a Indicators of Mineral Status. *J Anim Sci.* 23, 5-11.
- CRIVINEANU, V., LEONIDIS, A., GORAN, G. V., CODREANU, I. (2010). Blood and Wool Lead Levels in Sheep Farmed Near Roads From Province of Thessaloniki, *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara, Vol. XLIII (2)*.
- ÇİMEN, M. (2010). Farklı Irk ve Cinsiyetlerdeki Koyunlarda Yapağı Ağırlığı ve Canlı Ağırlık Arasındaki İlişkiler, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, e-mail: mcimen@gop.edu.tr, [http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/POSTER/HYP/4UZBKP_019.pdf] Erişim tarihi: 16.02.2010)
- ÇİVİ, A. (1999). Karakaş ve Norduz Kuzularında Yapağı Verim ve Özellikleri. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Van.
- ÇOLAKOĞLU, N., ÖZBEYAZ, C. (1999). Akkaraman ve Malya Koyunlarının Bazı Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 351-360.
- ÇÖREKÇİ, Ş.G., EVRİM, M. (2000). Sakız ve İmroz Koyunlarının Yarı-Entansif Koşullardaki Verim Performansları Konusunda Karşılaştırmalı Araştırmalar II. Süt Verimi, Yapağı Verimi ve Yapağı Özellikleri. *Türk J. Vet Anim Sci*, 24, 545-552.
- DAĞ, B. (1996). Tigem Gözlu Tarım işletmesinde Yetiştirilen Akkaraman ve İvesi Sürülerinde Süt ve Yapağı Verimini Etkileyen Bazı Faktörlerin Parametrelerinin Tahmini. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tez No: 57181.

- DAĞISTAN, E., KOÇ, B., GÜL, A., GÜL, M. (2008). Koyunculuk Üretim Faaliyetinin Faktör Analizi: Orta-Güney Anadolu Örneği, Araştırma Makalesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 18(2): 67-77.
- D'ARCY, J. B. (1990). Sheep Management and Wool Technology. 3th edition. Sayfa.86. America.
- DELLAL, G., SÖYLEMEZOĞLU, F., ETİKAN, S., ERDOĞAN, Z. (2000). Anadolu Merinosu Koyunlarının Bazı Yapağı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi* 6(2), 48-53).
- DELLAL, G., ELİÇİN, A., TATAR, A. M., EMSEN, E. (2000). Border Leicester (BL) x Booroola (Bo) x Avusturalya Merinosu (AM) Melezi Koyunların Bazı Yapağı Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 130-134.
- DELLAL, G. (2001). Ile de France (IF) X Akkaraman (AK) (G₁) Erkek Kuzularına Ait Yapağın Tekstil Sanayinde Kullanım Yönünden Bazı Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7 (4) 48-51.
- DELLAL, G., CEDDEN, F. (2002). Koyun ve Keçide Üremenin Mevsime Bağlılığı ve Üreme ve Fotoperiyot İlişkileri. *Hayvansal Üretim* 43 (1): 64-73.
- DELLAL, G., ELİÇİN, A., TUNCEL, E., ERDOĞAN, Z., TAŞKIN, T., CENGİZ, F., ERTUĞRUL, M., SÖYLEMEZOĞLU, F., DAĞ, B., ÖZDER, M., PEHLİVAN, E., TUNCER, S.S., KOR, A., AYTAÇ, M., KOYUNCU, M. (2010). Türkiye'de Hayvansal Lif Üretim Durumu ve Geleceği. Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi. Bildiriler kitabı. 11-15 Ocak 2010. Ankara.
- DEMİR, H., ÇÖREKÇİ, Ş. G., YILMAZ, A., ÖZCAN, M. (2001). Investigations On The Using Possibilities For The Fleece of Dağlıç and Ramlıç x Dağlıç (F1) Genotypes In Carpet Industry. *Journal of The Faculty of Veterinary Medicine*, 27(1), 49-58.
- DEMİR, H., EKİZ, B., YILMAZ, A., ELMAZ, Ö. (2002). Kıvrıkcık ve SakızxKıvrıkcık Melezi F1 Koyunlarının Döl Verimi ve Kuzularının Yaşama Gücü. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 28(1),155-161.
