

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

HALK ELİNDE HAYVAN ISLAHI ÜLKESEL PROJESİ
KAPSAMINDA ANKARA KEÇİLERİNDE BAZI TİFTİK VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK VE GENETİK
PARAMETRELERİ

Nurgül ERDAL

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2024

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

HALK ELİNDE HAYVAN ISLAHI ÜLKESEL PROJESİ KAPSAMINDA ANKARA KEÇİLERİNDE BAZI TİFTİK VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK VE GENETİK PARAMETRELERİ

Nurgül ERDAL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürsel DELLAL

Bu tez çalışması, TOB -TAGEM tarafından 2005 yılından itibaren Ankara ilinde Ayaş, Beypazarı, Gündül ve Polatlı ilçelerinde yürütülen Halk Elinde Ankara Keçisi Islahı Projesi'nde oğlak doğum ağırlığı (ODAĞ), sütten kesim ağırlığı (SKAĞ), kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ), ortalama tiftik çapı (OTÇ) özellikleri bakımından yürütülen seleksiyon uygulamalarının, 2018-2022 döneminde sağlanan genetik ve fenotipik değişimler üzerindeki etkilerinin analizi ile birlikte OFDA 2000 cihazıyla ölçülen tiftik çapının standart sapması (TÇSS), tiftik çapının varyasyon katsayısı (TÇVK), eğirme inceliği (EI), konfor faktörü (KF), lif eğimi (LE), lif eğiminin standart sapması (LESS), Hauteur değeri (HD), Yeni Zelanda lif hacmi (YZLH) özelliklerinin seleksiyonda kullanılabilme olanaklarının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. ODAĞ (n=38680), SKAĞ (n=30517), GCAA (n= 30591), KTA (n= 5162), OTÇ (n=7303), TÇSS (n=7240), TÇVK (n=6092), KF (n= 6101), EI (n= 5926), LE (n= 6050), LESS (n= 6100), HD (n=3295), YZLH (n= 3196) özelliklerine ait genel fenotipik ortalamalar sırasıyla 2.35±0.003 kg; 11.64±0.019 kg; 102.30±0.207 g; 1.69±0.009 kg; 29.24±0.071 µm; 7.08±0.024 µm; %24.24±0.047; %60.85±0.346; 29.54±0.084 µm; 14.59±0.047 °/mm; 16.90±0.061 °/mm; 83.15±0.318 mm; 17.55±0.010 g/cm³; VK'ları sırasıyla %22.164; %28.059; %35.396; %38.234; %20.616; %28.274; %15.046; %44.421; %21.849; %25.059; %27.900; %21.973; %3.0631; kalıtım dereceleri sırasıyla 0.13, 0.20, 0.19, 0.30, 0.55, 0.14, 0.12, 0.17, 0.16, 0.23, 0.23, 0.17, 0.11 şeklinde hesaplanmıştır. Makro çevre faktörlerinin üzerinde çalışılan özelliklerin etkileri genellikle önemlidir (p<0.05; p<0.01). Tiftik miktar ve çap özellikleri arasında düşük, orta ve yüksek düzeyde genetik ve fenotipik korelasyonlar tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ, OTÇ özellikleri; tek özellik bakımından seleksiyon yerine çoklu özellik bakımından indeks seleksiyonunun uygulanması ve TÇSS, TÇVK, KF, EI, LE, LESS özelliklerinden de yararlanılması önerilmiştir.

Ekim 2024, 186 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ankara keçisi, büyüme ve tiftik miktar ve kalite özellikleri, fenotipik ve genetik parametreler, seleksiyon, OFDA 2000

ABSTRACT

PhD Thesis

PHENOTYPIC AND GENETIC PARAMETERS OF SOME MOHAIR YIELD AND QUALITY TRAITS IN ANGORA GOATS IN THE SCOPE OF THE NATIONAL ANIMAL BREEDING IN PUBLIC PROJECT

Nurgül ERDAL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Gürsel DELLAL

This thesis study was carried out in order to analyze the effects of selection applications carried out in terms of kid birth weight (KBW), weaning weight (WW), greasy mohair weight (GMW), average mohair diameter (AMD) within the scope of the Public Angora Goat Breeding Project carried out by TOB/TAGEM in Ayaş, Beypazarı, Gündül and Polatlı districts of Ankara province since 2005 on the genetic and phenotypic changes achieved in the period of 2018-2022 and to investigate the possibilities of using standard deviation and coefficient of variation of mohair diameter (MDSD and MDCV) and new diameter-dependent mohair quality characteristics (spinning fineness-SF, comfort factor-CF, fiber curvature-FC, standard deviation of fiber curvature-FCSD, hauteur value-HD, New Zealand fiber volume-NZFW) in the selection program. The general phenotypic means of KBW (n=38680), WW (n=30517), DWG (n= 30591), GMW (n= 5162), MMD (n=7303), TDSD (n=7240), TDCV (n=6092), CF (n= 6101), SF (n= 5926), FC (n= 6050), FCSD (n= 6100), HD (n=3295), NZFV (n= 3196) were estimated as follows, respectively: 2.35 ± 0.003 , 11.64 ± 0.019 , 102.30 ± 0.207 g, 1.69 ± 0.009 kg, $29.24\pm0.071\mu\text{m}$, $7.08\pm0.024 \mu\text{m}$, $\%24.24\pm0.047$, $\%60.85\pm0.346$, $29.54\pm0.084 \mu\text{m}$, $14.59\pm0.047 \text{ }^\circ/\text{mm}$, $16.90\pm0.061 \text{ }^\circ/\text{mm}$, $83.15\pm0.318 \text{ mm}$, $17.55\pm0.010 \text{ g/cm}^3$; $\%22.164$, $\%28.059$, $\%35.396$, $\%38.234$, $\%20.616$, $\%28.274$, $\%15.046$, $\%44.421$, $\%21.849$, $\%25.059$, $\%27.900$, $\%21.973$, $\%3.0631$; 0.13, 0.20, 0.19, 0.30, 0.55, 0.14, 0.12, 0.17, 0.16, 0.23, 0.23, 0.17, 0.11. According to the analysis results, instead of single trait selection for KBW, WW, GMW, MMD features, and also to benefit from the MDSD, MDCV, CF, SF, FC, FCSD features in the index selection.

October 2024, 186 pages

Key Words: Angora goat, growth and mohair quantity and quality characteristics, phenotypic and genetic parameters, selection, OFDA 2000

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında ve doktora öğrenimim boyunca yoluma ışık tutan, engin bilgi birikimiyle akademik ve günlük hayatta her zaman yol gösterici olan doktora babam ve danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gürsel DELLAL'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölüm Başkanı), istatistik analiz kısmında emeği geçen hocam Sayın Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL'e (Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), TAGEM/06TIF2012-04 proje numarası ile Ankara İlinde uygulanmakta olan "Halk Elinde Ankara Keçisi Islahı" alt projesinde kayıtlı yetiştiricilere, proje koordinasyonunu sağlayan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü idaresine, proje paydaşlarından Ankara İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği'ne ve proje teknik elemanı Ali GEZİCİ'ye, saha çalışmalarına destek olan Fatma Gül MIZRAK'a, tüm eğitim hayatım boyunca hep yanımda olan aileme ve akademik yaşantımda beni her zaman destekleyen sevgili eşim Mustafa Emrah ERDAL'a ve canım çocuklarım Enes ERDAL ve Ali Uras ERDAL'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Nurgül ERDAL
Ankara, Ekim 2024

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	10
2.1 Ankara Keçisi ve Tiftik Lifi	10
2.2 Tiftik Lifinin Biyolojik Özellikleri.....	10
2.2.1 Tiftik folikül tipleri ve oluşum ve gelişimleri.....	10
2.2.2 Tiftiğin dokusal özellikleri.....	11
2.2.3 Tiftiğin genel kimyasal özellikleri.....	14
2.2.4 Tiftiğin büyüme ve döküm döngüsü.....	15
2.2.5 Tiftik ve tiftik gömleği tipleri	16
2.3 Tiftik Lifinin Üretim ve Tekstil Kalite Özellikleri	18
2.3.1 Kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ-kg).....	18
2.3.2 Ortalama tiftik çapı (OTÇ-µm), tiftik çapının standart sapması (TÇSS-µm) ve varyasyon katsayısı (TÇVK-%).....	18
2.3.3 Eğrilme inceliği (Eİ- µm)	20
2.3.4 Lif eğimi (LE-0/mm)	24
2.3.5 Konfor faktörü (KF-%).....	25
2.3.6 Lif hacmi (g/cm ³)	26
2.3.7 Hauteur Değeri (HD-mm)	27
2.3.8 Hauteur varyasyon katsayısı (%)	30
2.4 Ankara Keçilerinde Büyüme ve Tiftik Miktar ve Çap ve Çapa Bağlı Kalite Özelliklerine Yönelik Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri ve Genetik Seleksiyon	31
2.4.1 Soy kütüğü kayıtları ve ebeveyn doğrulaması/testleri.....	31
2.4.2 Seleksiyon programları.....	32
2.4.2.1 Üreme özellikleri	32
2.4.2.2 Büyüme özellikleri	34
2.4.2.3 Tiftik miktar ve kalite özellikleri.....	36

2.4.3 Yeni tiftik kalite özellikleri.....	38
2.4.4 Fenotipik ve genetik parametre tahminleri	39
2.4.5 Kaynak bildirişleri	42
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	53
3.1 Materyal	53
3.2 Araştırmanın Yürütüldüğü Bölgenin Yüksekliği ve Meteorolojik Koşulları.....	53
3.3 Sürü Yönetim ve Seleksiyon Programı	53
3.3.1 Sürü yönetimi	53
3.3.2 Seleksiyon programı	54
3.4 Tiftik Verim ve Kalite Özelliklerinin Analizi	54
3.5 İstatistiksel Analizler	55
3.5.1 Veri kalite kontrolleri	55
3.5.2 Fenotipik ve genetik parametre tahminlerinde kullanılan modeller	55
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	57
4.1 Özelliklere Ait Fenotipik Parametreler	57
4.1.1 Büyüme özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler ve makro çevre faktörlerinin etkileri	57
4.1.1.1 Oğlak doğum ağırlığı (ODAĞ).....	59
4.1.1.2 Sütten kesim ağırlığı (SKAĞ)	63
4.1.1.3 Günlük canlı ağırlık artışı (GCAA).....	67
4.1.2 Tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler ve makro çevre faktörlerinin etkileri	70
4.1.2.1 Kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ)	75
4.1.2.2 Ortalama tiftik çapı (OTÇ)	83
4.1.2.3 Tiftik çapının standart sapması (TÇSS)	92
4.1.2.4 Tiftik çapının varyasyon katsayısı (TÇVK)	93
4.1.2.5 Konfor faktörü (KF %)	97
4.1.2.6 Eğirme inceliği (Eİ)	101
4.1.2.7 Lif eğimi (LE) ve lif eğiminin standart sapması (LESS)	106
4.1.2.8 Yeni Zelanda lif hacmi (YZLH).....	110
4.1.2.9 Hauteur değeri (HD)	113
4.2 Özelliklere Ait Genetik Parametreler	115
4.2.1 Kovaryans bileşenleri.....	117
4.2.2 Büyüme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri.....	118
4.2.2.1 ODAĞ, SKAĞ ve GCAA'na ait h ² tahminleri.....	118
4.2.2.2 ODAĞ, SKAĞ ve GCAA özellikleri arasında genetik ve fenotipik korelasyonlar	120
4.2.3 Tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait genetik parametre tahminleri	121

4.2.3.1 Kalıtım derecesi (h^2) tahminleri	123
4.2.3.1.1 Kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ)	123
4.2.3.1.2 Ortalama tiftik çapı (OTÇ)	124
4.2.3.1.3 Tiftik çapının standart sapması ve varyasyon katsayısı (TÇSS ve TÇVK)	126
4.2.3.1.4 Eğirme inceliği (Eİ)	127
4.2.3.1.5 Konfor faktörü	128
4.2.3.1.6 Lif eğimi (LE) ve lif eğiminin standart sapması (LESS)	130
4.2.3.1.7 Hauteur değeri (HD)	130
4.2.3.1.8 Yeni Zelanda lif hacmi (YZLH)	131
4.2.3.2 Tiftik verim ve tekstil kalite özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	131
4.2.3.2.1 KTAĞ ile OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	133
4.2.3.2.2 OTÇ ile TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	136
4.2.3.2.3 TÇSS ile TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	142
4.2.3.2.4 TÇVK ile KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	144
4.2.3.2.5 KF ile Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	145
4.2.3.2.6 Eİ ile LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	146
4.2.3.2.7 LE ile LESS, HD, YZLH ve LESS ile HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	147
4.2.3.2.8 HD-YZLH arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	148
4.2.4 Damızlık değeri ve genetik ilerleme tahminleri	148
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	159
KAYNAKLAR	171
ÖZGEÇMİŞ	185

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

μm	Mikron
cm^3	Santimetre Küp
g	Gram
h^2	Kalıtım Derecesi
Kg	Kilogram
kPa	Kilopascal
mm^2	Milimetre Kare
r_g	Genetik Korelasyon
r_p	Fenotipik Korelasyon
g/cm^3	Gram/santimetre küp

Kısaltmalar

%KEMP	Kemp Lif Yüzdesi
%MED	Medullalı Lif Yüzdesi
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AGPTS	Ankara Keçisi Performans Testi Programı
CA	Canlı Ağırlık
DKTAĞ	Düzeltilmiş Kirli Tiftik Ağırlığı
DOBKÖ	Düzeltilmiş Kirli Lüle Orta Bölge Kopma Oranı
DSF	Dallanmış Sekonder Folikül
Eİ	Eğrilme İnceliği
EM	Elektronik Mikroskop
EÖDD	Hauteur Eşitliği Değeri
GAC	Güney Afrika Cumhuriyeti
HD	Hauteur Değeri
HVK	Hauteur Varyasyon Katsayısı
HZB	Hücre Zarı Bileşeni
JEF	Jansenville Araştırma İstasyon
KAFP	Keratin Ara Flament Protein
KAP	Keratin Birlşetirici Protein
KF	Konfor Faktörü
KS	Kemp Skoru
KTAĞ	Kirli Tiftik Ağırlığı
LÇ	Lif Çapı
LÇSS	Lif Çapının Standart Sapması
LE	Lif Eğimi
LESS	Lif Eğimi Standart Sapması
LOÇ	Kirli Lüle Ortalama Çapı
LUÇBD	Lif Uzunluğu Boyunca Çap Değişimi

M.Ö	Milattan Önce
MDS	Marker Destekli Seleksiyon
MLO	Medullalı Lif Oranı
ODAĞ	Oğlak Doğum Ağırlığı
OFDA	Optical Fiber Diameter Analyzer
OLE	Ortalama Lif Eğimi
OLM	Kirli Lüle Ortalama Mukavemeti
OLU	Kirli Lüle Ortalama Uzunluğu
OPF	Orijinal Primer Folikül
OSF	Orijinal Sekonder Folikül
OTÇ	Ortalama Tiftik Çapı
PF	Primer Folikül
QTL	Kantitatif Karakter Lokusları
R	Randıman
SF	Sekonder Folikül
SKAĞ	Sütten Kesim Ağırlığı
SL	Elyaf Uzunluğu
TÇSS	Tiftik Çapı Standart Sapması
TÇVK	Tiftik Çapı Varyasyon Katsayısı
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TTA	Temiz Tiftik Ağırlığı
VA	Vücut Ağırlığı
YTÖP	Yüzün Tiftikle Örtülme Puanı
YZLH	Yeni Zellanda Lif Hacmi
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil. 2.1 Ankara keçisinde fetüs ve oğlak derisinde sekonder ve primer folikül (SF/PF) ve sekonder ve primer tiftik lifi (STL/PTL--) oranlarının değişimi (150.gün doğum günüdür)	11
Şekil 2.2 Kemp tiftiğın EM ile alınmış yüzey görüntüsü	12
Şekil 2.3 Tiftik gömleğinde medullalı liflerin görünümü	14
Şekil 2.4 GAC’ de 20 baş genç Ankara keçisi tiftik lülesinde tek lif çapının ortalama varyasyonu	19
Şekil 2.5 Merinos yapağı lifinde eğimin genel görünümü (sol) (Anonim 2009c) ve OFDA 100 ile lif eğiminin ölçümü (sağ)	24
Şekil 4.1 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler	149
Şekil 5.1 Fransa’da Uygulanan Bir Ankara Keçisi Seleksiyon Programı.....	169

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türkiye’de yıllara göre kırılan Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik.....	5
Çizelge 2.1 Farklı kalitedeki tiftiklerin iplik eğirme sınırları	23
Çizelge 2.2 Farklı yaş gruplarına göre kirli tiftiklerin ve topsların ortalama çapları, çap VK’sı ve Hauteur özelliklerine ait tanımlayıcı değerler	23
Çizelge 4.1 Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler.....	57
Çizelge. 4.2 Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları.....	58
Çizelge 4.3 Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler	70
Çizelge. 4.4 Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları	71
Çizelge. 4.5 Tiftik inceliğine göre sınıflandırma sistemleri.....	85
Çizelge 4.6. Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait kovaryans bileşenleri	118
Çizelge 4.7 Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri	118
Çizelge 4.8 Ankara keçilerinde kirli tiftik ağırlığı ve kalite özelliklerine ait genetik parametre tahminleri	122
Çizelge.4.9 Tiftik miktar ve kalite özellikleri arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar	132
Çizelge 4.10 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler	153

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya hayvancılık sektörü, yaklaşık 12 farklı evcil çiftlik hayvanı türüne dayalı olarak faaliyet göstermekte ve hayvansal ürün üretim ve değerlendirme sistemlerinin tipleri ve yoğunlukları, ülkelerin coğrafik ve iklim koşulları, sosyokültürel yapıları ve tüketici algısı gibi birçok faktör tarafından belirlenmektedir. Dünyada farklı bölgelerde yüzyıllardır kırsal ve endüstriyel düzeyde yararlanılmaya ve geliştirilmeye çalışılan diğer bir hayvancılık kolu ise hayvansal lif üretimidir.

Hayvancılık sektörünü oluşturan üretim kollarının büyük çoğunluğunun gıda ürünlerinin üretimi üzerinde yoğunlaşmış olmasına karşın yalnızca hayvansal lif üretim kolu, tekstil sanayinin ve geleneksel lif işleme sistemlerinin (aile, tesis vb.) ham madde ihtiyacını karşılamaya yönelik fonksiyon yapmaktadır. Dolayısıyla hayvansal lif üretimi, tarih öncesi zamanlardan beri ülkelerin ekonomilerinin ve folklorik kültürlerinin gelişimine çok önemli katkılar yapmış ve yapmaya da devam etmektedir.

Tekstil sanayinde kullanılan hayvansal lifler, temelde deri ve salgı lifleri olmak üzere iki ana grup altında toplanmaktadır. Deri lifleri grubunda; yapağı, tiftik, keşmir, Ankara tavşanı yünü, keçi üst kaba lifi (kılı), Asya ve Güney Amerika devesi yünleri, yak, bizon, köpek lifleri vb. memeli çiftlik ve yabani hayvan türlerinden üretilen lifler yer alırken salgı lifleri grubunda ipek, örümcek lifi vb. yer almaktadır.

Memeli çiftlik hayvanlarında deri lifleri, derideki lif folikülleri tarafından üretilmektedirler ve mevsime bağlı olan ve olmayan büyüme döngüleri sonucunda lif gömleğini oluşturmaktadırlar. Lif gömleği ise termoregülasyon, duyuusal bilginin toplanması, haberleşme ve yağış, kimyasal ve fiziksel uyarımlar, radyasyon ve yırtıcılar vb. çevresel etkilere karşı koruma gibi birçok biyolojik ve fiziksel fonksiyonu yerine getirmektedir (Dellal 2021).

Hayvansal lifler içerisinde yer alan tiftik yalnızca Ankara keçisi ırkı tarafından üretilmektedir. Tiftik, dünyada düşük düzeylerde üretilmesi, yapağı ve keşmire göre çok

daha parlak olması ve iyi boya tutması gibi özelliklerinden dolayı özel lifler sınıfı içinde de değerlendirilmektedir. Günümüzde küçük ve niş bir endüstrinin ham maddesi olan tiftik, iyi organize olmuş uluslararası bir tiftik endüstrisi tarafından pazarlanmakta ve tanıtılmaktadır (Visser vd. 2014, Dellal 2021).

Türkiye’de yüzyıllardır ipek, yapağı, tiftik, keşmir, keçi üst kaba lifi, eski dünya devesi ve Ankara tavşanı yünü üretilmiş ve bunlardan geleneksel ve endüstriyel düzeyde yararlanılmıştır. Bu şekilde bu üretim kolu Türkiye ekonomisine ve folklorik kültürüne çok önemli düzeylerde katkıda bulunmuştur. Ancak günümüze kadar gelinen süreçte dünyada olduğu gibi Türkiye’de de sentetik liflerin ve ipliklerin üretiminde ve kullanımındaki ciddi artışlar, hayvansal liflerin tüketiminin aleyhine olan modadaki hızlı değişimler ve hayvansal lif sektörünü etkileyen diğer ekonomik ve sosyokültürel faktörlere bağlı olarak hayvansal lif üretimi ekonomik bir üretim kolu olmaktan çıkmıştır. Nitekim, çok önemli bir yerli gen kaynağımız olan Ankara tavşanının yünü ve eti etkin bir şekilde değerlendirilemediğinden günümüzde bu ırkın ticari yetiştiriciliği yapılamamaktadır. Yine tiftik lifini üreten tek keçi ırkı olan Ankara keçisi, anavatanı olan Türkiye’de 2000’li yılların başında gen kaynağı olarak korunma açısından tehlike sınırına yaklaşmış ancak TOB tarafından yapılan destekler sayesinde günümüze kadar sayısı artırılabilmiştir (Dellal 2021).

Ankara keçisi, Asya Himalayaları ve/veya Tibet’in yüksek bölgelerinden köken almış bir keçi ırkıdır ve diğer tüm evcil keçi ırkları ile yakın akrabadır. Ankara keçisinin Anadolu’da M.Ö. 12., 14. ve 17. yüzyıllarda yetiştirildiğini gösteren birçok kanıtın bulunmasına karşın bu coğrafyaya özellikle de İç Anadolu Bölgesi ve Ankara ili çevresine 11. yüzyıl esnasında Türklerin göçü ile gelmiştir. Bu dönemden günümüze kadar da esas olarak Ankara (Ancyra) ili ve çevresinde ırk olarak geliştirilmiş ve ismini de bu şehirden almıştır. Dolayısıyla Ankara keçisinin orijini Ankara ilidir ve dünyaya da buradan yayılmıştır. Dünyanın farklı bölgelerinde yaklaşık 150-200 yıldır yetiştiriciliği yapılan Ankara keçisi, lif verim yönlü bir çiftlik hayvanı olup esas olarak tiftik üretimi için yetiştirilmektedir. Bu nedenle ticari amaçlı Ankara keçisi yetiştiriciliği yapan tarım işletmelerinde toplam gelirin yaklaşık %85’i tiftik satışından elde edilmektedir (Dellal 2021).

Ankara keçisinin Anadolu'dan dışarıya çıkması ilk kez 1541 yılında Kanuni Sultan Süleyman tarafından Roma-Germen İmparatoru V. Karl'a bir çift Ankara keçisi gönderilmesiyle başlamıştır. İlerleyen yıllarda ise GAC (1839 ve 1856-1896 'da), ABD (1849 ve 1925'te), Avustralya (1856-1860'ta), İngiltere (1881'de) ve daha sonra da birçok ülkeye gönderilmiştir (Dellal 2021).

Dünyada tiftik, GAC, Türkiye, ABD bölgeleri (Texas, Arizona ve New Mexico'nın kurak bölgeleri), Arjantin (Patagonya), Lesotho, Büyük Britanya, Yeni Zelanda (daha soğuk dağlık bölgeler), Avusturalya, Fransa vb. birçok ülkede ve çok çeşitli iklim bölgelerinde üretilmektedir. Bu ülkelerin son yıllardaki üretim değerlerine ait yeterli verinin bulunmamasına karşın 2013 yılına göre dünya kirli tiftik üretimi 4.500 tondur. GAC, 2.400 ton düzeyindeki üretimiyle bu üretime en yüksek katkısı (%53) yapmaktadır. Bu ülkeyi yükseklik sırasına göre Lesotho (800 ton ve %18), Arjantin (500 ton ve %11), Türkiye (260 ton ve %6), Avustralya (170 ton %4), ABD (150 ton ve %3), Yeni Zelanda (30 ton ve %1) ve diğerleri (200 ton ve %4) izlemektedir (Anonim 2014). Bununla birlikte 2018 yılı dünya kirli tiftik pazarının yaklaşık %50'si GAC tarafından karşılanmıştır ve bu ülkede üretilen toplam tiftiğin %19'unu oğlak, %23'nü genç keçi, %29'nu yetişkin ince keçi ve %29'nu yetişkin kaba tiftik sınıfı oluşturmaktadır (Coetzee 2019). Aynı zamanda dünya tiftik üretiminin büyük bir kısmı daha ileri işlemler için GAC' ye ithal edilmekte ve burada yerel olarak üretilen tiftiklerle birlikte sınıflanıp ve işlendikten sonra tekrar ihraç edilmektedir (Visser vd. 2014).

Tiftiğin dünyadaki üretimi ve fiyatı, diğer tekstil liflerine göre modadaki değişimlerden çok daha olumsuz etkilenmektedir. 1970'li yılların başında Avrupa ve Uzak Doğu'da el örgüsü kültürünün gelişmesi nedeniyle tiftiğe olan talep hızlı bir şekilde artış göstermeye başlamış ve bu artış 1980'li yılların ikinci yarısına kadar devam ederek, bu bölgelerde tiftik örgü ürünlerine ilişkin pazarlar kurulmuştur. Bu dönemden sonra ise başta örgü ürünleri olmak üzere, tiftik ürünlerine olan talebin önemli ölçüde azalmasından dolayı tiftik iplik pazarının çok önemli bir kısmı ortadan kalkmış ve sonuçta dünya kirli tiftik üretimi gerilemeye başlamıştır. Nitekim 1988 yılında 26.000 tona ulaşmış olan dünya toplam kirli tiftik üretimi, bu tarihten itibaren düşmeye başlayarak 2013 yılına kadar 4.500 tona gerilemiştir. Bu düzey, bu tarihe kadar bilinen en düşük üretim seviyesidir.

Lesotho ve Arjantin dışındaki diğer üretici ülkelerin hepsinde üretimde gerileme görülmüştür (Dellal 2021).

Türkiye'nin Ankara keçisi varlığı, 1960'lı yıllarda yaklaşık 6 milyon baş iken bu tarihten itibaren sürekli bir azalış eğilimi içine girmiş ve dolayısıyla kirli tiftik üretiminde de çok önemli düşüşler ortaya çıkmıştır. Nitekim Türkiye'nin kirli tiftik üretimi 1988'de 3.000 tona, 1991'de 1.379 tona ve 2000'de de 421 tona kadar gerilemiştir. Bu yılda itibaren prim ve Doğrudan Destek Ödemeleri (DDÖ) uygulaması ile tiftik üretiminin durmasının önüne geçilmeye çalışılsa da, desteklerin esas olarak Ankara keçisine verilmesi nedeniyle, tiftik üretimindeki azalış 2000'den 2009'a kadar da çok şiddetli bir şekilde devam etmiş ve Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik üretimi tarihinin en düşük seviyelerini görerek sırasıyla 147 bin baş ve 174 tona düşmüştür (Çizelge 1.2). Ancak gelinen bu kritik aşamanın öneminden hareketle, TOB tarafından Ankara keçisi ile birlikte tiftiğe de daha fazla destek sağlanması sonucunda, 2009'dan sonra Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik üretimi tekrardan artış göstermeye başlayarak, 2023'te sırasıyla 210.184 bin başa ve 347 tona kadar yükselmiştir. (Dellal 2021).

Türkiye' de yaklaşık son 50 yıldır Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik ve tiftik ürünleri (temiz tiftik, tops, tiftik ipliği vb.) üretiminde yaşanan sürekli azalışın nedenleri arasında esas olarak; ürettiğimiz kirli tiftiklerin kemp lif ve randıman düzeyinin sırasıyla yüksek ve düşük olması, diğer önemli tiftik üretici ülkeler ile rekabet edilebilir bir tiftik kalite sınıflandırma sistemimizin bulunmayışı nedeniyle tekstil sanayinin isteği kalitedeki tiftiğin önemli ölçüde içeriden karşılanamaması ve ihracatımızın geliştirilememesi, tekstil sanayinde sentetik lif kullanım düzeyinin çok artış göstermesi, başta örgü ürünler olmak üzere tiftik ürünlerinin modadaki değişimlerden diğer liflere göre daha olumsuz etkilenmesi, İç Anadolu ve özellikle de Ankara ilinde keçi etine karşı tüketici algısının düşük olması ve ülkenin tarımsal yapısında ortaya çıkan ekonomik ve sosyo-kültürel değişimlerin tiftik sektörünü olumsuz etkilemesi gibi faktörler gösterilebilir (Dellal 2021).

Çizelge 1.1 Türkiye’de yıllara göre kırkılan Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik üretimi (TÜİK 2023)

Yıllar	Ankara Keçisi Sayısı (Baş)	Kirli Tiftik Üretimi (ton)
1991	1.184.942	1.379
2000	373.000	421
2009	146.986	174
2010	152.606	200
2023	210.184	347
1991-2010 Değişim (%)	-87.12	-85.50
1991-2023 Değişim (%)	-82,26	-74,84
2010-2023 Değişim (%)	37,73	73,5

Güney Afrika Cumhuriyeti (GAC) başta olmak üzere dünyada ticari düzeyde tiftik üretiminin yapıldığı tüm ülkelerin tiftik miktar ve tekstil kalite özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik kendi ekonomik ve sosyo-kültürel koşullarına göre oluşturulmuş ulusal genetik ıslah programları bulunmaktadır (Loots 2007). Bu programlar, esas olarak bir ve/veya birden fazla tiftik verim ve kalite özelliği üzerinden planlanan seleksiyon uygulamaları ile yürütülmekte ve üzerinde durulacak tiftik özellikleri, o ülkenin daha çok iç tüketim ve dış ihracat hedeflerine göre belirlenmektedir.

Tiftiğin ekonomik öneme sahip özellikleri esas olarak çap, uzunluk, stil ve karakter, kirlilik (kemp, renkli lif ve bitkisel madde bulaşımı), temiz tiftik miktarı ve homojenliktir. Bu özelliklerin tiftikten elde edilecek son ürünlerin kalitelerini ve potansiyel karı belirmesine karşın lif çapının, karı etkileyen en önemli özellik olduğu konusunda görüş birliği vardır. Fakat bazı iplik üreticileri renk, lif çapı dağılımı ve lüle mukavemeti özelliklerinin ölçülmesini de istemektedirler. Eğer bu özelliklerin hepsi ölçülmemiş veya yanlış ölçülmüş ise iplik üretiminde verimlilik ve kalite düşmektedir. Bunun yanında tiftik kendine özgü çok önemli ayırt edici özelliklere de sahiptir. Bu özelliklerin ise; mükemmel bir parlaklık ve boyanma yeteneği, kirlenmeye, yanmaya ve aşınmaya karşı güçlü bir direnç, etkili bir toprak-toz dökme yeteneği ve iyi bir mukavemet, elastikiyet, rezilyans, uzunluk, nem ve ter emme ve tekrar bırakma, drape, ısı yalıtımı, konfor, hoş tutum, fikse olma ve hafiflik yeteneğidir. Kirli tiftiğin bu özellikleri objektif ve subjektif yöntemlerle ölçülebilmektedir. Kirli tiftiğin subjektif yöntemlerle ölçülen esas olarak altı

önemli tekstil özelliği vardır ve bunların analizi için standart test metodu bulunmamaktadır. Bu özellikler ise stil ve karakter, yumuşaklık, parlaklık, keçeleşme ve yıpranmış lif ucudur (Qi vd. 1994, Snyman 2002, Dellal 2021).

Dünyada geçmiş yıllarda tiftik özellikleri üzerine yapılan çoğu çalışmada; esas olarak tiftik ağırlığı, lif çapı, lif çapının standart sapmasını ve düşük düzeylerde de kemp skorunun belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Buna karşın, tiftik çapı ve çapla doğrudan ilişkili özelliklerin ölçülmesine yönelik etkili objektif yöntemlerin bulunmaması nedeniyle uzun yıllar boyunca etkili bir ilerleme sağlanamamıştır. Bu durum aynı zamanda genetik seleksiyon programları için gerekli olan genetik parametrelerinin tahminlerini de olumsuz yönde etkilemiştir.

Tiftik çapının objektif olarak ölçülmesinde Projeksiyon Mikroskobu ve Air Flow gibi farklı standart yöntemlerin kullanılmasına karşın bunlar oldukça zaman alıcı, zahmetli ve pahalı olmalarının yanında çapla ilişkili tüm özellikleri ölçememektedirler.

Ancak 1989'dan sonra geliştirilen Optik Lif Çapı Analiz Cihazı (Optical Fiber Diameter Analyzer-OFDA) teknolojileri (OFDA-100, OFDA-2000, OFDA 4000, OFDA 5000), diğer hayvansal liflerde olduğu gibi tiftikte de gömlekleri temsil eden çok sayıda örnekte, lülede ve topsta çapla birlikte çapa bağlı önemli diğer geleneksel (çapın standart sapması ve varyasyon katsayısı, medullalı ve kemp lif miktarı vb.) ve yeni (lüle çap profili, lif eğimi, lif eğirme inceliği, konfor faktörü, hauteur değeri vb.) özelliklerin uygun maliyetle, doğru ve hızlı bir şekilde ölçülmesine imkan sağlamışlardır. OFDA 4000 ve 5000 yeni geliştirilmiş lif çapı ölçüm cihazlarıdır. OFDA 4000 ile kirli lifler ve taranmış haldeki topslar (sliver) ile birlikte sentetik liflerin çok büyük bir kısmında ortalama çap ve uzunluk, çap ve uzunluk değişimi, hauteur, lif eğimi ve lif ucu özelliklerinin ölçümü doğrudan gerçekleştirebilmektedir. OFDA 5000 ise çapları 1 µm'nin altındaki cam ve seramik gibi ultra incelikteki mikroliflerin çaplarının ölçümü amacıyla geliştirilmiş olan ilk optik esaslı cihazdır ve sentetik liflerde çap, medulasyon ve eğim (kıvrım) özelliklerinin ölçümünde kullanılmaktadır (Qi vd.1994, Brims vd. 1999, Dellal 2021).

OFDA 100 cihazı, 1990'lı yıllarda ticari olarak kullanılmaya başlanmış ve 1995 yılında tam test metodu (IWTO-47) olarak kabul edilmiştir. OFDA 100 cihazının kullanımı, esas yapıta üreticisi ülkelerde ve Batı Avrupa'da lif işleme merkezlerinin büyük çoğunluğunda çok hızlı bir şekilde gelişme göstermiş ve 2000 yılına kadar Airflow cihazının yerini çok büyük oranda almıştır. OFDA 100, bir görüntü analizi sistemi olup kirli yapıta ve özel liflerde ve bunlardan elde edilen toplarda lif çapının ölçümünde etkin olarak kullanılmaktadır. OFDA 100 ile her bir alt örnekte yaklaşık 2000 lif üzerinden ortalama lif çapı, lif çapının varyasyon katsayısı, lif çapı dağılımının histogramı, lif ucu çapı istatistikleri, konfor faktörü, lif eğimi, medullalı lif oranı ve uzunluğa göre düzeltilmiş lif ağırlığı özellikleri ölçülmektedir (Qi vd.1994, Brims vd. 1999, Dellal 2021).