- DEMİRÖREN, E. (2002). Yetiştirme Amacı Farklı Koyunlarda Kuzu Üretim Etkinliği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 39 (1):71-77.
- DOMBOVARI, J., PAPP, L. (1998). Comparison of Sample Preparation Methods for Elemental Analysis of Human Hair. *Microchemical Journal Volume 59, Issue 2, June 1998, Pages 187-193.*
- DUERDEN, J. (1929). Standart of Thickness and Crimps in Merino Wool. *Journal of Textile Ins. Vol.200.T-93*

- DURAN, K., NAMLIGÖZ E. S., ÖZDEMİR, D. (2006). Yün Ağartılmasındaki Güncel Gelişmeler. *Tekstil ve Konfeksiyon* 4.
- DÜZGÜNEŞ, O., PEKEL, E. (1968). Orta Anadolu Şartlarında Çeşitli Merinos x Akkaraman Melezlerinin Verimle İlgili Özellikleri Üzerine Mukayeseli Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:312, Ankara.
- ECKERT, G. E., GREENE, L. W., CARSTENS, G. E., RAMSEY, W. S. (1999). Copper Status of Ewes Feed Increasing Amounts of Copper From Copper Sulphate of Copper Protein. *J. Anim. Sci.*, 77(1):244-249.
- ELİBOL, M., DAĞ, B. (2004). Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonunda Yetiştirilen Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman Melezi (F₁ x İG₁) Koyunlarında Kırkım Sonu Canlı Ağırlık Ve Bazı Yapağı Verim Özelliklerini Etkileyen Faktörlerin Parametrelerinin Tahmini. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 18 (34): 1-10.
- EMSEN, H., YAPRAK, M., EMSEN, E., KÖZYCEĞİZ, F., CARLOS, A., KUTLUCA, M., ÜRÜŞAN, H. (2008). Romanov Koyununun Erzurum Şartlarına Adaptasyonu Projesi. [<http://www.erkurumb.org.tr/>] Erişim tarihi: 21.10.2011.
- ENCIU, A., VICOVAN, P.G., CALIN, I., ZAMFIR, C. Z., NICOLESCU, A. (2011). Estimates of Morphological Structure of Fleece and Variation of Wool Qualitative Traits on Different Body Regions of Palas Meat Line Sheep. *Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară Iaşi*, Erişim Tarihi: 25.11.2011.
- ERİŞİR, Z., ÖZBEY, O. (2005). The Wool Production Characteristics in Morkaraman and Chios X Akkaraman (F₁) and Kıvrıcık x Morkaraman (F₁) Crossbred Sheep. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 4(3): 360-362.
- EROL, H., AKÇADAĞ, H. İ. (2009). Halk Elinde Yetiştirilen Karagül Koyun Sürülerde Bazı Verim Özellikleri. *Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg.*, 49 (2) 91-104.
- TÜİK, (2011). Sayı: 159, 10 Ağustos 2011.
- GABRYSZUK, M., SLONIEWSKI, K., METERA, E., SAKOWSKI, T. (2010) Content of Mineral Elements in Milk and Hair of Cows From Organic Farms. *J. Elementol.* 15(2): 259-267.
- GARİP, M., COŞKUN, B., POLAT, E. S., YILMAZ, A., TEKİN, M. E., ÇAĞLAYAN, T., KILIÇ, N. (2010). Kangal Akkaraman Koyunlarında Yapağı Özellikleri. *Eurasian J Vet Sci*, 26,293-99.
- GHONEIM, K. E., KAZZAL, N. T., ABDALLAH, R. Kh. (1974). Some Wool Characteristics of Karadi Sheep in Northern Iraq. *The Journal of Agricultural Science* 83: 171-174.

- GOUDARZİ, G., SEPEHRZADEH, TABATABAEİ YAZDİ M., JAMSHİDİHA, M. (2008). Comparison of Surface Modification of Wool Fibres Using Pronase, Trypsin, Papain and Pepsin. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, Vol.16, No.3(68), 90-92.