Sektörel talebi karşılamak için BSC Elektronik tarafından OFDA 100 cihazı esas alınarak OFDA 2000, OFDA 4000 ve OFDA 5000 cihazları da geliştirilmiştir. İlk olarak 2000 yılında uygulamaya aktarılan OFDA 2000 cihazı bir lif test sistemidir ve çiftliklerde kirli hayvansal liflerin kalite özelliklerinin minimum sayıda numune üzerinden doğru ve güvenilir bir şekilde gerçek zamanlı ölçümleri için taşınabilir bir cihaz olarak geliştirilmiştir. OFDA 2000 ile ortalama lif çapı, lif çapı istatistikleri (lif çapı dağılımının histogramı, standart sapması ve varyasyon katsayısı), lif eğimi, lif eğiminin standart sapması, konfor faktörü, tek lif ve lüle uzunluğu, lif uzunluğu boyunca çap profili ve lif ucu ortalama çapı, Yeni Zelanda lif hacmi, Hauteur değeri özellikleri ölçülebilmektedir. Çap ölçümlerinde her bir gömlekten en az 500 adet lifin ölçülmesi gerekmektedir (Qi vd.1994, Brims vd. 1999, Dellal 2021).

OFDA 100 ve OFDA 2000' nin tiftiğin de içinde bulunduğu hayvansal liflerde (yapıta, keşmir, tiftik, ipek vb.) çap değişimleri 4-300 µm arasında olan liflerin ve çapla ilişkili yeni tekstil kalite özelliklerinin ölçümünü mümkün hale getirmelerinin yanında bu özelliklere ait genetik parametre (kalıtım dereceleri, tekrarlanma dereceleri, genetik korelasyonlar vb.) tahminlerinin ve bu tahminlere göre yapılan genetik seleksiyon programlarının daha güvenilir ve isabetli olmalarına çok önemli katkı yapmaktadır (Qi vd.1994, Brims vd. 1999, Dellal 2021).

Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik en etkili genetik ıslah planlarının oluşturulması için ilgili özelliklere ilişkin doğru genetik parametrelerin bulunması gerekmektedir.

Esas olarak tiftik ağırlığı ve lif çapı olmak üzere subjektif ve objektif olarak ölçülen çeşitli tiftik özelliklerine yönelik genetik parametre tahminleri (kalıtım derecesi- h^2 , tekrarlanma derecesi- r ve fenotipik ve genetik korelasyon- r_p ve r_g) , Türkiye (Utkanlar ve İmeryuz 1959, Sincer 1963,1967, Yalçın vd. 1979, 1989, Arıtürk vd.1979, Gerstmayr 1987, Gerstmayr vd. 1992), Avustralya (Gifford vd. 1991, Bolorma vd. 2009), Arjantin (Taddeo vd. 1998), Fransa (Allain ve Roguet 2003, 2006), Yeni Zelanda (Nicoll vd. 1989), GAC (Snyman ve Olivier 1996, 1999a, Visser vd. 2009, Snyman 2020) gibi ülkelerde gerçekleştirilmiştir. Ancak çalışmaların yeterli düzeyde olduğu söylenemez ve çalışmalara tüm tiftik gömlek özellikleri dahil edilmemiştir ve elde edilen tahminler, farklı model yapılarına, örnekleme büyüklüklerine ve ölçüm tekniklerine göre farklılık göstermektedir.

Bununla birlikte esas olarak OFDA teknolojileri ile birlikte tiftikte de geliştirilen yeni tekstil kalite özelliklerinin genetik parametrelerinin tahminine yönelik çalışma sayısı ise çok daha yetersiz düzeydedir. Nitekim konfor, eğim üzerinde Snyman (2020), Visser vd. (2009) ve Hatcher ve Brown (2015), fenotipik ve genotipik korelasyon tahmin çalışmaları yürütmüşlerdir ancak hauteur değeri üzerinde çalışma bulunmamaktadır. Günümüze kadar Allain ve Roguet (2006) tiftikteki OFDA ile ölçülen özellikler için, lif çapı varyasyon katsayısı, OFDA kemp ve OFDA-medüllü lifler dahil olmak üzere genetik parametreleri rapor etmiştir. Tiftikte Hauteur özelliğinin genetik parametre tahminine yönelik araştırma ise bulunmamaktadır.

Türkiye’ de Ankara keçilerinde tiftik verim ve kalite özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerinin tahminine yönelik çalışmaların esas olarak 1950’li yılların sonlarında başlamasına rağmen bu alanda günümüze kadar yeterli bir ilerlemenin sağlandığı kabul edilemez. Bununla birlikte 2000’li yılların başından itibaren TOB’un, Ankara keçisine verdiği öneme ve desteğe bağlı olarak 2005 yılında TOB-TAGEM tarafından Ankara keçilerinde ‘Halk Elinde Ankara Keçisi Islah’ çalışması başlatılmıştır. Bu programda ilk

aşamada oğlak doğum ağırlığı (ODAĞ), 90. gün sütten kesim ağırlığı (SKAĞ) ve kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ) özellikleri esas alınmış, 2015 yılından itibaren ise ortalama tiftik çapı (OTÇ) dahil edilmiştir. Bu program, ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özellikleri bakımından yaklaşık 17 yıl, OTÇ özelliği bakımından ise 9 yıldır tek özeliğe göre yapılan seleksiyon uygulamalarına göre yürütülmektedir. Ancak geçen bu süre içinde uygulanan seleksiyon programının etkileri, üzerinde durulan özellikler bakımından ortaya çıkan fenotipik ve genetik değişimler ölçülerek, detaylı olarak değerlendirilmemiştir. Yine OFDA 100 cihazının Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde 1998 yılından ve OFDA 2000 cihazının da Ankara İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği'nde 2015 yılından itibaren kullanılmasına rağmen, dünya tekstil sektörü tarafından kabul görmüş yeni tiftik kalite özelliklerinin (lif eğimi, lif eğirme inceliği, konfor faktörü, hauteur değeri, lüle çap profili vb.) fenotipik ve genetik parametre tahminleri henüz gerçekleştirilmemiştir.

Bu noktadan hareketle bu tez çalışmasının iki genel amacı bulunmaktadır. Bunlardan ilki; Ankara ilinde Ayaş, Güdül, Beypazarı, Polatlı ilçelerinde yürütülen Halk Elinde Ankara Keçisi Islah Programında, ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ, OTÇ özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerinin tahminleri yapılarak 2018-2022 yılları arasında bu özellikler bakımından gerçekleşen genetik değişimlerin analiz edilmesi iken ikincisi; OFDA 2000 ile ölçülen yeni tiftik özelliklerinin (lif eğimi, lif eğiminin standart sapması, lif eğirme inceliği, konfor faktörü, Yeni Zelanda lif hacmi, Hauteur değeri) fenotipik ve genetik parametre tahminlerinin yapılarak bu özelliklerin, Ankara keçilerinde Halk Elinde Islah Programında seleksiyon uygulamalarında kullanılabilme imkanlarının araştırılmasıdır. Bu tez çalışmasının özellikle ikinci amacının Türkiye'de ve AB ülkelerinde ilk kez gerçekleştiriliyor olmasının yanında dünyada da bu alanda yapılan yaklaşık 10 araştırmanın arasına girdiği söylenebilir.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Ankara Keçisi ve Tiftik Lifi

İnsanlık tarafından bilinen en eski liflerden biri olan tiftik, yalnızca Ankara keçisi ırkının (*Capra hircus aegagrus*) lif gömleğini oluşturan tüm liflere verilen isimdir. Tiftik, dünyada en yaygın olarak ‘mohair’ ismi ile bilinmektedir ve Arapça seçkin anlamına gelen ‘muhayyer’ kelimesinin İngilizcede lif anlamına gelen ‘hair’ kelimesi ile birleşmesinden oluşmuştur. Muhayyer (mukhayar, makhayar, mukhaya) teriminin seçilmiş en iyi lif gömleği, ipeksi keçi kumaşı, parlak keçi lifi kumaşı ve lif kumaşı gibi anlamları da bulunmakta ancak bu terim esas olarak beyaz renkli tiftikler için kullanılmaktadır. Tiftik aynı zamanda yüksek kalitesi nedeniyle elmas iplik ve asil yün olarak da adlandırılmaktadır (Dellal 2021).

2.2 Tiftik Lifinin Biyolojik Özellikleri

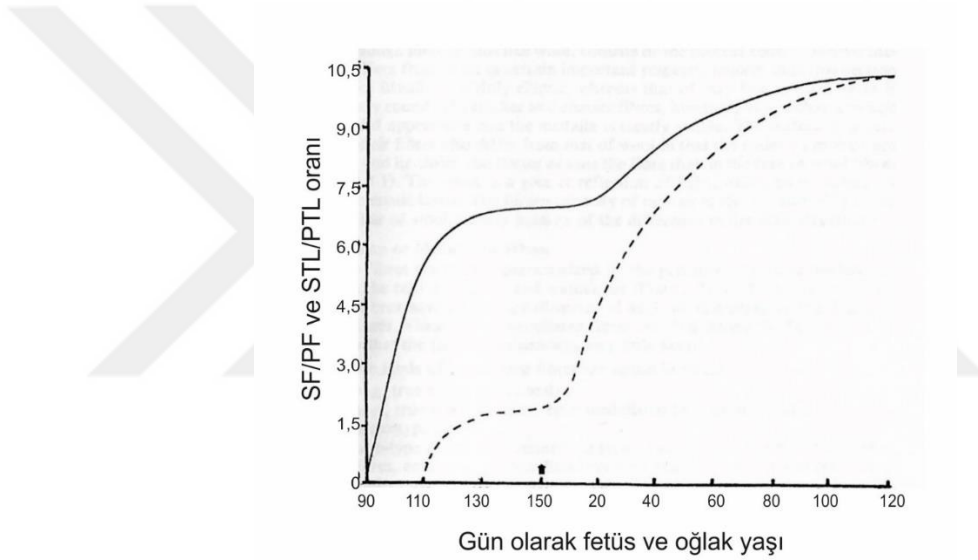
2.2.1 Tiftik folikül tipleri ve oluşum ve gelişimleri

Koyunda olduğu gibi, Ankara keçisinde de deride orijinal primer folikül (OPF), orijinal sekonder folikül (OSF) ve dallanmış sekonder folikül (DSF) olmak üzere esas olarak üç farklı folikül tipi vardır. Kaba tiftik lifleri primer foliküllerden (PF)’lerden, ince tiftik lifleri ise SF’lerden üretilmektedir. Medullalı tiftik lifleri, genellikle büyük PF’ler tarafından oluşturulur. Merinos koyununa benzer olarak Ankara keçisinde de lif gömleği, büyük ölçüde SF’lerden üretilen liflere sahiptir ve bu liflerin incelikleri birbirlerine çok yakındır. Bu durum, tiftik gömleğinde incelik bakımından bir örneklige neden olmaktadır. Koyunda olduğu gibi Ankara keçisinde de her bir PF, birer tane ter ve yağ bezi (genellikle iki loblu) ve folikül kası, SF ise yalnızca bir tane yağ bezine (tek loblu) sahiptir.

Ergin Ankara keçisinde deri birim alanında (mm²) toplam 16-33 adet folikül bulunmaktadır. Her bir folikül grubunda bulunan toplam folikül sayısı ise 20-35 adet olup

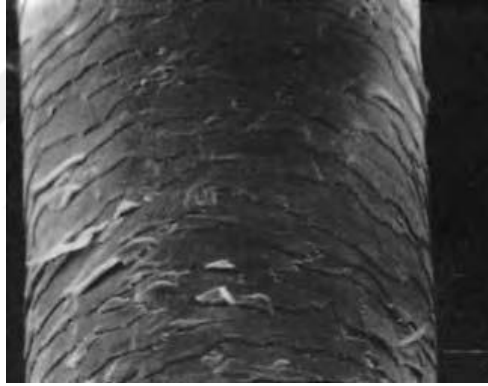
bunun yaklaşık 3-5 adetini PF'ler, geri kalanını ise SF'ler oluşturmaktadır. Ankara keçisi derisindeki SF sayısı, PF sayısına göre çok daha yüksek olup SF/PF oranı 7-12/1 arasında değişmektedir.

Şekil. 2.1'den görülebileceği gibi doğumdan sonra PF sayısı sabit kalırken SF/PF oranı, 4 aylık yaşa kadar artış göstermekte ve daha sonra sabit kalmaktadır (SF/PF oranı; doğum ve 3 ve 4 aylık yaştaki oğlak derisinde sırasıyla 7.0, 8.6 ve 9.1'dir). Bu değişimlere göre; doğumda oğlak derisindeki SF'lerin tamamı fonksiyonel olmayıp oğlak ancak 3 aylık yaşa ulaştıktan sonra mevcut SF'lerin hepsi lif üretmektedir.



İnsan saçı ve diğer hayvansal liflerde olduğu gibi tiftik lifinde de kütikula doku katını oluşturan kütikula hücrelerinin açıkta kalan kenarları lifin ucuna doğru yönelmiş şekilde birbirlerinin üstüne binmektedir. Tiftikte, kütikula pulcuk sayısı genel olarak düşüktür. Kütikula dokusunda 100 µm’lik bir alandaki pulcuk sayısı tiftikte yaklaşık 5-8 adet iken, özellikle Merinos yapağısı gibi ince yapağılarda ise yaklaşık 9-12 adettir. Kemp tiftikteki pulcuk sayısı ise (≥ 10), gerçek tiftiğin yaklaşık 2 katı daha fazladır.

Toplam kütikula katı, tiftiği çevresel etkilerden korumadan, pulcuk yapısı ise daha çok sürtünme, keçeleşme, parlaklık, yumuşaklık vb. yüzey özelliklerini kontrol etmeden sorumludur. Tiftiğin parlaklığının ve yumuşaklığının, yapağı ve keşmirden daha iyi, keçeleşmesinin ise daha kötü olması esas olarak kütikula pulcuk özelliklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır (Şekil 2.2).



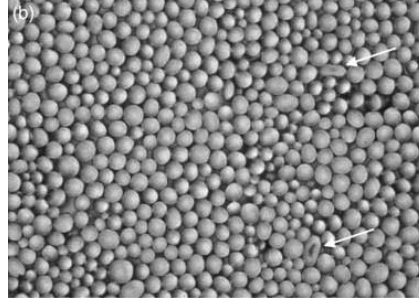
Şekil 2.2 Kemp tiftiğin EM ile alınmış yüzey görüntüsü (Powell 1983, Hunter 1987a)

Tiftiğin giyinmeye bağlı olarak oluşan aşınmaya karşı gösterdiği mukavemet ve dirençten, esas olarak kortikal katı sorumludur. Tiftik lifinde korteks katı, yapağıda olduğu gibi, iğ veya mekik şeklindeki kortikal hücrelerin yan yana sıralanmalarıyla oluşmuştur. Bu hücreler arasında çeşitli uzunlukta pipo veya sigara benzeri, içleri hava ile dolu vaküoller vardır. Bunların bulunma oranları tiftik liflerine göre değişim göstermektedir.

Tiftik lifindeki iğ benzeri kortikal hücreler, kütikula hücrelerinin oluşturduğu düz bir kılıf tarafından sarılmıştır. Kütikula hücreleri, HZB tarafından bir arada tutulmaktadır. HZB, kütikula hücrelerini, alttaki kortikal hücrelerden ayırmakta ve aynı zamanda her bir kortikal hücreyi de sarmaktadır. HZB; hücreler arası bölge/çimento olarak adlandırılmaktadır ve ana bileşenler olarak hücre zarı lipidleri (iç lipidler) ve keratin olmayan proteinler ile birlikte dirençli zarlardan oluşmaktadır. Hücre zarı lipidleri tüm lif boyunca bir ağ oluşturmakta ve böylece hücrelerin kohezyon yeteneklerine katkıda bulunmaktadır. HZB, diğer hayvansal liflerde olduğu gibi tiftikte de lif ve kumaş özellikleri üzerinde çok önemli bir etkiye sahiptir.

Tiftik gömleklerinde medullalı lif miktarı genellikle düşüktür (Şekil 2.3). Ancak tiftik gömleğinde medullalı lifler, medullasız liflere göre farklı göründüklerinden birçok sorun üründe yaratmaktadırlar. Medulla dokusu, genellikle çapları $>20 \mu\text{m}$ olan kaba tiftiklerde görülmektedir. Medullalı ve medullasız tiftik liflerinin çapları arasında önemli düzeylerde farklılıklar vardır. Tiftik liflerinde ortalama medulla çapı/ortalama tiftik çapı oranının 0,5 olması, boyanmaları için kritik bir değer olarak kabul edilmektedir (Allain and Renieri 2010).

Yapağıda olduğu gibi tiftikte de 4 farklı tipte (kafesli devamlı, kafesiz devamlı, kesikli, parçalı) medulla dokusu vardır ve en yaygın olarak devamlı tipteki medulla görülmektedir. Fakat $<60\%$ düzeyinde medulla dokusuna sahip tiftiklerde medulla tipi devamlı veya kesikli olabilmektedir. Bu tipteki tiftikler, görsel olarak herhangi bir etki oluşturmadıklarından tekstil sanayi tarafından medullasız tiftiklerden genellikle ayırt edilememektedir. Tiftik lifinde medulla dokusu çapının, lif toplam çapının 60% 'tan daha fazlasını işgal etmesi durumunda, bu lif artık kemp tiftik olarak isimlendirilmektedir. Kemp tiftikler, gerçek tiftiklere göre çok daha kabadır ve çapları, gerçek tiftiklerin çaplarından ortalama 1.8 kat daha yüksektir. Genel olarak, yüksek kaliteli tiftiklerde az miktarda kemp lif bulunsa dahi bu durum, tiftiklerin değerini düşürmektedir. Bu nedenle yüksek kaliteli tiftik sınıflarında kemp ve medullalı lifler büyük ölçüde yoktur. Islah edilmiş Ankara keçisi sürülerinde tiftik gömleklerinin kemp içeriği 1% 'in çok altındadır.



Şekil 2.3 Tiftik gömleğinde medullalı liflerin (←) görünümü (Allain and Renieri 2010)

2.2.3 Tiftiğin genel kimyasal özellikleri

Diğer hayvansal lifler gibi tiftik de esas olarak protein, su ve iç ve dış lipitlerden oluşmaktadır. Tiftiğin bileşiminde; %50 C, %21 O, %18 N %7 H, %3 S ve %1 mineral (kül) bulunmaktadır. Tiftiğin S düzeyi, dünyadaki üretim bölgesine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin S miktarı, Teksas oğlak ve Türk ince ve kaba tiftiğinde sırasıyla %3, % 3.4- 3.6 ve % 3.0 düzeyindedir. Yıkanmış temiz tiftiğin mineral (kül) miktarı ise % 0.3-0.6 arasındadır.

Kirli tiftik gömleğinde tiftik lifleri dışında %10-20 düzeyinde lif olmayan yabancı maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler esas olarak ter, yağ, nem, bitkisel madde, kum ve toz gibi inorganik ve organik maddeler olup kirli tiftik gömleğinin kendine özgü gri sarımtırak renginin oluşmasına çok önemli düzeylerde katkı yapmaktadırlar. Yabancı maddeler arasında keçinin yıkanması esnasında gömleğe geçen daldırma sıvısındaki bileşikler de yer almaktadır.

Kirli tiftikler ortalama %2.7 (%1.8-%4.2) düzeyinde ter içermektedir. Tiftik terinin pH'ı %3.3-6.2 arasında değişirken, ortalaması %5.3'tür. Diğer hayvansal liflerin terleri gibi tiftik teri de suda çözünabilmektedir. Kirli tiftiklerin nem değerleri ortamın sıcaklığı ve nispi nemine göre %10-17.5 arasında değişmektedir. Kirlik tiftikte yağ oranının değişimi %1.2-8.0 iken ortalaması %5.0'dır. Tiftik yağının erime noktası 39°C, sabunlaşma değeri 126-135, asit değeri 14.0-14.6, % asit içeriği 49-54, sabunlaşmayan madde oranı % 45-

46, hidroksil değeri 57, iyot değeri 14.8-36 ve esterleşme değeri 117'dir (Tucker vd. 1990).

Kirli tiftik gömleğinde bulunan suda çözülebilir maddelerin düzeyi %1.8-4.2'dir. Kirli tiftik gömleklerinin yağ iltı miktarı, kirli yapağı gömleklerine göre daha düşüktür. Örneğin yağ iltı miktarı, Merinos yapağılarında %15 iken tiftiklerde yaklaşık %4-6'dır. Bu nedenle, tiftik gömleklerinin kırkımında kırkım makasları veya kırkım makinesinin taraklarını, yapağı kırkımına göre daha sık değıştirilmesi gerekmektedir. Kirli tiftiğın yağ iltı miktarının, kirli yapağıdan daha düşük olmasına karşın kirli tiftiğın yıkanması sırasında 1 g yağ iltının uzaklaştırılması, kirli yapağıya göre daha zor olup daha fazla miktarda yıkama maddesi kullanılmaktadır. Tiftik, yapağıya göre alkalilere karşı daha hassas olduğundan yıkama sırasında daha az (veya hiç) soda kullanılması önerilmektedir.

2.2.4 Tiftiğın büyüme ve döküm döngüsü

Lif üreten diğ er memeli türlerinde olduğ u gibi Ankara keçisinde de tiftik büyüme döngüsü; anagen (aktif lif büyüme fazı), katagen (folikül gerileme fazı) ve telogen (dinlenme fazı) fazından oluşmaktadır. Yabani Ankara keçisinde görülen döngüsel lif büyüme kalıbı, evcilleştirme ve seleksiyona bağı lı olarak çok önemli değ işimler geçirmiş ve sonuçta mevsime bağı lı tiftik dökümü ortadan kalkarak, anagen fazı yıl boyu süreklilik gösteren bir özellik kazanmıştır. Bu durum, Merinos ve diğ er ince yapağı lı koyun ırklarında da benzerdir. Evcil Ankara keçisinde anagen fazın süresi, 8-24 ay arasındadır. İ yi yönetilen ve beslenen ergin keçilerde tiftik liflerinin aylık büyümesi hız ı ortalama 2-5 cm'dir. Tiftiğ ın bu özelliğ i, poligenik (eklemeli) kalıtım göstermektedir. Ancak çoğ u modern Avrupa koyun ırkında olduğ u gibi Ankara keçisinde de gerç ek tiftik liflerinin uzunluk ve ç ap şeklindeki büyüme hız ları bakımından orta düzeylerde de olsa mevsime bağı lılık görölmektedir. Bu nedenle anagen fazın hız ı yazın maksimum, kış ın ise minimum düzeydedir. Medullalı ve kemp tiftik liflerinin büyüme hız ları bakımından ise genellikle düşük düzeylerde mevsime bağı lılık vardır. Lif dökümünün tam olarak gerç ekleş tiğ i yabani atalarının aksine evcil Ankara keçisinde mevsimsel olarak tam bir tiftik dökümü ortaya çı kmamaktadır. Ancak özellikle baharda olmak üzere çok düşük düzeylerde de olsa mevsime bağı lı tiftik dökümü görölebilmektedir. Dolayısıyla eğ er

Ankara keçileri baharda kırılmazlar ise bu durum, önemli sayılabilecek tiftik kayıplarına neden olabilmektedir. Fakat bu sorun seleksiyon ile ortadan kaldırılmakta veya çok önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Diğer lif üreten ruminantlarda olduğu gibi Ankara keçisinde de lif büyüme döneminde süt ve lif üretimi arasında güçlü bir rekabet vardır.

2.2.5 Tiftik ve tiftik gömleği tipleri

Ankara keçisi tiftik gömleği esas olarak gerçek, kemp ve heterotip olmak üzere üç farklı tipte tiftik lifinden oluşurken, oğlak doğum, ilk kırkım, 1 yaş ve ergin olmak üzere 4 farklı tipte lif gömleği bulunmaktadır.

a- Gerçek tiftik: Gerçek tiftik lifleri, PF ve SF'lerin her ikisi tarafından da üretilmektedir. Çapları, <20 µm olan ince gerçek tiftiklerde medulla katı genellikle bulunmamaktadır. Fakat >20 µm çapında ve <%60 düzeyinde medulla katına sahip kaba tiftikler de (özellikle de uzun tipte olanlar) gerçek tiftik lifi olarak kabul edilmektedir. Gerçek tiftik lifleri beyaz, düz, parlak ve yüksek mukavemete sahiptir. Renkli gerçek tiftik lifleri ise korteks dokularında melanin pigmentleri içermektedir. Ankara keçisi tiftik gömleğinin esas olarak gerçek tiftik liflerinden oluşmasına karşın kalite özellikleri bakımından gömlekler içinde ve arasında önemli düzeyde değişimler görülmektedir.

b- Kemp tiftik: Çapının %60'ından daha fazlasında medulla dokusu bulunan tiftik, kemp tiftik olarak isimlendirilmektedir. Ankara keçisi oğlağının doğum gömleğinde çok önemli sayıda kemp tiftik bulunmaktadır. Bu kemp lifler genellikle merkezi PF'ler ile birlikte bazı yan PF'ler tarafından üretilmektedir.

c- Heterotip tiftik: Heterotip tiftik, kemp ve gerçek tiftik arasında yer alan bir geçiş lifi olup, medullasız gerçek tiftik ve kemp lif dokusunu genellikle birlikte fakat düzensiz olarak içerirler. Bu tiftik tipinde genellikle uç kısmına doğru kemp tiftik özellikleri görülmekte fakat bu durum taban kısımda azalmaktadır. Heterotip tiftiklerin sivri şekilli olan uçları genellikle medulla içermemektedir.

Ankara keçisinin yabani atalarında tiftik gömleği üst kaba ve alt ince olmak üzere iki katmanlıdır. Üst katman kaba primer, alt katman ise ince sekonder tiftik liflerinden meydana gelmiştir. Üst katman büyük çoğunlukla kemp tiftik içermektedir. Esas olarak alt katmanda olmak üzere her iki lif katmanda da mevsimsel döküm görülmektedir. Yabani Ankara keçilerinde daha ince tiftik üretimi yönünde yapılan seleksiyona bağlı olarak üst kaba ve alt ince tiftik liflerinin çapları arasındaki farklılıklar çok önemli düzeylerde azalmış ve büyümeleri süreklilik kazanarak mevsimsel dökümleri büyük çoğunlukla ortadan kalkmıştır. Sonuçta ise PF ve SF' lerin birlikte oluşturdukları lifleri içeren tek katmanlı tiftik gömleği ortaya çıkmıştır. Günümüzde tiftik gömleklerinin sınıflandırılması, keçi büyüme dönemine göre 4 farklı tiftik gömlek tipi esas alınmaktadır. Bunlar:

a- Oğlak doğum tiftik gömleği: Bu gömlek tipi genellikle merkezi ve bazı yan PF'ler tarafından üretilen uzun kemp tiftikler, diğer PF'ler tarafından üretilen heterotipte veya medullasız gerçek tiftikler ve SF'ler tarafından üretilen medullasız gerçek tiftiklerden oluşmaktadır.

b- Oğlak ilk kırkım tiftik gömleği: Oğlağın ilk kırkımından elde edilen gömlektir. Bu gömleği oluşturan tiftikler, ileri yaşlardaki gömleklerdeki tiftiklere göre en incedir. Ankara keçisi oğlağının ilk kırkım zamanı ülkelere göre değişebilmektedir.

c- Bir yaş tiftik gömleği: Genellikle ikinci kırkımda elde edilen gömlektir ve inceliği, oğlak ve ergin gömlek inceliği arasında değişmektedir. Oğlak gömleğindeki kemp tiftik miktarı, doğumu izleyen yaklaşık ilk 5 ay içerisinde dökülerek büyük ölçüde azalmakta ve bu şekilde çok büyük ölçüde gerçek tiftiklere sahip 1 yaş ve ergin tiftik gömleği ortaya çıkmaktadır.

d- Ergin tiftik gömleği: Ergin yaştaki keçilerden elde edilen bu tiftik gömleği, esas olarak gerçek tiftik liflerini içermektedir. Fakat düşük düzeylerde de olsa kemp ve heterotip tiftikler de vardır.

2.3 Tiftik Lifinin Üretim ve Tekstil Kalite Özellikleri

Bu bölümde tiftiğin üretim ve tekstil kalite özellikleri olarak yalnızca bu tez çalışmasında incelenen özellikler üzerinde durulmuştur.

2.3.1 Kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ-kg)

Ergin dişi Ankara keçilerinde günlük ve yıllık olarak üretilen kirli tiftik miktarı 5 g/gün-16.7 g/gün ve 1.5 kg /yıl-6.0 kg/yıl arasında değişmektedir.

Tiftik miktarı, 3. kırkıma kadar hızlı bir şekilde artmakta, 5.- 6. kırkımda maksimuma ulaşmakta ve daha sonra kademeli olarak düşmektedir (Dellal 2021).

2.3.2 Ortalama tiftik çapı (OTÇ- μ m), tiftik çapının standart sapması (TÇSS- μ m) ve varyasyon katsayısı (TÇVK-%)

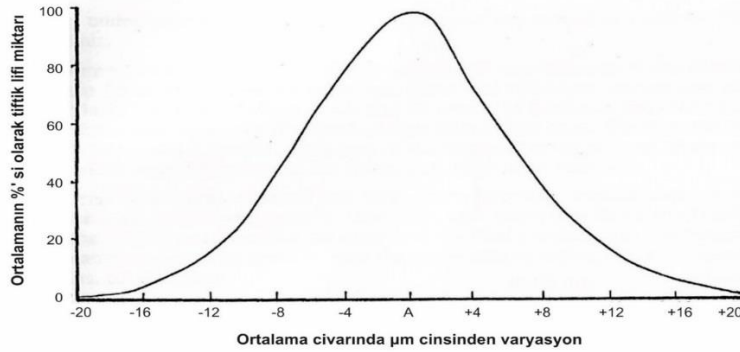
Tiftik üretiminin olduğu tüm ülkelerde ortalama tiftik çapı, tiftik gömleğinin kalitesini, tekstil sanayindeki yerini ve fiyatını belirleyen en önemli özelliktir. Nitekim GAC' de yapılan bir çalışmada; 10 yıllık bir sürede tiftik çapında meydana gelen her 1 μ m düzeyindeki artışa bağlı olarak fiyatta yaklaşık %5 oranında azalışın gerçekleştiği belirlenmiştir (Van Der Westhuysen 1981). Bu ülkede tiftik fiyatı üzerinde çaptan sonra en önemli etkiye sahip özellikler ise sırasıyla stil- karakter ve uzunluktur. ABD'de de kirli tiftiğin fiyatı üzerinde ortalama çapının etkisi, ortalama lüle uzunluğundan daha yüksektir. Avustralya' da tiftiğin ticari değeri, tiftik çapı ortalamasının 24-25 μ m olması durumunda optimize olmakta ancak ortalama çapın, 30 μ m'a doğru artış göstermesi halinde fiyat hızlı bir şekilde düşmektedir.

Dünya genelinde kirli tiftiğin bireysel ve ortalama çapı sırasıyla 6-90 μ m ve 20-48 μ m arasında değişmektedir. Nitekim ABD, GAC ve Türk tiftiklerinin ortalama çap değişimleri sırasıyla 26-36 μ m, 23-46 μ m ve 24-35.8 μ m arasındadır. Tiftiğin bireysel ve ortalama çap değerleri arasında görülen farklılıklar esas olarak Ankara keçisi sürülerinin

genetik ıslah seviyeleri ve maruz kaldıkları çevre faktörleriyle birlikte ölçüm cihazlarının arasındaki farklılıklardan ileri gelmektedir. Günümüzde OTÇ, TÇSS ve TÇVK farklı cihazlarla ölçülebilmektedir. Ancak OFDA 100 ve OFDA 2000 cihazları OTÇ, TÇSS ve TÇVK ölçümlerini IWTO standardına (IWTO-47) göre çok daha yüksek sayılarda (binlerce) lif üzerinden yaptıklarından elde edilen değerler, diğer cihazlardan elde edilen değerlere göre çok daha güvenilirlerdir.

Tiftiğin çapı, beslenme değişikliklerine ve hayvan yaşına karşı çok duyarlıdır. Ancak normal besleme koşullarında hayvanın yaşı, tiftik çapı üzerinde etkiye sahip en önemli çevresel faktör olup yaşın artmasıyla birlikte tiftik lifleri hızlı bir şekilde kabalaşmaktadır. Ankara keçisi yaşının, tiftik çapı üzerindeki bu çok önemli etkisi, dolaylı olarak tiftik fiyatı üzerinde de görülmekte ve ince oğlak, kaba oğlak, ince genç keçi, kaba genç keçi, ince ergin keçi ve kaba ergin keçi tiftiklerinin fiyatında sırasıyla düşüş yaşanmaktadır (Van Der Westhuysen1981).

Tiftik inceliğini temsil eden en genel parametre, μ m olarak ölçülen ortalama çap değeridir. Ancak kirli tiftik ve tiftik topsu çapının standart sapması (SS) ve varyasyon katsayısı (VK) da tekstil sanayi açısından çok önem taşımaktadır. Çünkü aynı tiftik lülesi ve gömleği içinde lif çapı önemli düzeyde değişim gösterebilmektedir (Şekil 2.4). Boyun ve kuyruk bölgesindeki tiftikler, gömleğin geri kalan kısmından daha kabadırlar. Aynı zamanda tiftik lülesi içinde de tek liflerin çapları bakımından önemli düzeyde değişim vardır (Van Der Westhuysen1981).



Şekil 2.4 GAC' de 20 baş genç Ankara keçisi tiftik lülesinde tek lif çapının ortalama varyasyonu (Van Der Westhuysen 1981).

Lif çapı bakımından görülen değişimler, standart sapma (SS) ve varyasyon katsayısı (VK) olmak üzere iki önemli istatistik ile ifade edilmektedir. Her iki istatistik de hayvansal lif ticaretinde etkili bir şekilde kullanıldığından OTÇ ile birlikte ölçülmektedir. Lif gömlek hattının ortalama çapının artmasına bağlı olarak her ikisi de artış göstermektedir. Lif çapının SS' si, lif çapı bakımından dağılımın derecesinin bir ölçüsüdür. Eğer dağılım çok dar ise (en büyük lif çapı değerinden en küçük lif çapı değerine olan değişim az ise) aynı OTÇ için SS düşük, tersi durumda yani dağılım geniş ise SS büyük olmaktadır. Lif çapı değişiminin tanımlanmasında SS' nin kullanılmasının yararlı olmasına karşın ortalama lif çapları aynı olmadıkça bu özelliğin farklı yapıları partilerinin karşılaştırılmasına katkısı sınırlı kalmaktadır. Lif çapının VK'si ve OTÇ, lif çapının SS'sinden hesaplanabilmektedir. SS, OTÇ ile doğrusal ilişki göstermesi nedeniyle lif çapının VK'si, OTÇ' den bağımsızdır (Dellal 2021).

Kirli tiftik çapının VK'si ile kirli tiftik ve tiftik topsu çapının ortalaması arasında eğrisel bir ilişki vardır (Von Bergen 1954). Kirli tiftik çapının VK'si, ortalama çap yaklaşık 35 μm ' ye artış gösterene kadar düşmekte ancak bu noktadan sonra ortalama çaptaki artışa rağmen yükselme göstermektedir (Hunter vd.1985). Bununla birlikte, pratik koşullarda ortalama %27 düzeyinde olan tiftik çapı VK'sinin, ortalama tiftik çapından bağımsız olduğu kabul edilmektedir. Çap VK'sinin %24.5-25.6 arasında değiştiği tiftik toplarında, ortalama çapları yaklaşık <30 μm olan topların % VK'leri genellikle düşük seyretmekte ancak ortalama çapın yaklaşık 30-32 μm olmasından sonra artış göstermektedir. Fakat tiftik topsunun ortalama çapının artmasıyla birlikte çapın standart sapması da kalıcı olarak artmaya başlamaktadır. Çapının ortalama standart sapması 8.7 μm olan tiftik topsu örneklerinin bireysel değerlerinin %95'inden fazlası, 6 μm ile 12 μm arasında yer almaktadır (Von Bergen 1954).

2.3.3 Eğrilme inceliği (EI- μm)

Lif çapı, lifin eğrilme özelliği ve dolayısıyla iplik üretimi üzerinde %70-90 düzeyinde etkiye sahiptir. İnce lifler, kaba liflere göre genellikle daha zor eğilmektedir. İnce lifler, daha küçük enine kesit alanına sahip oldukları için hafiftirler ve bu nedenle düğüm (nep) oluşturmaya ve dolaşmaya karşı daha dayanıksızdırlar.