- GÖKDAL, Ö., ÜLKER, H., OTO, M. M., TEMUR, C., BUDAĞ, C. (2009). Köylü Koşullarında Yetiştirilen Karakaş Koyunlarının Çeşitli Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri. *Tarım Bilimleri Dergisi 10(1): 103-111*.
- GRACE, N. D. (1983). Quantities of Zinc, Copper, Manganese and Iron Associated With Body Weight Gain and Wool Growth of Young Sheep. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 43:127-130.
- GRACE, N. D. (1983). Amount and Distribution of Mineral Elements Associated With Fleece-free Empty Body Weight Gains in the Grazing Sheep. *New Zeland Journal of Agricultural Research, 1983, Vol. 26:59-70*.
- GRACE, N. D., LEE, J. (1992). Influence of High Zinc Intakes, Season and Staple Site on the Elemental Composition of Wool. *N.Z. Agricul. Res. 35(4):367-377*.
- HAGDORN, T. (2007). Wool Marketing in Canada. Agriculture and Rural Development, Government of Alberta. [[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/sis11784](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/sis11784)]. Erişim tarihi: 30.11.2011.
- HARMANCIOĞLU, M. (1974). Lif Teknolojisi (Yün Ve Deri Ürünü Diğer Lifler). E.Ü.Z.F.Yayımları. No: 224, E.Ü.Mat. İzmir.
- HATCHER, S. (2002). Fiber Medullationi Micron, Marketing and Management. NSW Agriculture, Orange Agricultural Institute, Orange, NSW 2800, Australia.
- HAWKINS, D.P., RAGNARSDOTTIR, K.V. (2009). The Cu, Mn, Zn, Concentration of Sheep Wool: Influence of Washing Procedures, Age, and Colour of Matrix, *Science of the Total Environment 407 (4140-4148)*.
- HEALY, W. B. (1966). *New Zeland J. Agr. Res.*, 9, 1073.
- HEALY, W. B., ZIELEMAN, A. M. (1966). Macro and Micro Element Content of New Zeland Wool. *New Zeland J Agric. Res.9: 1073-1078*.
- HILDERBRAND D. C., WHITE, D. H. (1974). Trace Element Analysis in Hair. *An Evaluation Clin. Chem. 20(2): 148-151*.
- HINDSON, J. C., WINTER, A. C. (2002). Manuel of Sheep Diseases. 2th edition. Page:179.
- HRISTEV. Hr., PENKOV, D., KMETOV, V., BAYKOV, B., BLIZNAKOV, A. (2008). Lead and Cadmium in Washed and Unwashed Wool of Sheep Reared in Regions.

With Increased Technogenic Clarc, *Journal Central European Agriculture, Volume 9 No:2, (305-310).*

- HUTCHINSON, T. C., SYMINGTON, M. S. (2011). Differences in Copper Tolerance of British Sheep Breeds and a Possible Relationship to the Soil Chemistry of the Regions of Origin of the Breeds. [<http://www.cprm.gov.br/pgagem/Manuscripts/hutchinsondifferences.pdf>] Erişim Tarihi: 15.10.2011.
- HYND, P. I., MASTERS, D. G. (2002). Nutrition and Wool Growth. Sheep Nutrition. Edited by Freer M., Dove, H. CAB International. Sayfa.183. Avustralya.
- İMİK, H., COŞKUN, B., AYTAÇ, M., TİFTİK, A. M. (1998). Rasyona Katılan Vitamin ve İz Mineral Karmalarının Kuzularda Besi Performansı, Kan Plazması, Yapağı Kalitesi ve Sindirilme Derecesi Üzerine Etkileri. *Vet. Bil. Derg.*, 14,1:151-160.
- İMİK, H., GÜCÜŐ, A.İ., ÇETİNKAYA, N. (1998). Ankara Keçisi Rasyonuna Mineral Madde ve Vitamin Eklenmesinin Canlı Ağırlık Artışına, Tiftiğın Verimi, Kalitesi ve Mineral İçeriğı ile Kan Mineral Konsantrasyonu Üzerine Etkileri. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 45:83-95.