Tiftiğin işlenme performansı üzerindeki en ayrıntılı çalışmalar, 1980'lerde GAC Yünlü Tekstil Araştırma Enstitüsü'nde (SAWTRI), Continental Kamgarn Sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarda esas olarak tiftik çapı ve uzunluğunun, tiftiğin esas olarak eğrilme performansı olmak üzere işlenme davranışı ve iplik ve kumaş özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu kurum ve diğer bazı araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlar Çizelge 2.1 ve 2.2 aşağıda verilmiştir (Villers 1960, Strydom and Gee 1985):

*Tiftiğin eğrilmesinin, düzgünlüğü ve yetersiz kohezyon özelliği nedeniyle, çok zor olduğu kabul edilmektedir. Ancak, doğru işleme koşulları oluşturularak ve ham madde ve katkıları kullanılarak, verimli bir şekilde çok kaliteli tiftik iplikleri elde edilebilmektedir.

*Tiftiğin eğrilme performansı, esas olarak lif çapından etkilenmekte ve lif çapının artmasıyla bozulmaktadır. Üretilen tiftik ipliğinin inceliği ise tiftiğin inceliğine bağlıdır. Günümüzde tiftik inceliği, neredeyse tamamen objektif olarak ölçülmekte ve ortalama lif çapı olarak ifade edilmektedir. Tiftik ipliğinin inceliği ile iplik kesitinde bulunan tiftik lifinin sayısı arasında da ilişki vardır. En iyi tiftik ipliklerinin gerçekte Bradford Kamgarn Sistemi kullanılarak Flyer yöntemiyle eğirildiği bildirilmektedir. İnce tiftikler, işleme sırasında daha fazla kopmakta ve bu duruma bağlı olarak daha düşük dönüşüm oranları vermektedirler. Ancak ince tiftiklerden, iplik enine kesitinde aynı sayıda tiftik bulunsa dahi, daha kaba tiftiklere göre daha iyi iplikler üretilmektedir.

* Ortalama tiftik çapı ve uzunluğu ve iplik kesitindeki tiftik sayısı, eğirme potansiyeli bakımından gözlenen varyasyonun yaklaşık %85'ini belirlemektedir. Bu varyasyonda uzunluk ve çap bakımından VK' nin etkisi önemli değildir.

* Kirli tiftik ve topsunun ortalama çapı ve çapın VK'si arasında yakın bir ilişki vardır. Tiftik topsu, kirli tiftikten daha kaba olma eğilimindedir. Topslar, ince kirli tiftik sınıfından (yaklaşık 25 µm çapındaki oğlak tiftikleri) 0.5 µm, kaba tiftik sınıfından (yaklaşık 45 µm çapındaki ergin tiftikler) ise yaklaşık 1.3 µm daha kabadırlar.

* Hauteur tahmin modelinde yalnızca tiftik lüle uzunluğu kullanılarak Hauteur değeri çok isabetli bir şekilde tahmin edilememektedir. Fakat tahmin eşitliğine ortalama çap, çap değişimi ve kıvrım sayısı özellikleri dahil edildiğinde, Hauteur değeri bakımından gözlenen varyasyonun yaklaşık %83'ü açıklanabilmektedir.

* Kuru taranmış tiftik tops ve noil miktarı, kirli tiftik miktarına bağlı olarak %73- %89 arasında değişmektedir.

* Tiftik çapı, noil miktarı üzerinde çok önemli bir etkiye sahiptir. Noil miktarı, tiftik ortalama çapındaki artışla birlikte yaklaşık doğrusal olarak azalmaktadır. Ancak bu azalışın bir kısmı, lüle uzunluğu ve ortalama çap arasındaki korelasyondan kaynaklanabilmektedir.

* Tiftik çapı veya uzunluğu ya da her iki özellik bakımından varyasyonun artması, daha düşük tops ve noil değerleri verme eğilimindedir.

* Ölçülebilir lif özelliklerinin, özellikle de çap ve uzunluğun, etkilerinin sabit olması veya farklılıklar için düzeltmeler yapılması durumunda keçi yaşı, tiftik eğirme performansı, noil oranı ve Hauteur değeri gibi tops ve diğer mekanik özellikler üzerinde etki göstermemektedir.

* Kirli tiftik çapının iplik özellikleri üzerindeki etkisi, uzunluğundan çok daha fazladır. Ancak tiftik çapı, uzunluğu ve kısa tiftik miktarına ait VK'nin etkisi nispeten düşüktür. Yaklaşık olarak tüm iplik özellikleri, tiftik ortalama çapındaki artışla ve dolayısıyla iplik kesitinde tiftik lifi sayısındaki azalışla birlikte kötüleşmektedir. Tiftik ortalama uzunluğundaki artış, iplik özellikleri üzerinde genellikle olumlu etkiye sahiptir.

* Tiftiğin ipliğe dönüştürülme maliyeti düşüktür. Tiftik, tüylü iplik üretmeye eğilimlidir ve eğer tüylülüğün minimize edilmesi gerekiyor ise çeşitli önlemler alınmaktadır. Örneğin erkek kamgarn takım elbise gibi bazı son ürünlerde tüylülük bir dezavantaj olup minimize edilmektedir. Tiftik liflerinin çaplarındaki artışa paralel olarak, bunlardan elde

edilen ipliklerde tüylülük de doğrusal olarak artmaktadır. Bununla birlikte, tüylü tiftik iplikleri el örgüsü bayan hırka, şal ve battaniye gibi ürünlerde görünümü güzelleştirdikleri için değerlidir. Bu amaçla tiftik içeren iplik ve kumaşların fırçalanması endüstride sıkça yapılan bir iştir.

Çizelge 2.1 Farklı kalitedeki tiftiklerin iplik eğirme sınırları (Villers 1960).

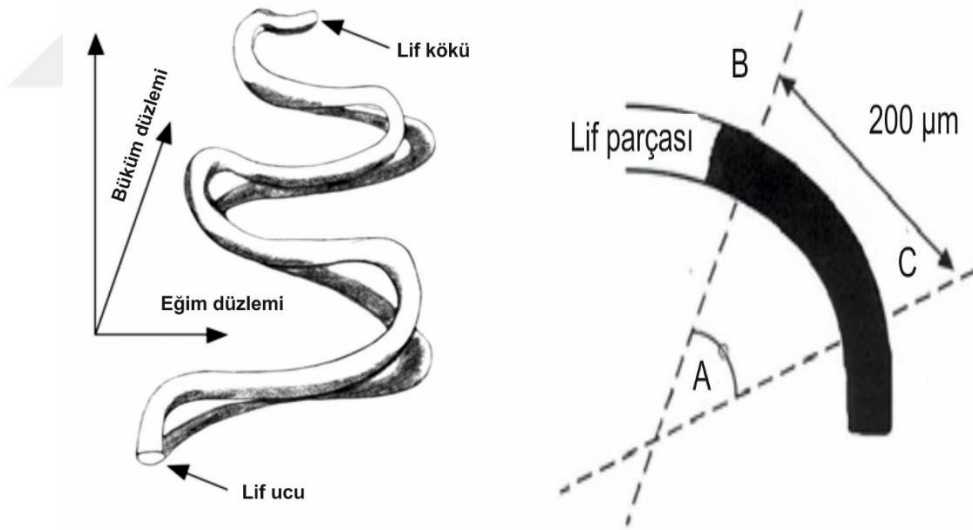
Eğirme Sınırları		Tiftik Kalitesi
Kamgarın	Tex	
16's	55	1's
24's	37	2's
28's	32	3's
32's	27	4's
40's	22	5's
44's	20	6's
50's	18	7's

Çizelge 2.2 Farklı yaş gruplarına göre kirli tiftiklerin ve topsların ortalama çapları, çap VK'si ve Hauteur özelliklerine ait tanımlayıcı değerler (Strydom and Gee 1985)

Kirli tiftik	Oğlak			Genç			Ergin		
	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.
Ortalama çap (µm)	27.6	23.1	31.6	32.2	29.1	35.3	38.5	33.0	44.5
Çapın VK'si (%)	26.0	21.0	33.0	22.7	20.0	26.0	25.9	21.0	29.0
Ortalama tops çapı (µm)	28.5	24.0	33.8	32.8	29.3	36.2	38.9	31.5	45.6
Tops çapının VK'si (%)	25.7	19.0	33.0	22.5	20.0	25.0	25.4	22.0	28.0
Hauteur (mm)	84	60	104	91	76	109	93	71	107
Hauteur VK'si (%)	46.2	35.5	66.3	44.9	29.8	55.6	39.4	34.2	48.0
Hauteur kısa lif (% < 25 mm) miktarı	6.4	1.3	23.6	6.4	0.6	17.1	3.8	0.3	12.8
Hauteur uzun lif (% >25 mm) miktarı	137	112	165	143	112	169	141	114	158
Tops tek lif uzunluğu (mm)	99	81	122	103	84	118	101	79	114
Tops tek lif uzunluğu VK'si	35.6	22.0	43.0	35.3	30.0	49.0	35.3	28.0	42.0
Tops kısa lif (% < 25mm) miktarı	3.6	1.2	7.3	3.3	1.1	5.9	3.6	1.1	7.3
Tops uzun lif (% >25) miktarı	150	133	167	155	122	189	152	131	175

2.3.4 Lif eğimi (LE-°/mm)

Lif eğiminin ölçülmesine kirli yapağı, özel lifler ve toplarda son yıllarda başlanmıştır. Lif eğimi, lifin üç boyutu tarafından oluşturulmaktadır ve çapa göre daha karmaşık bir geometriye sahiptir (Şekil 2.5). Bu nedenle bir lifin eğiminin ölçümü, çapının ölçümüne göre çok daha zordur. Lif eğimi ölçüsünün birimi derece/mm'dir ve ölçüm lüleden daha çok liflerle ilişkilidir. Lif eğiminin ölçümü, aynı zamanda kıvrım sayısının hızlı bir şekilde ölçülmesine ve sıkıştırmaya karşı direnç özelliğinin tahminine de olanak tanımaktadır. Lif eğimi sabit bir özellik değildir ve işleme esnasında lifler düzleştikçe kademeli olarak azalmaktadır. Lif eğimi özelliğinin ölçülmesinde onaylanmış standart bir test metodu yoktur ve çalışmalar halihazırda taslak aşamasındadır. Ancak günümüzde lif eğiminin objektif olarak ölçümünde esas olarak Mikroprojeksiyon, OFDA 100, OFDA 2000, SLFDA ve Sirolan Fleescan cihazlarından yararlanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan cihazlar ise OFDA 100 (IWTO-47) ve SLFDA'dır (IWTO-95) (Dellal 2021).



Şekil 2.5 Merinos yapağı lifinde eğimin genel görünümü (sol) (Anonim 2009) ve OFDA 100 ile lif eğiminin ölçümü (sağ) (Sommerville 1998).

2.3.5 Konfor faktörü (KF-%)

Hayvansal liflerden üretilen bazı giysilerin deriye verdikleri rahatsızlık hissi, giysiden dışarıya çıkan liflerin uçlarının deri sinir hücreleri üzerinde yaptıkları mekanik etkiden kaynaklanmaktadır. Lif çapı dağılımında yer alan daha kaba lifler, tene yakın giysileri giyen kişilerin hissettiği karıncalanma hissinden sorumludur. Kalın lif uçları, kumaşın aşınma sırasında deriye doğru itilerek ve daha az bükülerek deri yüzeyine yakın olan belirli sinir hücrelerini mekanik olarak uyarmaktadırlar (Naylor 1992). Sinir hücresinin tepkisinin uyarılması için gereken bükülme kuvvetinin eşik değeri, yaklaşık 30 µm' lik bir lif çapına karşılık gelmektedir (Naylor 1992) ve bu bilgiden/bulgudan hareketle giysi liflerini cilde temas ettiklerinde karıncalanmaya neden olarak rahatsızlık hissi yaratma etkileri açısından sınıflandırmada aracı olarak kullanılan konfor faktörü özelliği geliştirilmiştir (Hatcher ve Brown 2015). Dolayısıyla bir hayvansal lifin konfor faktörü (rahatlık faktörü), lif örneği ve dolayısıyla lif gömleğinin lif çapı dağılımı içinde yer alan <30 µm çapındaki liflerin yüzdesi/oranı olarak tanımlanmaktadır.

Yapağı ile karşılaştırıldığında tiftikte konfor faktörü üzerindeki çalışmaların çok daha düşük sayıda olduğu söylenebilir. Karıncalanma hissi sadece yapağıya özgü değildir ve kumaş yapısı ve kullanıcının fizyolojik durumu da dahil olmak üzere çok sayıda başka parametreye bağlıdır (Naylor 1992). Buna rağmen, Avustralya'da önemli yapağı pazarlarında yer alan tüketiciler karıncalanma hissine önem vermektedirler ve bu nedenle birçok Merinos yetiştiricisi, konfor faktörünü, normal koşullar altında çoğu insan tarafından algılanamayacak seviye olan >%95'e kadar genetik olarak yükseltmeye çalışmaktadır (Garnsworthy vd. 1988). Bu ülkede ince yapağılı koyunlar, düşük ortalama lif çapı nedeniyle tipik olarak yüksek konfor faktörü seviyelerine sahipken bazı orta ve yüksek düzeyde kaba yapağılı koyun yetiştiricileri, ortalama lif çapını değiştirmeden daha yüksek konfor faktörüne sahip yapağılar üretmeye ilgi duymaktadırlar (Baxter ve Cottle 1998).

Kaba liflerin uçları, ince liflerin uçlarına göre daha serttir ve deriye temas ettiklerinde eğilmediklerinden daha fazla rahatsızlık hissi vermektedir. Fakat giysilerin deriye verdikleri rahatsızlık hissi, iplik ve giysilerde yapılan uygulamalar ile

değiştirilebilmektedir. Deriye batmayan rahat giysilerin elde edilmesi için en kolay yol, ince liflerden elde edilen kumaşların kullanılması veya lif çapı dağılımını gösteren veriler var ise toplam kirli lif içindeki kaba lifler alınarak, oranlarının düşürülmesidir. Nitekim deriye yakın giyilen giysilerde lif batmasının engellenmesi için bu giysilerde çapları ≥ 30 μm olan kaba liflerin, $\leq \%5$ düzeyinde bulunması gerekmektedir. Konfor faktörü ile OTÇ ve lif çapının SS' si ve VK'si arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır.

Tiftik, kütikula pulcuklarının lif dışına çok düşük düzeylerde çıkıntı oluşturmaları veya bazı durumlarda hiç oluşturmamaları nedeniyle, yapağıya göre deride tahriş ve kaşıntı oluşturmamakta veya daha düşük düzeyde oluşturmaktadır. Bu durum alerjik reaksiyonlara ve kaşıntılara karşı hassas olan kişiler için önemlidir. Ancak, genellikle incelikleri >27 μm olan kaba ve sert tiftikler, deride kaşıntı ve alerji yaratabilmektedirler. Bununla birlikte derideki çok daha önemli alerjik reaksiyonlar, liflerden daha çok boyama maddeleri ve formaldehit gibi kalıntı maddelerden ileri gelmektedir. Konfor faktörünün ölçülmesi için önce lif çapı dağılımının belirlenmesi gerekmektedir.

2.3.6 Lif hacmi (g/cm^3)

Liflerin hacim özelliği; bulundukları boşluğu doldurmaları ve sıkıştırılmalarından sonra eski konumlarına dönebilme yetenekleri şeklinde ifade edilmektedir. Kirli hayvansal liflerin hacim değerleri; kumaş, halı ve örgü ürün üretiminden hangisine daha uygun olduklarının değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Hacim özelliğinin ölçüm birimi g/cm^3 'tür. Bir lifin hacmi esas olarak sahip olduğu kıvrım sayısı, eğimi ve doldurduğu boşluk tarafından kontrol edilmektedir. Kıvrım eğimleri yüksek olan lifler, daha düz liflere göre daha fazla hacimli olmaktadır. Kıvrım üzerinde genetik yapının yüksek düzeyde etkiye sahip olması nedeniyle hayvan ırkı ile lif hacmi arasında yakın bir ilişki vardır. Hacimleri yüksek olan liflerden daha yüksek hacimli iplikler, daha yüksek hacimli ipliklerden de başta halı olmak üzere görünümleri, hacimleri, tutumları ve kullanım performansları iyi olan son ürünler elde edilmektedir. Bu nedenle hacim özelliği, özellikle örgü tekstil ürünlerinin üretiminde kullanılan hayvansal liflerde ve makine halısı üretiminde kullanılan yapağılarda iyi örtme ve tüylenme özelliklerinin yanında aranan bir özelliktir. Hacim özelliği, aynı zamanda lifler arasında karşılıklı çekimin ve birleşmenin

artmasına neden olarak da bunların işlenme performanslarını iyileştirmektedir. Liflerin hacimleri ile parlaklıkları arasında yakın fakat ters bir ilişki bulunmaktadır. Genel olarak liflerin hacimleri düştükçe parlaklıkları yükselmektedir.

Liflerin hacimleri ile sıkıştırılmaya karşı gösterdikleri dirençleri arasında çok önemli düzeylerde pozitif ilişkiler vardır. Bir lifin sıkıştırılmaya karşı gösterdiği direnç esas olarak hacmi, ortalama çapı, kıvrım sayısı, kıvrım şekli ve eğimi tarafından belirlenmektedir. Bu özellikler iyileştikçe sıkıştırılmaya karşı gösterdiği direnç düşmektedir.

Hacim özelliğinin ölçümü için 1987 yılında WRONZ tarafından Gevşek Yapağı Hacim Testi, 1994 yılında da bu testin yerini alan Derin Hacim Testi (NZS 8716) geliştirilmiştir. Gevşek Yapağı Hacim Testinde ölçümler elle yapılırken Derin Hacim Testinde otomatik hacim metre ile yapılmaktadır. Derin hacim testi iki aşamada gerçekleştirilmektedir: İlk aşamada özel yapılmış WRONZ küçük derin örnek alma tırağı kullanılarak temiz yapağı örneği açılarak karıştırılmaktadır. İkinci aşamada ise otomatik hacim metre cihazında hacim ölçümü gerçekleştirilmektedir. Silindir şeklinde olan hacim metre cihazı içine önce 2.5 g miktarında örnek yerleştirilmekte ve daha sonra standart 1 kPa (kilopascal) basınç uygulamasıyla bu örneğin işgal etmiş olduğu hacim ölçülmektedir. Cihazda, dört örneğin bir arada ölçümü yapılabilmekte ve sonuçlar her bir örnek için ayrı olarak verilmektedir. Kirli hayvansal liflerin hacim değerleri aynı zamanda OFDA ve SLFDA cihazlarıyla ölçülen lif eğim ve çap değerlerinden hızlı, ucuz ve güvenilir bir şekilde de tahmin edilebilmektedir. Standart hacim testi ile saptanan derin hacim değerleriyle OFDA ile tahmin edilen hızlı hacim değerleri arasında çok yüksek düzeyde korelasyonlar bulunmaktadır.

2.3.7 Hauteur Değeri (HD-mm)

Satışa çıkarılan kirli liflerin kalite özelliklerinden tahmin edilen ortalama tops uzunluk değeri Hauteur olarak isimlendirilmektedir. Hauteur değeri (mm), topsun iplik verme performansını ve iplik kalitesini belirlemede tops ortalama çapından sonra gelen ikinci esas özelliktir. Hauteur değeri, topsun ekonomik değerine yaklaşık %25 düzeyine katkıda

bulunmaktadır ve günümüzde tops uzunluğu büyük çoğunlukla Hauteur değeri olarak ifade edilmektedir. İlk Hauter eşitliği (EÖDD 1) 1985 yılında Merinos ve melez yapağlar için geliştirilmiştir. Bu eşitlikte objektif olarak ölçülmüş kirli yapağı ortalama çapı ve lüle uzunluğu yer almıştır. Avustralya’da bu eşitlik, uzun yıllar tops Hauter değerinin tahmininde ticari bir seçenek olarak kullanılmıştır. Günümüzde ortalama tops Hauteur değerinin tahmininde kullanılan en genel eşitlik ise EÖDD 2 eşitliğidir. Bu eşitlikte yer alan kirli lif özellikleri şunlardır:

$$H = 0.52 \times OLU + 0.47 \times OLM + 0.95 \times OLÇ - 0.45 \text{ BMM} - 19 \times \text{DOBKO}^* - 3.5$$

H(Hauteur): Topsta bulunan liflerin ortalama uzunluğu (mm)

OLU: Kirli lüle ortalama uzunluğu (mm)

OLM= Kirli lüle ortalama mukavemeti (N/ktex),

OLÇ= Kirli lüle ortalama çapı (µm),

BMM= Bitkisel madde miktarı (%).

DOBKO* = Düzeltilmiş kirli lüle orta bölge kopma oranı(%). OBKO değeri, lülenin orta kısmındaki kopmalarının oranına göre düzeltilmektedir. OBKO, %45’ den küçük ise DOBKO eşitlikte %45 olarak alınmaktadır.

EÖDD 2 eşitliğinde yer alan kirli lif kalite özelliklerinin Hauter değerini belirlemedeki etkileri ve önem dereceleri birçok faktöre bağlı olarak değişim göstermektedir. Bunlar:

a- Ortalama lüle uzunluğu, çapı ve mukavemeti: Hauteur değerinin tahmininde ortalama lüle çapı, uzunluğu ve mukavemeti önemli rol oynamaktadır. Fakat eşitlikte lüle hacim özelliği kullanılacak ise lüle uzunluğu ve çapının elimine edilmesi gerekmektedir. Lüle mukavemetinin Hauter değerinin tahminine olan katkısı, diğer özelliklerin özellikle

de lüle uzunluğu ve lüle uzunluğu boyunca çap profili özelliğinin sabit olarak alınması ve farklı lüle mukavemeti değerlerinin eşitliğe dahil edilmesi ile artış göstermektedir. Çünkü lüle uzunluğu boyunca çap profili, lüle mukavemetinin anahtar belirleyicisidir ve bu özelliğin, Almeter Cihazı ile elde edilen değerleri Hauteur değerinin tahminini etkilemektedir. Hauteur tahmin eşitliğinde lüle uzunluğu boyunca çap profili, lif çapının VK'si ve lüle uzunluğu gibi diğer özellikler de yer aldığında Hauteur tahmin değerinin lüle mukavemetine olan bağımlılığı düşebilmektedir. Lüle mukavemeti 20-60 N/ktex olan yapağların, Hauteur değerini belirleme katsayıları 0.28- 0.33 arasında değişmektedir. Lüle mukavemetinin artmasına bağlı olarak bu özelliğin, Hauteur değerini tahminindeki etki payı azalma eğilimi göstermektedir. Ancak yapağların aynı babaya ait ve aynı çevre şartlarında yetiştirilen koyunlardan elde edilmesi ve lif çapı değişiminin dar ve lüle mukavemeti değerinin >31 N/ktex olması durumunda bu özelliğin etkisi artarak önemli hale gelmektedir. EÖDD 2 eşitliğinde Hauteur değerinin, lüle mukavemetine olan bağımlılığı bu iki özellik arasındaki ilişkiden kaynaklanmayıp gerçekte bağımlılığın tamamı veya bir kısmı, üçüncü değişken arasındaki korelasyondan kaynaklanmaktadır. Örneğin daha yüksek lüle mukavemeti, daha kısa lüle uzunluğu (daha kısa uzunlukta olan lüleler daha az kopma gösterirler) ve orta düzeydeki lif çapı ile korelasyon göstermekte, her iki korelasyon da Hauteur değerinin lüle mukavemetine olan bağımlılığını açık olarak etkilemektedir. Boyama işlemi, topsta herhangi bir zarar oluşturmadıkça tops lif mukavemeti, topsun ip üretme performansı ve iplik özellikleri üzerinde düşük düzeyde etkiye sahiptir.

b- Ortalama lif eğimi ve lif çapının VK'si: Ortalama lif eğimi, yapağının özellikle erken dönem işlenme performansı üzerinde etkiye sahiptir. Lif çapı ve mukavemetin VK'si arasında tahmin edilebilir bir ilişki vardır ve bu ilişki, yapağının işlenme performansını etkileyebilen bir lif özelliğidir. Bu nedenle AWTAL Ltd tarafından 2001 yılında, lif çapının VK'si ve lif eğimi özelliğinin Hauteur tahmin eşitliğindeki etkileri de incelenmeye başlanmıştır. Hauteur tahmin eşitliğinde lüle mukavemeti ile birlikte bu iki özelliğin de yer alması durumunda, tahminin doğruluk derecesi artmakta fakat Hauteur değerinin kirli lüle uzunluğu ve mukavemetine gösterdiği açık bağımlılık ve lüle mukavemetinin belirleme katsayısı düşmektedir. Çünkü minimum lif çapı ile tek lif mukavemeti arasında ilişki vardır ve bu ilişki, tarama esnasında liflerin kopma ihtimallerini etkilemektedir.

Fakat yapağlar, aynı üniform çevreden elde ediliyor ve çap bakımından düşük değişim gösteriyorlar ise lif çapının VK'si, tarama esnasındaki lif kopma oranının tahmini için daha güçlü bir ölçü olabilmektedir. Hauteur tahmin eşitliğinde lif çapının VK'si ve lif eğimi değerinin düşmesinin yanında BM miktarı değerin yükselmesi Hauteur tahmin değerindeki isabeti artırmaktadır.

c- Lüle uzunluğu boyunca çap profili: Yalnızca yapağı gömlekleri üzerinden hesaplanan Hauteur tahmin eşitliğinde ortalama lif çapı, lüle mukavemeti ve lülenin orta bölgesinden kopma oranı (%) özellikleri yerine lüle uzunluğu boyunca çap profili özelliğinin kullanılması daha iyi Hauteur tahmin değeri vermektedir.

e- Kirli lüle uzunluğu ve kıvrımsız uzunluk arasındaki farklılık: EÖDD 2 eşitliğinde kirli yapağı lüle uzunluğunun yer almasına karşın topsdaki lifler kıvrımsızdır. Kirli lüle uzunluğu ve kıvrımsız uzunluk arasındaki farklılık büyük olduğu zaman yüksek kıvrımsızlık oranı ortaya çıkmakta ve bu durum, ölçülen gerçek tops uzunluğu ile tahmin edilen Hauteur değeri arasında yaklaşık 8 mm'lik bir farklılığa neden olmaktadır.

2.3.8 Hauteur varyasyon katsayısı (%)

Tops içinde tahmin edilen lif uzunluklarının değişimi Hauteur Varyasyon Katsayısı (HVK) olarak ifade edilmektedir. Bu özellik şu eşitlik ile tahmin edilmektedir:

$$HVK=0.12xOLU-0.41xOLM-0.35xOLÇ+0.20 DOBKO^* + 49.9$$

HVK= Hauteur varyasyon katsayısı (%).

OLU= Kirli lüle ortalama uzunluğu (mm)

OLM= Kirli lüle ortalama mukavemeti (N/ktex),

LOÇ= Kirli lüle ortalama çapı (µm),

DOBKO(%)*=Düzeltilmiş kirli lüle orta bölge kopma oranı (%)

HVK, topsun ip üretme performansı üzerinde düşük düzeyde etkiye sahiptir. Bu durum kısmen de olsa HVK'nin, topsdaki liflerin uzunluk bakımından gösterdikleri varyasyonun çok kaba bir ölçüsü olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle bu özellik esas olarak kamgarn işleme sistemi için önem arz etmektedir. Kamgarn işleme endüstrisinde daha uzun yapağılar kullanılmasına karşın HVK'si için istenen optimum değerler %40-45'tir. HVK değerinin %45'in üzerine çıkması, kamgarn işleme sistemi için üretilen lif karışımlarında daha uzun yapağının kullanılmasını engellemektedir. HVK'si % 30-60 olan yapağılardan elde edilen ipliklerin kalitelerinde düşük düzeylerde de olsa farklılıklar da ortaya çıkabilmektedir. Fakat lif karışımlarında uzun yapağılar kullanılarak ve HVK'nin etkisi ihmal edilerek işleme maliyetleri önemli ölçüde düşürülmektedir. Kirli yapağının işlenmesi sırasında sürekli şekilde kopmalar meydana geldiğinden, ortalama Hauteur değerinin ve HVK'sinin tahmininde güçlükler vardır ve bu durum bakımından lif işleme merkezleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Dolayısıyla bu iki özelliğin tahmini, lif işleme merkezlerine çok yüksek düzeylerde bağımlılık gösterdiğinden tahminde kullanılan eşitliklere lif işleme merkezi faktörü de eklenmektedir.

2.4 Ankara Keçilerinde Büyüme ve Tiftik Miktar ve Çap ve Çapa Bağlı Kalite Özelliklerine Yönelik Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri ve Genetik Seleksiyon

2.4.1 Soy kütüğü kayıtları ve ebeveyn doğrulaması/testleri

Yetiştiricilerin istenilen miktarda ve yüksek kaliteli tiftik üretimi için doğru soy kütüğü verileri ve damızlık değeri bilgilerinden yararlanarak çiftleştirilecek en üstün ebeveynleri seçebilmeleri önemlidir. Dolayısıyla güvenilir genetik parametre tahminleri ve buna bağlı etkin bir genetik ilerleme hızı elde etmek için soy kütüğü kayıtlarının doğru bir şekilde tutulması gerekmektedir (Bolormaa vd. 2009).

GAC başta olmak üzere birçok ülkede Ankara keçileri esas olarak eksantif üretim sistemleri altında yetiştirilmektedir ve sürü büyüklükleri 1000-2500 baş arasındadır. Bu nedenle soy kütüğü kaydı, esas olarak damızlık ve araştırma sürülerinde ve belirli yetiştirme programlarında oluşturulmaktadır. Örneğin GAC' de NSIS' te damızlık Ankara

keçisi yetiştiricileri, öncelikle tek babalı grup çiftleştirmesi sisteminde her bir babaya tahsis edilen dişi keçi grubuyla en az iki kızgınlık döngüsü boyunca suni tohumlama ve/veya bireysel/elden çiftleştirmeden yararlanırlarken, ticari yetiştiriciler çiftleştirme sistemi olarak tüm tekelerin tüm dişi keçilerle rastgele çiftleştirildikleri serbest çiftleştirme sistemini (sürü çiftleştirmesi/aşırı çiftleştirme) uygulamaktadırlar. Bu uygulama ise soy kütüğü kayıtlarının doğru olarak tutulmasını/oluşturulmasını imkansız hale getirmektedir. Nitekim GAC' de 2000 ve 2004 yılları arasında hem ticari hem de damızlık sürülerde doğan Ankara keçisi oğlaklarının yaklaşık %23'ünün soy kütüğü kayıtlarının eksik veya hatalı olduğu bildirilmiştir (Friedrich 2009).

Ankara keçileri, doğum sırasında kendilerini tehdit altında hissettiklerinde yavrularını terk etmektedirler. Bu durum ise yanlış anne tahsisine yol açmakta ve zaman içinde hatalı ebeveyn kaydı ve yanlış soy kütüğü verilerine dayalı çiftleştirmeler nedeniyle seleksiyonun etkinliği/ verimliliği düşmektedir. Bu nedenle Ankara keçilerinde seleksiyon programına giren tüm sürüler için etkili bir soy kütüğü sistemi oluşturulması ve sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi gerektiği bildirilmektedir. Ankara keçilerinde soy kütüğü sistemlerinin iyileştirilmesinde DNA teknolojisinin uygulanabilir bir seçenek olduğu gösterilmiştir (Visser vd. 2014).

2.4.2 Seleksiyon programları

2.4.2.1 Üreme özellikleri

Ankara keçilerinde çoğu genetik ıslah programı, tiftik çapını düşürmeyi veya korumayı fakat tiftik ve vücut ağırlığını arttırmayı amaçlarken üreme verimini artırmaya başlı başına önem verilmemektedir (Ferguson and McGregor 2004, Snyman vd. 1996a, Snyman and Olivier 1999b, Snyman 2019, Snyman 2020). Buna karşın Ankara keçisi sürülerinde kirli tiftiğin yaklaşık %60'ı yetişkin keçilerden elde edilmektedir ve süttten kesilen oğlak yüzdesine bağlı olarak üreme oranı, dişi Ankara keçisinden gelen toplam yıllık gelire %60-%80 katkı yapmaktadır. Bu nedenle bir Ankara keçisinden yaşam süresinde ağırlık ve kalite açısından yüksek seviyede tiftik üretiminin sağlanması ekonomik açıdan önemli olup üremenin gelire katkısı; esas olarak oğlakların birinci ve

ikinci kırkımdaki tiftik üretimleri yoluyla olmaktadır. Çünkü sürüde sütten kesilen oğlak sayısı ne kadar fazla olursa, daha pahalı olan oğlak tiftiğinden elde edilen gelir de o kadar yüksek olmaktadır. Dolayısıyla Ankara keçilerinde üreme, büyüme ve tiftik özellikleri arasındaki ilişkiler dikkate alınarak üreme özelliklerinin genetik olarak iyileştirilmesi için şu öneriler yapılmaktadır:

* Ankara keçisi sürülerinde tiftik üretiminde verimliliği ve karlılığı artırmayı hedefleyen genetik ıslah programları üreme, büyüme ve tiftik miktar ve kalite özelliklerini birlikte dikkate almalıdırlar (Snyman 2019).

* Tiftik büyümesinin (üretimnin), lifsiz doku büyümesine göre, Ankara keçisi oğlaklarında (Herselman ve Smith 1991) üç kat, ergin dişi keçilerde ise (Luo vd. 2004) dört kat daha fazla metabolize edilebilir enerji gerektirmesi ve yetişkin keçilerde tiftik ağırlığı ile üreme oranı arasındaki negatif genetik korelasyon bulunduğu göz önüne alınarak üremeden vazgeçme pahasına tiftik ağırlığı bakımından seleksiyon yapılmamalıdır (Snyman 2020).

* Ankara keçilerinin birden fazla oğlak doğurmasına ve bunları büyütmesine imkan vermeyen çiftçilik koşullarında (kuraklık, yetersiz mera ve besleme vb.) üreme özellikleri bakımından seleksiyon, her keçinin yalnızca bir oğlak doğurmasını ve bu oğlağa sütten kesime kadar bakabilmesini hedeflemelidir (Snyman 2020).

* Dişi Ankara keçilerinde çiftleşme öncesi canlı ağırlık ile doğan ve sütten kesilen oğlak sayısı arasında önemli pozitif korelasyonlar vardır (Snyman 2010a). Ankara keçisi sürülerinde sütten kesilen oğlak sayısının oranı düşük olabilir. Bununla birlikte sürüler içinde ve arasında yaşamları boyunca sütten kesilen oğlak sayısına sahip olma bakımından da keçiler arasında önemli farklılar görülmektedir ve bu durum, bu özellik bakımından seleksiyona geniş bir imkan tanımaktadır (Snyman, 2010a, Snyman 2020).

* Genç dişi keçi başına sütten kesilen oğlakların toplam canlı ağırlıklarının yaşam boyu artırılması gerektiğinden, genel üreme oranını ve keçi verimliliğini artırmak için

seleksiyonda bu özelliğin temel bir özellik olarak dikkate alınması tavsiye edilmektedir (Snyman vd. 1997). Bu özelliklerle ergin ve erken dönem tiftik ağırlığı ve erken dönem tiftik çapı arasında hesaplanan negatif korelasyonlar dışında başka bir antagonist genetik korelasyon bildirilmemiştir (Olivier 2014, Snowden ve Fogarty 2009, Snyman vd. 1998, Snyman 2020).

2.4.2.2 Büyüme özellikleri

Ankara keçilerinde canlı ağırlık, tiftik üretimi ile birlikte aynı zamanda oğlakların yaşama güçlerini ve genç ve ergin dişi keçilerin üreme yeteneklerini doğrudan etkileyen çok önemli bir faktördür. Örneğin GAC’de 1970’lerin başlarından 1990’lara kadar Ankara keçilerinde sütten kesim ağırlığı bakımından hiçbir seleksiyon yapılmayarak, yani vücut ağırlığından taviz verilerek, yalnızca kirli tiftik ağırlığını artırma yönünde seleksiyon yapılması, daha küçük yapılı ve optimum çevre koşullarının altında hayatta kalamayan hayvanların elde edilmesi ile sonuçlanmıştır. 2000’li yılların başlarına kadar canlı ağırlık bakımından artışlar sağlansa da vücut ağırlığı, yetiştiriciler için endişe kaynağı olmuştur (Visser vd. 2014).