- İMERYÜZ, F., SANDIKÇIOĞLU, M. (1968). Koyun Yetiştiriciliğinde Yapağı. *Lalahan Zootečni Arař. Enst. Derg.,Yay. No: 22, 24-53.*
- JOHNSON, N. A. G., WOOD, E. J., INGHAM, P. E., McNEIL, S. J., McFARLANE, I. D. (2003). Wool as Technical Fiber. *Journal of Textile Institute, 2003/94 part . Sayfa: 26-40)*
- KAPOOR, U. R., AGARWALA, O. N., PACHAURI, V. C., NATH, K., NARAYAN, S. (1972). The Relationship Between Diet and Sulphur Content of Wool and Fibre Characteristics., *J. Agricul. Sci.*, 79(1): 109-114.
- KARABOYACI, M., UĞUR, Ő. S. (2010). Organik Yünün Boyanmasında Alternatif Yöntem Olarak Pamuk Baskı Boyalarının Kullanılması. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(2) 24-29.
- KARACA, O., CEMAL, İ. (1998). Batı Anadolu Koyuncululuğunda Genetik Kaynakların Korunma ve Kullanımı. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül 1998.
- KARAHAN, A., DEMİR, A., ÖZDOĞAN, E., ÖKTEM, T., SEVENTEKİN, N. (2007). Tekstil Malzemelerinin Yüzey Modifikasyonlarında Kullanılan Bazı Yöntemler. *Tekstil ve Konfeksiyon*. 4/2007.
- KARAKUŞ, K., TUNCER, S. S., ARSLAN, S. (2005). Comparison of the Fleece Characteristics of Karakas and Norduz sheep (local ewes in Turkey), *Journal of Animal and Veterinary Advances, Volume: 4, Issue: 6 Page No.: 563-565.*

- KARGIN, F., SEYREK, K., BİLDİK, A., AYPAK, S. (2004). Determination of the Levels of Zinc, Copper, Calcium, Phosphorus and Magnesium of Chios Ewes in the Aydın Region, *Turk J Vet Anim Sci* 28. 609-612.
- KASSENBECK, P., MARFELS, H., MEICHELBECK, H. (1975). Quantitative Bestimmung des Schwefels an Querschnitten von Keratinfasern Mittels Röntgenfluoreszenz-Analyse. Proc. 5th Int. *Wool Text. Res. Conf., Aachen, vol.II,162-172.*
- KAYMAKÇI, M. (2006). İleri Koyun Yetiştiriciliği. *İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No: 1, sayfa: 37, 307-308 İzmir.*
- KAYMAKÇI, M., SÖNMEZ, R. (1992). Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi 3, İstanbul.
- KAYMAKÇI, M., TAŞKIN, T. (2001). Batı Anadolu ve Trakya'da Melezleme ile Elde Edilen Yeni Koyun Tipleri. *Hayvansal Üretim, Sayı: 42 (2).*
- KAYMAKÇI, M. (2003). Ege Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Menemen Koyunu, *Çiftçi Broşürü: 32, Şubat-2003.*
- KAYMAKÇI, M., KOŞUM, N., TAŞKIN, T., AKBAŞ, Y., ATAÇ, E. F. (2006). Menemen Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43 (1): 63-74.*
- KAYMAKÇI, M., TAŞKIN, T. (2008). Türkiye Koyuncululuğunda Melezleme Çalışmaları. *Hayvansal Üretim 49(2): 43-51.*
- KAYMAKÇI, M., SÖNMEZ, R., KIZILAY, E., TAŞKIN, T. (1999). Kasaplık kuzu üretimi için uygun baba hatlarının oluşturulması üzerine araştırmalar (1. araştırma projesi). Tr. *J. Veterinary and Animal Sciences 23(3):255-261*
- KOESTLER, R. J., SHERYLL R., INDICTOR N. (1985). Identification of Dyeing Mordants and Related Substances on Textile Fibers: A Preliminary Study Using Energy Dispersive X-Ray Spectrometry. *Studies in Conservation* 30, 58-62.
- KOPUZLU, S., EMSEN, H. (2010). Tuj Koyunların Bazı Yapağı Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Çalışması, [http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_028.pdf]. Erişim tarihi: 22.03.2010.