Ankara keçilerinde vücut ağırlığını artırmaya yönelik seleksiyonun esas olarak iki amacı vardır: Birincisi, doğrudan oğlak kondisyonu ve dolayısıyla yaşama gücünü artırmaya, ikincisi ise dolaylı genetik yanıt yoluyla tiftik verimini ve üremeyi arttırmaya katkı yapmaktadır. Eğer canlı ağırlık, seleksiyon hedefine dahil edilir ve seleksiyon hayvanın kendi performans kayıtlarına göre yapılır ise, her yaşta canlı ağırlıkta doğrudan genetik ilerlemenin yanı sıra yetişkin keçi üremesi ve tiftik ağırlığında da dolaylı pozitif tepkiler elde edilmektedir (Snyman 2020).

Ankara keçilerinde büyüme hızının/oranının düşük olduğu açık olarak saptanmıştır ve sütten kesim öncesi oğlak yaşama gücü, oğlak doğum ve sütten kesim ağırlığıyla doğrudan ilişkilidir (Snyman, 2007 ve 2010, Snyman 2010b). Nitekim GAC’de Ankara keçilerinde sütten kesim öncesi ölümlerin yaklaşık %19’nun, doğum ağırlıkları düşük olan ve bu nedenle yardım olmadan ememeyen küçük ve çelimsiz oğlakların ölümünden kaynakladığı belirlenmiştir (Snyman 2010, Visser vd. 2014).

Ankara keçilerinde sütten kesim öncesi oğlak ölüm oranı genetik yapı, annenin süt üretimi ve oğlak büyütme yeteneği ve farklı yönetim sistemlerinden önemli ölçüde etkilenmektedir (Snyman 2010). Yetersiz besleme, oğlak ölüm oranı ve dolayısıyla sütten kesilen oğlak sayısı üzerinde çok önemli etkiye sahiptir ve ek yem almayan oğlakların sütten kesim sonrası büyüme oranları çok önemli düzeylerde düşmektedir. Örneğin GAC’ de zorlu iklim koşulları, tiftik üretimi ve genç dişi keçilerin gelişimlerinin sağlanması amacıyla 8 aylık yaşa kadar ek yem takviyesini zorunlu kılmaktadır. Ancak dişi oğlakların önemli bir kısmı 18 aylık yaştaki 25 kg’lık hedef canlı ağırlığa ulaşamamaktadırlar ve ilk çiftleşmede düşük gebelik oranına sahip olmaktadır. Bu durum ise maliyetleri artırdığından çiftçilerin birçoğu sonra dişi oğlaklara sütten kesildikten ek yem vermemektedirler (Snyman 2007). Bu sorunun, iyi yönetim uygulamalarıyla hafifletilebileceği ancak sütten kesim öncesi ve sonrası büyümenin genetik olarak iyileştirilmesine yönelik seleksiyonun, uzun sürede daha etkili çözümler yaratacağı bildirilmektedir. Bununla birlikte büyüme, yaşama gücü ve ürüme oranı bakımından yapılacak genetik seleksiyonların başarıya ulaşabilmesi için başta ölüm oranı olmak üzere bu özelliklerin mutlaka kayıt altına alınması gerekmektedir (Visser vd. 2014).

1960’ların başından 2000’li yılların başlarına kadar yapılan birçok çalışma sonucunda; ince hayvansal lif üretimine yönelik seleksiyon ile fitnes özellikleri arasında gözlemlenen olumsuz ilişkilerin genetik bir temele dayandığı ortaya konmuştur. Ancak 2000’li yılların başlarından sonra yapılan çalışmalar ise; Ankara keçilerinde seleksiyonda vücut ağırlığının artırılması üzerinde de odaklanılması gerektiği çünkü ancak bu şekilde yaşama gücü oranı daha yüksek olan yavrulara sahip dişi keçilerin elde edilebileceği görüşü ağırlık kazanmıştır (Van Heerden 1963, Wentzel vd. 1979, Herselman 1990, Visser vd. 2014).

Ankara keçilerinde tiftik kalite özelliklerinin önemli bir kısmı ile kondisyon özelliklerindeki negatif ilişkiler (Snyman ve Olivier 1999a) nedeniyle tiftik özellikleri bakımından seleksiyonun, adrenal fonksiyonda ve dolayısıyla kortizol üretiminde azalmaya neden olacağı öne sürülmüştür. Bu nedenle Ankara keçilerinde vücut ağırlığı, üreme ve fitnes bakımından öneminin yanında azalan lif çapı bakımından seleksiyonun olumsuz ilişkili tepkilerini ortadan kaldırmak için de seleksiyon indeksine

dahil edilmektedir. Artan canlı ağırlığa yönelik seleksiyon, daha yüksek ergin ağırlık ve genç dişi keçi üreme oranının artması gibi ek bir fayda da sağlamalıdır.

2.4.2.3 Tiftik miktar ve kalite özellikleri

Dünyada 1980'li yılların sonlarına kadar Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerinin iyileştirilmesinde esas olarak geleneksel kantitatif seleksiyon yöntemlerinden yararlanılırken 1990'lı yılların başından itibaren çoklu seleksiyon indeksi yöntemi kullanılmaya başlamıştır (Snyman ve Olivier 1996, Snyman 2002, Visser vd. 2014).

Bununla birlikte tiftik üreten ülkelerin seleksiyon özellikleri ve programları bakımından farklılıklar görülmektedir. Örneğin bazı ülkelerde seleksiyon özellikleri arasında vücut ve tiftik ağırlığı, lif çapı ve diğer kalite özellikleri yer alırken, üreme özelliklerine fazla önem verilmemektedir. Bazı ülkelerin seleksiyon programlarında da tiftik gömleği kemp ve homojenite puanı gibi subjektif özellikler de yer almaktadır (Snyman vd. 1996, Allain ve Roguet (2003, Ferguson ve McGregor 2004, Allain ve Roguet 2006).

Dünyada son yıllara kadar tiftiğin en önemli tedarikçisi olan GAC başta olmak üzere tiftik üreminin yapıldığı ülkelerde tiftik miktar ve kalite özelliklerinin genetik olarak iyileştirilmesi, fenotipik değerlere göre yapılmıştır. Ancak, Ankara keçilerinde de QTL tanımlama çalışmalarının gerçekleştirilmesi, tiftik özellikleri bakımından da genetik varyasyonun önemli bir bölümünün tanımlanmasına ve buna bağlı olarak Tahmini Damızlık Değerlerin (EBV'lerin) doğruluğunun artmasına ve dolayısıyla daha hızlı bir genetik ilerleme oranının elde edilmesine yol açmıştır (Van der Werf 2007; Purvis and Jeffery 2007). Önemli tiftik özellikleri (KTAĞ, OTÇ, TÇVK, KF, EI, lif uzunluğu boyunca çap değişimi-LUBÇD) bakımından 13 kromozom üzerinde 18 QTL tanımlanmıştır. Varsayılan QTL'lerden bazıları umut vericidir (Visser vd. 2011b).

KTAĞ ve OTÇ arasındaki pozitif ancak istenmeyen genetik korelasyon, Ankara keçisi genetik ıslah programları için zorluk yaratmaktadır. Bununla birlikte KTAĞ (CHI 2, 5 ve

24) ve OTÇ (CHI 4) özelliğinin her ikisi için de ayrı bir kromozomda bir QTL saptanması, Marker Destekli Seleksiyon (MDS) yoluyla KTAĞ'yı arttırırken, OTÇ'yi azaltma veya sabit tutma imkanı tanımaktadır. Yine işleme ve kumaş özellikleri, tiftik çapı bakımından dağılımdan, yani üniformiteden önemli ölçüde etkilenmektedir (Qi vd. 1994, Smith vd. 2006). Tiftik gömleğinin çap bakımından üniformitesi ile ilgili özellikler ise; TÇVK, TÇSS, LUBİD olup özellikle LUBİD bakımından varyasyonun azaltılması bakımından kantitatif seleksiyon başarılı olamamıştır. Bu nedenle, bu özellikleri doğrudan iyileştirmek için MDS'nin kullanılması, sentetik liflere göre, daha yüksek kalitede tiftik gömleklerinin üretimine katkıda bulunabileceği ileri sürülmüştür.

Tiftik liflerinde keratin ara filament protein (KAFF) ve keratin birleştirici protein (KAP) genlerinin işaretlendiği kromozomlarda (esas olarak CHI 1 ve 5) lifle ilişkili QTL tespit edilmiştir. Saptanan/varsayılan bu QTL, KAFF ve KAP'ın lif verimi ve kalitesi için olası aday genler olabilecekleri ve bu nedenle lif üreten keçilerde bu konunun daha detaylı araştırılması gerektiği bildirilmektedir (Visser vd. 2014).

Ankara keçilerinde 4., 8., 18. ve 27. kromozomlar üzerinde ODAĞ üzerinde etkisi olan dört ve 16. ve 19. kromozom üzerinde süten kesim ağırlığı üzerinde etkisi olan iki aday QTL bölgesi gösterilmiştir (Visser vd. 2013).

Günümüzde Tek Nükleotid Polimorfizmi (SNP) genotipleme, genomik seleksiyon aracılığıyla bir işaret paneliyle, bir özelliğe ilişkin toplam genetik varyansı izleme/değerlendirme fırsatı sunmaktadır. Çin'de Pekin Genom Enstitüsünde farklı uluslararası projelerden elde edilen SNP verilerin derlenmesiyle keçiler için 50 K'lık SNP çipi geliştirmiştir (Tosser-Klopp vd. 2012). Bu konsorsiyum çipi, şu anda ABD'de Illumina isimli şirkette ticari düzeyde mevcut olup tiftik miktar ve kalite özelliklerinin genomik seleksiyonu için bir fırsat sunması beklenmektedir. Ancak tiftik üretiminin olduğu birçok ülkede genomik seleksiyonun, tiftik özelliklerinin genetik ıslahında tam olarak sahaya aktarılmasının, esas olarak getireceği maliyetlerden dolayı zaman alabileceği ve bundan dolayı günümüzde MDS yoluyla genetik ilerleme oranının arttırılmasının daha uygulanabilir bir seçenek olabileceği bildirilmektedir.

2.4.3 Yeni tiftik kalite özellikleri

Dünya genelinde uzun yıllardır hayvansal liflerin çap ve çapla ilişkili diğer kalite özelliklerinin ölçülmesine yönelik etkili objektif yöntemlerin bulunmaması nedeniyle Ankara keçilerinde de tiftik gömleklerinin kalite özelliklerinin objektif olarak değerlendirilmesi ve genetik analizler için gerekli olan genetik parametrelerin tahminleri etkili bir şekilde yapılamamıştır.

Tiftik lifinden elde edilecek son ürünlerin kalitelerini ve elde edilecek toplam karı belirleyen en önemli özelliğin lif çapı olması (McGregor ve Butler 2008), tiftik sektörünü iki açıdan etkilemiştir. Bunlardan ilki; yaklaşık 1990'lı yılların başına kadar araştırmaların odak noktası tiftik çapı olmuş ancak tiftiğin işleme performansına ve tüketici memnuniyetine katkıda bulunan çapla ilişkili diğer kalite özellikleri (lif eğimi, konfor faktörü, eğirme inceliği, eğirme inceliği standart sapması vb.) büyük ölçüde göz ardı edilmiştir. İkincisi ise; hayvansal liflerde çap ve çapla ilişkili diğer özelliklerin objektif olarak ölçülmesi için uygun maliyetli ve hızlı yöntemlerin geliştirilmesine yönelik büyük ilgi duyulmasıdır (Visser vd. 2014).

Erken dönemlerde lif çapının objektif olarak ölçülmesine yönelik olarak Projeksiyon Mikroskobu ve Hava Akışı gibi standart objektif yöntemlerin (IWTO 1989) geliştirilmiş ancak bunla oldukça zaman alıcı, zahmetli, pahalı olma ve gerekli tüm özellikleri ölçememe gibi sorunlar ortaya çıkarmıştır (Qi vd. 1994, Snyman 2002, Brimset vd. 1999, Visser vd. 2014). Bununla birlikte 1990'lı yılların başında geliştirilen Optik Lif Çapı Analiz Cihazı (OFDA) teknolojisi sayesinde diğer hayvansal liflerde olduğu gibi kirli tiftiklerin ve topsların çaplarının doğru ve hızlı bir şekilde ölçülmesi ile birlikte lif çapı ile ilişkili yeni özelliklerin (LE, LESS, KF, Eİ, LUBÇA, YZH, HD) ölçülebilmesi de mümkün hale gelmiştir. Bu gelişme ise üretilen tiftiklerin daha etkin bir şekilde sınıflandırılmasına ve tiftik miktar ve kalite özellikleri bakımından geliştirilen genetik ıslah/seleksiyon programlarına yeni özelliklerin dahil edilmesine çok önemli katkı yapmıştır (Qi vd. 1994).

Günümüzde OFDA 100 ve OFDA 2000 teknolojisi, tiftiğin de içinde yer aldığı ticari olarak hayvansal lif üreten ülkelerde rutin olarak kullanılmaktadır. İlk OFDA teknolojisi olan OFDA 100, 1989'da geliştirilmiş ve daha sonra birçok ülkede test edilerek kullanılmaya başlanmıştır. OFDA 100, GAC' de 1992, Türkiye'de 1998 ve Fransa'da 1999 yılından itibaren Ankara keçilerinde tiftik çapı ve medulasyon dağılımının ölçümünde rutin olarak kullanılmaktadır. OFDA 2000 cihazından ise Ankara keçisi yetiştiriciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde çiftlik düzeyinde tiftik çap ve çapla ilişkili yeni kalite özelliklerinin ölçümlerinde rutin olarak yararlanılmaktadır.

2.4.4 Fenotipik ve genetik parametre tahminleri

Dünya tiftik üretiminin yaklaşık %50' sinden fazlasını üreten GAC başta olmak üzere tiftik üreten ülkelerde damızlık Ankara keçisi yetiştiricileri için tiftik kalite özelliklerinin genetik olarak iyileştirilmesinin uzun yıllardır önemli bir sorun oluşturduğu bildirilmektedir (Loots 2007). Yine etkin bir ıslah/seleksiyon programının tasarımı, seleksiyon kriteri olarak seçilen özelliğe (lere) ait fenotipik ve genetik parametrelerin doğru ve güvenilir bir şekilde tahmin edilmesine bağlıdır. Ayrıca, çevresel faktörlerin seleksiyon özellikleri üzerindeki etkilerinin, fenotipik ve genetik parametrelerin tahmininden ve buna bağlı olarak karar verilecek seleksiyon yönteminden daha önce hesaplanması gerekmektedir (Gifford vd. 1990).

Ankara keçilerinde büyüme, üreme ve tiftik miktar ve kalite özelliklerinin fenotipik parametreleri ve bunlar üzerine doğum yılı, doğum ağırlığı, anne yaşı, cinsiyet, doğum tipi, yıl, kırkım sayısı, sürü vb. kesikli ve sürekli makro çevre faktörlerinin etkileri GAC (Marincowitz, 1971, Poggenpoel and Turner 1983, Delpont 1987), ABD (Jones vd. 1935, Davis ve Shelton 1965, Shelton ve Bassett 1970), Türkiye (Aritürk vd. 1979), Yeni Zelanda (Nicoll 1985), Avusturalya (Eppleston 1978, Stapleton 1978, Gifford vd. 1990) gibi ülkelerde incelenmiştir.

Ankara keçilerinde 2000'li yılların başına kadar esas olarak keçi büyüme özellikleri ile birlikte KTAĞ, OTÇ, TÇSS, TÇVK' si ve düşük düzeylerde de kemp puanının fenotipik ve genetik parametrelerinin tahmini üzerinde durulmuştur. Ancak aynı yıllarda OFDA

teknolojilerinin geliştirilmesinden sonra bazı ülkelerde sayıları çok düşük olsa da lif çapı ile birlikte çapla ilişkili yeni özelliklerin fenotipik ve genetik parametrelerinin analizlerine yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 1960'lı yıllardan günümüze kadar Ankara keçilerinde büyüme ve tiftik miktar ve kalite özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerinin tahminine yönelik araştırmaların yapıldığı ülkeler ve araştırmalar genel olarak şunlardır: ABD (Shelton 1960, Davis and Shelton 1965, Shelton vd. 1965, Shelton and Bassett 1970, Shelton and Snowden 1983), Türkiye'de (Sincer 1963, 1967, Yalcin vd.1979, Yalcin 1982, Gerstmayr 1987), Yeni Zelanda'da (Nicoll 1985, Nicoll vd. 1989), Avustralya (Gifford vd. 1990, 1991, Bolorma vd. 2009), Arjantin (Taddeo vd. 1998), Fransa (Allain ve Roguet 2003, 2006), GAC (Snyman ve Olivier 1996, 1999a, Visser vd. 2009, Snyman 2012). Bu araştırmaların sonuçlarına göre Ankara keçilerinde büyüme ve tiftik miktar ve kalite özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerine ait ortaya çıkan önemli özellikler aşağıda verilmiştir:

* Ankara keçilerinde büyüme ve tiftik miktar ve kalite özelliklerinin kovaryans bileşenleri ve genetik parametre tahminlerine yönelik araştırma sayısı, sığır ve koyuna göre oldukça düşüktür.

*Dünyada tiftik üretiminde ön planda olan ülkelere GAC'de 1996 yıl ve Avusturalya'da 1991 yılına kadar Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerinin genetik parametrelerinin tahminine yönelik herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

* Araştırmaların çoğunda üvey kardeşler ve ebeveyn-döl ilişkilerine dayanan genetik modeller (Shelton and Snowden 1983, Yalcin vd. 1989, Nicoll vd. 1989, Pattie vd. 1990, Gifford vd. 1991) kullanılmış olup hayvan modeli altında doğrudan genetik eklemeli ve annenin genetik etkilerinin kovaryans bileşenlerinin tahminine yönelik araştırma sayısı daha düşüktür (Gerstmayr vd. 1992).

*Birçok araştırmadan elde edilen h^2 tahminleri arasında önemli farklılıklar vardır ve çoğu durumda nispeten yüksek standart hatalıdır. Bu durumun; sürülerin genetik yapıları ve maruz kaldıkları çevresel faktörler, örnekleme büyüklükleri, tahmin modellerinin yapısı, ölçüm teknikleri vb. faktörler bakımından farklılıklardan kaynaklandığı bildirilmektedir.