- KOR, A., KARAKUŞ, F., TUNCER, S., YILMAZ, A., BİNGÖL, M., CENGİZ, F. (2011). Phenotypic Correlations Among Fleece Traits in Norduz and Karakaş Sheep. *Journal of Animal And Veterinary Advances* 10 (5): 574-576.
- KOYUNCU, M., DURU, S., TUNCEL, E. (1999). Karayaka Erkek Toklularının Yapağı Verim Özellikleri. *Hayvansal Üretim 39-40: 24-29.*

- KÖKSAL, H. Y. (2007). Organizma İçin Bakırın Önemi ve Eksikliğinde Karşılaşılan Olumsuzluklar, Aktüel, Cilt:78, Sayı: 4.
- KÖRLÜ, A., ALTAY, P. (2009). Enzimlerle Yün Terbiyesi. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi. Cilt: 3, No: 2 (81-91)*.
- KUL, S. (1998). İvesi, Ost-Friz X İvesi (F1) Melez Kuzularda Bazı Verim Özellikleri, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Tez No: 79462.
- KÜÇÜK, M., YILMAZ, O., ATEŞ, C. T. (2000). Morkaraman, Hamdani ve Karagül Yapağlarının Halı Tipi Yapağı Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi. *Y.Y.Ü. Vet Fak. Derg., 11 (2): 54-59*.
- LAKER, M. (1982). On Determining Trace Element Levels in Man: The Uses of Blood and Hair. *Lancet 2. 260-262*.
- LEE, J., GRACE, N. D. (1988). Trace Elements in Wool, In Trace Elements in New Zealand, Environmental, Human and Animal Proc. New Zealand Trace Elements Group Conference, Lincoln, Canterbury, 30. 11.-2. 12., 215-24.
- LEONTE, C., LEONTE, D., ATANASIU, Tr. (2011). Using Possibility For The Production of Woll From Sheep. [http://www.univagro-iasi.ro/revista_zoo/ro/documente/Pdf_vol2/Z076_C_Leonte.pdf]. Erişim tarihi: 05.05.2011.
- LE VALLE, S. B. (2004). Grades and Lengths of Grease Wool. Livestock Management Series no 1.401.
- LESNIEWSKA, E., SZYNKOWSKA, M. I., ALBINSKA, J., PARYJCZAK, T., RYBICCKI, F. E. (2003). An Application of ICP-AES Method in Determining Chosen Elements in Wool Samples. *Chemical Products in Agriculture and Environment. Cilt: 4 (616-621)*.
- MATHIS, C. P., FARIS, B. (2007). Wool Grades .Guide B-409, Cooperative Extension Service.
- MAUGH T. H. (1978). Hair: A Diagnostic Tool to Complement Blood Serum and Urine. *American Association for the Advancement of Science, Vol. 202, No.4374, page. 1271-1273*.
- McDOWELL, L. R. (1992). Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press Inc, ISBN: 0-12-483369-1.
- MILLER, E. R. (1985). Mineral x Disease Interactions. *Journal of Animal Science. 60:1500-1507*.

- MITCHELL, R., CARR, C. M., PARFITT, M., VICKERMAN, J. C., JONES, C. (2005). Surface Chemical Analysis of Raw Cotton Fibres and Associated Materials. *Cellulose*. 12:629-639.
- NOORDIN, M. M., ve ZUKI, A.B. (1997). The Copper and Zinc Status of Sheep Under Different Management Systems in Malaysia. In Trace Elements in Man and Animals-9:Proceeding of the Ninth International Symposium on Trace Elements in Man and Animals. Edited by P.W. F. Fischer, M.R. L'Abbe, K.A. Cockell, and R.S. Gibson. Sayfa 110-112.
- O'CONNOR, D. J., SEXTON, B. A., SMART, R. ST. C. (1992). Surface Analysis Method in Material Sciences, Springer-Verlag, Heidelberg.
- O'MARY, C. C., BELL, M. C., SNEED, N. N. (1970). Influence of Ration Copper on Minerals in the Hair of Hereford and Holstein Calves. *Journal of Animal Sciences*. 31:626-30.
- ÖNDER, F., KEÇECİ T. (2003). Konya Merinosu Kuzularda Rasyona Çinko ve Bakır İlavesinin Canlı Ağırlık Kazancı, Rumen Protozoonları ve Yapağı Kalitesine Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Derg.* 29(1), 21-31.
- ÖZBEY, O., ESEN, F., AYSÖNDÜ, M. H. (2000). Kıvırcık X (Sakız X Morkaraman) F1 ve Sakız X (Kıvırcık X Morkaraman) F1 Melezi Kuzularda Verim Özellikleri II. Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 11 (2): 34-40.
- ÖZCAN, H. (1970). İnanlı İnekhaneğinde Kıvırcık Koyunlarının Beden Yapısı, Yavru ve Yapağı Verimleri ve Önemli Yapağı Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. [<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/11/617/7996.pdf>]. Erişim Tarihi: 07.12.2011.
- ÖZCAN, L. (1990). Koyunculuk. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Ankara.
- ÖZNACAR, K. (1973). Karacabey Merinoslarında Yapağı Yönünden Seleksiyon İmkanları. *Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(1-2):3-33.
- ÖZTÜRK, Y., ODABAŞIOĞLU, F. (2011). Van ve Yöresinde Hamdani Koyunlarının Verimleri ve Morfolojik Özelliklerinin Araştırılması; I. Koyunların Çeşitli Verim Özellikleri. *YYU. Veteriner Fakültesi Dergisi*.22(2), 75-80.
- ÖZSOY, M. K., EMSEN, H., HANOĞLU, H. (1989). Tuj Yapağlarının Halı Tipi Yapağı Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi. *Doğa Türk Vet. ve Hay. Der.*, 13(3): 294-310.
- ÖZYOL, H. (1990). Determination of Trace Elements in Wool Fibre By Instrumental Neutron Activation Analysis and Relation Between Trace Element Contents And Quality of Wool. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Vol. 139, No. 2, 339-346

- PATKOWSKA-SOKOLA, B., DOBRZANSKI, A., OSMAN, K., BODKOWSKI, R., ZYGADLIK, K. (2009). The Content of Chosen Chemical Elements in Wool of Sheep of Different Origins and Breeds. *Archiv Tierzucht* 52, 4(410-418).
- PUNTILA, ML., MAKI, K., NYLANDER, A., RINTALA, O. (2007). Genetic Parameters For Woll Traits in Finnsheep Lambs. *Agricultural And Food Science. Vol.16:124-135.*
- PONZONI, R. W., ROGAN, I. M., JAMES, P. J. (1990). Genetic Improvement of Apparel and Carpet Wool Production. Proceedings of the 4th World Cong. On Genetics Apl. To Livestock Prod. (23-27 July): 149-166.
- QI, K., LUPTON, C. J., PFEIFFER F. A., MINIKHEIM, D. L. (1994). Evaluation of the Optical Fibre Diameter Analyzer (OFDA) for Measuring Fiber Diameter Parameters of Sheep and Goats. *J Anim Sci*, 72, 1675-1679.
- RAMIREZ-PEREZ, A. H., BUNTINX, S. E., ROSILES, R. (2000). Effect of Breed and Age on The Voluntary Intake and The Micromineral Status of Non-pregnant Sheep. II. Micromineral Status. *Small Ruminant Research* 37(231-242).
- RASHED, M. N., SOLTAN, E. (2005). Animal Hair as Biological Indicator for Heavy Metal Pollution in Urban and Rural Areas. *Environmental Monitoring and Assessment*. 110:41-53.
- REIS, P. J. ve SAHLU, T. (1994). The Nutritional Control of the Growth and Properties of Mohair and Wool Fibers: A Comparative Review. *Journal of Animal Science*. 72:1899-1907.
- RYDER, M. L. (1958). Nutritional Factors Influencing Hair and Wool Growth. In *Biology of Hair Growth*. Academic Press. 305-334. New York.
- RYDER, M. L., STEPHENSON, S. K. (1968). *Wool Growth*. Academic Press Inc. London.
- SAHOO, A., SOREN, N. M. (2011). Nutrition for Wool Production. [http://www.webmedcentral.com/article_view/2384]. *WebmedCentral Nutrition*. 2(10).
- SARI, Ö. (1982). Yün Liflerinin Oluşumu ve Yapısı. *Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 420*, İzmir.
- SCOTT, G. (1991). *The Sheepman's Production Handbook*. 4th ed. USA.
- SEVENTEKİN, N. (2004). *Tekstil Kimyası Kitabı*. E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi yayınları, sf: 41-42, İzmir.

- SEVENTEKİN, N., ÖZDOĞAN, E. (2008). Atmosferik Plazma Tekniğinin Sentetik Tekstil Materyallerine Uygulanabilirliğinin Araştırılması Proje No: 107M527, Haziran 2008, Ankara.
- SIMPSON, W. S., CRAWSHAW, G. H. (2002). Wool: Science and Technology, The Textile Institute. Sayfa:62.
- SÖNMEZ, R. (1963). Yapağı, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Seri No: 6, Erzurum.
- SÖNMEZ, R., KAYMAKÇI, M., ELİÇİN, A., TUNCEL, E., WASSMUTH, R., TAŞKIN, T. (2009). Türkiye Koyun Islahı Çalışmaları. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, 43-65.*
- SREENIVASA, R. K., BALAJI, T., PRASADA, RAO, T., BABU, Y., NAIDU, G. R. K. (2002). Determination of Iron, Cobalt, Nickel, Manganese, Zinc, Copper, Cadmium and Lead in Human Hair by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry. *Spectrochimica Acta Part B 57. (1333-1338).*
- STEVENSON, J.R., WICKHAM, G.A. (1976). Seasonal and Other Effects on Copper and Zinc Concentrations in The Wool of New Zealand Romney Sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research, Volume:29, Number:2, sayfa:217-220.*
- TABBAA, M.J., AL-AZZAWI, W.A., CAMPBELL, D. (2001). Variation in Fleece Characteristics of Awassi Sheep at Different Ages. *Small Ruminant Research 41, 95-100.*
- TARAKÇIOĞLU, I. (1983). Protein (Yumurta akı) Liflerinin Terbiyesi. *Tekstil Terbiyesi ve Makineleri. Cilt:2. 23-26.*
- TAYLOR, J. A. (2000). Recent Developments in Reactive Dyes. *Rev.Prog. Coloration, Vol.3, 93-107.*
- TEKEŞ, M. A. (1973). İvesi x Akkaraman Melezlerinde Yapağı Özellikleri. *Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi. 13(1-2); 34-50.*
- TEKİN, M.E., KADAK, R., AKMAZ, A., ERGİN, A. (1999). Türk Merinosu ve Etçi Irklar x Türk Merinosu Melezlerinin (F₁xG₁) Yapağı Özellikleri. *J. of Veterinary and Animal Sciences. 23, 391-396.*
- TELLİOĞLU, S. (1980). İvesi Yapağlarının Rezilyans Değerleri Üzerinde Bir Araştırma. *A. Ü. Zir. Fak. Der., 11(3-4):15-20.*
- TELLİOĞLU, S. (2010). Elyaf İnceliği Ölçümünde Lanameter ve Mikro-Projeksiyon Aletlerinin Özellikleri. [<http://e->

- TUNCER, Ş. D., AKÇAPINAR, H. (1984). Merinos Kuzusu Rasyonlarında Protein Kaynağı Olarak Kullanılan Pamuk Tohumu Küspesi, Üre ve Amonyum Sülfatın Yapağı Özelliklerine Etkisi. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.* 31 (1): 77-87.
- TUNCER, S. S., KARAKUŞ, K., ARSLAN S. (2005). Comparison of Some Fleece Yields and Characteristics for Ile de France x Akkaraman (B₁) and (Ile de France x Akkaraman B₁) x Karakaş (F₁) Crossbreed Sheep in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 4(6): 560-562.
- TURAN, S. (1999). Electron Optik Ders Notları, Yayınlanmamış.
- TURNER, H. N. (1971). Exotic Sheep Breeds of possible Value in North Australia. *Wool Technology and Sheep Breeding.* 18(1), 42-49.
- ULUSAN, H. O. K. (1995). Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliği'nde Yetiştirilen Tuj ve Morkaraman Koyunların Verim Performansları: 1. Yapağı Özellikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1 (1-2): 86-88.
- ÜNAL, N., AKÇAPINAR, H., ATASOY, F., KOÇAK, S., AYTAÇ, M. (2004). Akkaraman, Sakız x Akkaraman ve Kıvrıcık x Akkaraman Melezleri ile Karayaka ve Bafra Koyunlarda Canlı Ağırlık ve Yapağı Özellikleri. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 44(2) 15-22.
- ÜNAL, N., AKÇAPINAR, H., ATASOY, F., KOÇAK, S., AYTAÇ, M. (2008). "Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde Yetiştirilen Ankara Keçilerinde Bazı Tiftik Özellikleri ve Kırkım Sonu Canlı Ağırlığı. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 48(1) 25-33.
- VARESANO, A., DALL'ACQUA, L., TONIN, C. (2005), A Study on the Electrical Conductivity Decay of Polypyrrole Coated Wool Textiles. *Polymer Degradation and Stability* 89, 125-132.
- WALAWSKA, A., RYBICKI, E., FILIPOWSKA, B. (2006). Physicochemical Changes on Wool Surface After an Enzymatic Treatment. *Progr. Colloid Polym Sci.* 132:131-137.
- WHITE, CL., MASTERS, DG, PETER, DW, PURSER, DB, ROE, SP, BARNERS, M. J. (1992). A Multi Element Supplement for Grazing Sheep. I. Intake, Mineral Status and Production Responses. *Australian Journal of Agricultural Research* 43 (4) 795-808.
- WHITE, CL., MASTERS, DG, PAYNTER, J., HOWELL, McC., ROE, SP, BARNERS M.J, ALLEN J.G. (1994). The Effect of Supplementary Copper and a Mineral Mix on the Development of Lupinosis in Sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 45; 279-291.

- WUYI, W., DORST, S. V., THORNTON, I. (1987). The Selenium Status of Sheep in Britain as Indicated by Wool Selenium Concentration. *Environmental Geochemistry and Health, Vol: 9, Number2, 48-51.*
- YAMAN, N., ÖZDOĞAN, E., SEVENTEKİN, N., ÖKTEM, T. (2008). Tekstil Liflerinin Adhezyonunu Geliştirmek için Yüzey Modifikasyon Yöntemleri. *Tekstil ve Konfeksiyon. 2/2008.*
- YARAHMADI, B., İSLAMİ, M., TAHERPOUR, N. A. (2007). Effect of Age And Sex On Wool Characteristics in Lori Sheep Breed. *Journal of Agricultural Sciences Spring 13(1):203-210.*
- YILDIZ, D., GÜLTİKEN, M.E., BOLAT, D. (2004). Ankara Keçisi Tiftiğinin Taramalı Elektron Mikroskobu İle İncelenmesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg, 51, 225-227.*
- YILDIZ, N., DENK, H. (2006). Van Bölgesinde Halk Elinde Yetiştirilen Akkaraman Koyunların Çeşitli Verim Özelliklerinin Araştırılması II. Kirli Yapağı Verimleri, Lüle Uzunlukları, Beden Ölçüleri, Kuzuların Doğum Ağırlıkları ve Yaşama Güçleri. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi 20 (1), 29-37.*
- YILMAZ, M., ALTIN T. (2004). Yetiştirici Koşullarında Kıvrıcık Koyunların Kırkım Sonu Canlı Ağırlığı Ve Yapağı Verimi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 63-67.*
- YILMAZ, M., ALTIN, T. (2011). Yetiştirici Koşullarında Kıvrıcık Koyunların Süt Verim Yetenekleri. [http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_042.pdf] Erişim tarihi: 18.11.2011.
- YÜCEER, B., AKÇAPINAR, H., ÖZBAŞER, F. T. (2010). Acıpayam Koyunlarında Canlı Ağırlık ve Yapağı Özellikleri. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 50 (2) 73-80.*

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Çorum ili Sungurlu ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 1994 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünü kazandı. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünden 1998 yılında mezun oldu. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalında 2003 yılında başladığı yüksek lisans programından 2005 yılında mezun oldu. Doktora programına 2005 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalında başladı. Bu sırada 2001 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde Öğretim Görevlisi olarak başladığı göreve halen devam etmektedir.