* OFDA 100 ve OFDA 2000 cihazları ile ölçülen tiftik çapı ve çapla ilişkili yeni özelliklerin fenotipik ve genetik parametrelerin tahminine yönelik çok sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır (Allain ve Roguet 2003,2006, Snyman ve Olivier 1996, Visser vd. 2009)

*OFDA 100 ve OFDA 2000 analizinden elde edilen tiftik çapı ve çapa bağlı yeni özelliklerin, tiftik liflerinin işlenme performansları ve cilt konforu üzerinde doğrudan etkiye sahip olabilecekleri ancak bu yeni kalite özelliklerinin de seleksiyon kriteri olarak kabul edilmelerinden önce genetik parametrelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Özellikle tiftik tam çap profiliyle ilişkili özelliklerin orta ve yüksek derecede h^2 'lere ve diğer özelliklerle olumlu korelasyonlara sahip olduklarının gösterilmeleri durumunda, bunların ekonomik değerlerine bağlı olarak seleksiyon indekslerinde kullanılabilecekleri bildirilmektedir (Visser vd. 2009).

*Yapağı verim yönlü koyunlarda kirli yapağı eğirme inceliğinin, bir seleksiyon kriteri olarak lif çapına tercih edilebileceği öne sürülmüş (Butler ve Dolling 1992) ve lüle çap profilinin kullanışlılığını araştırmak için çeşitli çalışmalar yapılmış olmasına (Greeff 2006, Smith vd. 2006) karşın bugüne kadar tiftikte lif eğirme özelliğinin fenotipik ve genetik parametrelerinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen araştırma sayısı yalnızca 3'dür (Bolormaa vd. 2009; Visser vd. 2009; Snyman 2020).

* Ankara keçilerinde kantitatif seleksiyonun, özellikle tiftik özellikleri bakımından bugüne kadar gerçekleşen genetik ilerlemeler üzerinde büyük etkisi olmuştur. Ancak özellikle OFDA teknoloji, tiftik kalite özelliklerinin objektif olarak değerlendirilmesi ile birlikte bunların fenotipik ve genetik parametrelerinin tahminine ve dolayısıyla seleksiyonun verimliliğine çok önemli katkı yapmaktadır. Dolayısıyla OFDA teknoloji kullanarak tiftik kalite özellikleri bakımından sağlanacak genetik ilerlemeler bakımından hala imkan bulunmaktadır. Ancak Ankara keçisi sektörü üreme ve yaşama gücü oranını artırma konusunda zorluklar yaşamaktadır ve moleküler araçlar bu alanda gelecekteki genetik gelişim için potansiyele sahiptir (Visser vd. 2014).

2.4.5 Kaynak bildirişleri

Bu bölümde, esas olarak bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde üzerinde durulan büyüme ve tiftik miktar ve kalite özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerinin tahminine yönelik yapılan araştırmaların özetleri verilmiştir.

Gifford vd. (1990), Güney Avustralya’da Ankara keçilerinde çevre faktörlerinin vücut ve tiftik özellikleri üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Bu amaçla; vücut ve tiftik özelliklerine ait veriler 1979'dan 1984'e kadar toplanmıştır. İncelenen özellikler arasında vücut ağırlığı, kirli ve temiz tiftik ağırlığı, randıman, lif çapı, elyaf uzunluğu, medullalı lif yüzdesi, kemp puanı, yüzün tiftikle örtülü olma puanı yer almaktadır. Çevresel faktörlerin bu özellikler üzerindeki etkilerine ilişkin tahminler iki grup hayvan için yapılmıştır. Birinci grup oğlak ve bir yaşındaki dişi ve erkekleri, ikinci grup isee yaşları 6 - 73 ay arasında değişen dişileri içermektedir. Doğum yılı, 6 ve 13 aylık dişiler ve erkelerde tüm tiftik özelliklerini ve vücut ağırlığını önemli ölçüde etkilerken, hayvanın yaşı, elyaf uzunluğu ve medullalı liflerin yüzdesi dışındaki tüm özellikler için önemli bir varyasyon kaynağıdır. Ana yaşı ve doğum tipinin, oğlak ve 1 yaşındaki keçilerin tüm özellikleri üzerindeki etkileri önemsizdir. Hayvanın kendi yaşı, dişilerin 6-73 ay arasında gözlemlenen tüm tiftik özellikleri ve vücut ağırlığı üzerinde önemli etki göstermiştir. Dişilerin ortalama kirli tiftik ağırlığı 6 ayda 0,73 kg'dan 73 ayda 1,4:6 kg'a yükselirken, ortalama vücut ağırlığı aynı dönemde 18.1 kg'dan 37.7 kg'a artmıştır. Ortalama tiftik çapı 13 ayda 26.7 µm’ den 73 ayda 35.5 µm ye yükselmiştir. Randıman ve lüle uzunluğunun her ikisi de dişinin yaşıyla tutarlı bir eğilim göstermemiştir. Elde edilen sonuçlara göre; araştırmacılar, tiftik özellikleri ve vücut ağırlığı açısından aynı cinsiyetteki genç keçiler arasındaki karşılaştırmaların, ana yaşı veya doğum tipine göre değil, hayvanın yaşına göre ayarlanmış üretim kayıtlarına göre yapılmalıdır. Farklı yaşlardaki dişiler arasındaki karşılaştırmalarda ise; tiftik özellikleri ve vücut ağırlığı üzerindeki hayvanın yaşının etkileri dikkate alınmalıdır.

Gifford vd. (1991) tarafından Güney Avustralya Ankara keçilerinde tiftik özellikleri ve canlı ağırlığın fenotipik ve genetik parametreleri analiz edilmiştir. 1 yaşındaki erkek ve dişi keçinin (ortalama yaşı 13 ay) tiftik özellikleri ve canlı ağırlığına ait kalıtım derecesi

ve fenotipik korelasyonlar, 30 baba ve 572 üvey kardeş kaydı üzerinden tahmin edilmiştir. h^2 tahminleri medullalı lif oranı (MLO) için 0 ile kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ) için 0.45 arasında değişmektedir. Randımana (R) ait h^2 çok düşüktür (0.02). Canlı ağırlık (CA), elyaf uzunluğu (SL) ve lif çapı (LÇ) özelliklerinin h^2 leri düşük derecededir (sırasıyla 0.13, 0.13 ve 0.14). Yüzün tiftikle örtülme puanı (YTÖP), kemp skoru (KS) ve temiz tiftik ağırlığı (TTA) özelliklerinin h^2 leri ise orta - yüksek arasındadır (sırasıyla 0.24, 0.36 ve 0.38). Farklı tiftik özellikleri ve canlı ağırlık arasındaki fenotipik korelasyonların çoğu pozitif ve anlamlıydı. KTAĞ, TTA (0.99) ile güçlü bir korelasyon gösterirken, KTAĞ ve TTA, CA, OTÇ ve LU ile orta derecede korelasyon göstermiştir. OTÇ'nin VA, LU, R ve MLO ile korelasyonları sırasıyla 0.23, 0.28, 0.30 ve 0.39 değerleriyle pozitif. Ortalama yaşı 13-73 ay arasında değişen dişi keçilerin üretim özellikleri için h^2 i tahminleri elde edilmiştir. Tahminler, MLO dışında, bir yaşındaki tekeler ve keçiler için benzerdir. Aynı üretim özellikleri için r değerleri de tahmin edilmiştir. KTAĞ, TTA, MLO özellikleri için orta (0.39 - 0.45), OTÇ, KS, YTÖP, CA özellikleri için düşük (0.18 - 0.30) ve R ve LU özellikleri için ise çok düşük (0.03-0.08) düzeylerde r'ler hesaplanmıştır. h^2 tahminleri esas alınarak KTAĞ ve TTA bakımından 1 yaşında yapılan toplu seleksiyonla etkili bir ilerleme sağlanacağı ancak OTÇ, LU ve CA bakımından seleksiyona verilen yanıtların daha düşük olacağı bildirilmiştir. MLO (1 yaşından daha büyük yaşlarda) ve YTÖP özelliklerine karşı yapılan seleksiyonla da genetik iyileştirmelerin sağlanabileceği ileri sürülmüştür.

Allain ve Roguet (2003) tarafından bildirildiğine göre; Fransa'da bilimsel ve ticari düzeyde Ankara keçisi yetiştiriciliği 1980'li yıllarda başlamıştır ve 2000'li yılların başında yaklaşık 180 farklı çiftlikte 7500 baş Ankara keçisinden yılda 30 ton tiftik üretilmektedir. Üretilen tiftiklerin tamamı, çifti kooperatiflerinin kontrolü altında toplanmakta, sınıflandırılmakta, işlenmekte ve ardından ‘‘Le Mohair des Fermes de France’’ ortak markası altında nihai ürünler olarak doğrudan tüketicilere pazarlanmaktadır. Üretilen tiftiğin kalitesini ve miktarını artırmak amacıyla yetiştiricilerle birlikte ulusal seleksiyon programı geliştirilmiştir. Bu seleksiyon programı, performans kayıt sistemine, ulusal genetik veri tabanına ve 1998'den beri homojen çevre koşullarına sahip merkez test istasyonunda toplanan erkeklerin damızlık değerlerinin tahminlerine dayanmaktadır. Bu araştırmacılar tarafından Fransız ulusal

seleksiyon programında kayıt altına alınan veriler kullanılarak ortalama fenotipik değerler ve bunlar üzerindeki bazı genetik olmayan faktörlerin (cinsiyet, yaşı, dişilerin fizyolojik durumu: emzirme veya emzirmeme, yıl ve üreme) etkileri ile birlikte önemli tiftik özelliklerine ait genetik parametrelerin tahminleri gerçekleştirilmiştir. Tiftik özelliklerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri orta ila yüksek arasında (0.19-0.53) değişim göstermiştir. Tiftik ağırlığı ve homojenliği ile ortalama tiftik çapı arasında pozitif ancak istenmeyen (sırasıyla 0.37 ve 0.59), kemp skoru arasında olumlu (sırasıyla 0.57 ve 0.50) genetik korelasyonlar tahmin edilmiştir. Araştırmacılar, bu sonuçların, Fransa'daki Ankara keçilerinin damızlık değeri tahminlerinde ve dolayısıyla genetik iyileştirme programının verimliliğini artırmak için dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Ortalama lif çapı ve lif çapı dağılımı, 1994 yılına kadar projeksiyon mikroskobu (IWTO 1989) ve 1995 yılından itibaren optik OFDA yöntemine (IWTO 1995) göre ölçülmüştür.

Ferguson ve McGregor (2004). Avustralya tiftik endüstrisinde kullanımda olan bazı damızlık değeri yüksek tekeleri değerlendirmek için oluşturulan döl kontrol programının etkilerini analiz etmişlerdir. Angora keçileri (n = 511 baş) Nisan 2002'de 11 baş tekeye ait spermalarla suni tohumlama yoluyla tohumlanmışlardır. Toplam 270 baş oğlak 6 aylıkken ilk kırkımda, 246 baş oğlak ise 12 aylıkken ikinci kırkımda değerlendirilmiştir. Tiftik çapı ve çap değişimi ölçümleri CSIR tarafından sağlanan tiftik topları kullanılarak kalibre edilen OFDA 100 cihazında IWTO-47-98 ve IWTO-57-98 standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Proje bölgesinde 2002 sezonunda ciddi bir kuraklık yaşanmasına bağlı olarak beklenenden daha düşük oğlaklama performansı, birinci ve ikinci kırkımda ortalama temiz tiftik ağırlığı (0.70 kg ve 0.95 kg) ve tiftik çapları (20.3 µm ve 21.2 µm) ortaya çıkmıştır. Oğlak cinsiyeti ve doğum tipi, her iki kırkımda da kirli tiftik ağırlığı ve temiz tiftik ağırlığı, ilk kırkımda ortalama tiftik çapı, doğum ağırlığı ve 3., 5., 11. ve 15. aylık canlı ağırlıklar üzerine önemli etki göstermişlerdir. Ana yaşının etkisi, ilk kırkımda kirli ve temiz tiftik ağırlığı ve medulasyon ve ikinci kırkımda da temiz tiftik ağırlığı, randıman ve doğum ağırlığı ve 5., 11. ve 15 aylık canlı ağırlıklar üzerinde önemlidir. Tekeler arasındaki farklılıklar genellikle küçüktü ancak lif kalitesi özelliklerinin çoğunda ve 15 aylık canlı ağırlıkta belirgindi. Elde edilen bulgulara göre; üçüncü kırkım verileri ve ana pedigrisi kullanılarak yapılacak bir genetik analizin babalar

arasındaki muhtemelen daha büyük farklılıkların ortaya çıkmasına katkı yapacağı bildirilmiştir.

Allain ve Roguet (2006) 'nın bildirdiğine göre; Fransa'da Ankara keçilerinde tiftik üretimine yönelik seleksiyon programı kapsamında medullasyon özelliğinin değerlendirilmesi ve ölçülmesi için yeni kriterler 1999 yılında uygulamaya konulmuştur. Lif çapı ve medulasyon içeriğinin dağılımını ölçmek için OFDA yöntemi rutin olarak kullanılmış ve aynı zamanda medulasyon puanlamasına yönelik yeni bir yöntem tanımlanmıştır. Araştırmacılar bu çalışmanın amacını; Fransız Ankara keçilerinde yeni olarak gördükleri tiftiğin bazı miktar ve kalite özelliklerine ait değişkenliğin analiz etmek olduğunu belirtmişlerdir. Veri seti, çiftlik içi performans kayıt sisteminden çıkartılmış ve toplam 36 farklı çiftlikteki her iki cinsiyetten 1419 baş hayvana ait 1505 kayıt kullanılmıştır. OFDA cihazı ile ölçülen kemp (veya kaba medullalı lifler) ve medullalı (veya diğer medullalı lifler) lif düzeyi, yaşla birlikte ve çiftlikler ve üretim yılları arasında büyük farklılıklar göstererek önemli ölçüde artış göstermiştir. KTAĞ, OTÇ, TÇVK ve kemp ve medullalı tiftik düzeyine ait h^2 tahminleri sırasıyla 0.25, 0.51, 0.29, 0.32 ve 0.23 şeklinde hesaplanmıştır. Ancak medulasyon puanının h^2 daha düşüktür. Kemp ve medullalı tiftik düzeyi arasında 0.70 ve kemp puanı ile de kemp içeriği arasında -0.70 (olumlu kabul edilir) olmak üzere yüksek düzeyde genetik korelasyonlar tahmin edilmiştir. Araştırmacılar elde edilen sonuçlardan, Fransa'da Ankara keçilerine yönelik genetik iyileştirme programı kapsamında Ankara keçilerinin damızlık değerlerini tahmin etmek amacıyla geliştirilen modellerde yararlanabileceğini ve OFDA medulasyon ölçümlerinin ise medullalı liflere karşı seleksiyonun etkinliğini artırmak için rutin olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Gerstmayr ve Horst (1995). Türk Ankara keçilerinde performans özelliklerinin tahmini üzerinde çalışmışlardır. Araştırmada; doğum ağırlığı (n: 4528), 100 günlük sütten kesim ağırlığı (n: 5393), 1 yaş (n: 5024) ve yetişkin tiftik ağırlığı (n: 3234), doğan oğlak sayısı (n: 4557), oğlak 100. gün ağırlığı (n:4802) ve sübjektif dişi fertilitesi puanı (n: 6547) özelliklerine ait parametreler anne etkilerini içeren hayvan modeli kullanılarak incelenmiştir. Genel ortalamalar doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlığı için sırasıyla 1.87 ± 0.27 kg ve 10.82 ± 1.89 kg, 1 yıllık ve yetişkin tiftik ağırlığı için 0.92 ± 0.29 kg ve 2.37 ± 0.43 kg; doğan oğlak sayısı ve 100 günlük oğlak ağırlığı için 0.92 ± 0.35 oğlak ve

7.96 ± 3.58 kg şeklinde hesaplanmıştır. Erkek oğlaklar, özellikle doğumda daha ağırdırlar ve 10-13 aylık yaşa kadar daha fazla tiftik üretmişlerdir. Genç dişilerin yavruları doğumda ve sütten kesimde daha düşük canlı ağırlıkta oğlaklara sahiptirler ve bir yıldaki kirli tiftik üretimleri daha düşüktür. İkinci doğumunu yapmış 3 yaşındaki dişi keçilerin çoğu özellikleri, diğer tüm yaş gruplarından daha düşük düzeylerde. İkiz oranı çok düşüktür ve yalnızca daha yaşlı dişilerde görülmüştür. Abort durumu, ilk doğumunu yapan keçilerde daha sık görülmektedir. Yıl faktörünün, performans üzerindeki etkisi önemlidir. Yetiştirme programları ve/veya genetik parametre tahminlerine yönelik modellerde, özellikle doğum yılı ve dönemi ile birlikte bunlarla ilişkili önemli çevresel faktörlerin ve bunlar arasındaki interaksiyonların dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir.

Gerstmayr vd. (1995) tarafından Türk Ankara keçilerinin Amerikan Ankara keçileriyle ıslah edilmesinin vücut ağırlığı ve tiftik özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 3615 baş hayvan üzerinden doğum, 105 gün ve 6 ay canlı ağırlıkları, 2384 baş hayvan üzerinden 1 yaş canlı ağırlığı ve tiftik ağırlığı ve 1674 baş hayvan üzerinden tiftik uzunluğu ve tiftik çapı analiz edilmiştir. ABD orijinli dişiler temsil edilmediğinden, anne popülasyonu farkı ve heterosis yalnızca toplam olarak tahmin edilmiştir. Bireysel popülasyon farklılığı ve heterosis, doğum ağırlığının Türk Ankara keçisinin ortalamasının %30'u oranında artmasına neden olmuştur. Yaşlı hayvanlarda bireysel popülasyon farkı negatif eğilimlidir ve pozitif heterosis ile birlikte küçük ama negatif toplam melezleme etkileriyle sonuçlanmıştır. Yıllık tiftik ağırlığı, bireysel melezleme etkileri nedeniyle ortalamanın %11'i oranında, özellikle de popülasyon farklılığından dolayı artmıştır. Lüle uzunluğu ve lif çapı üzerinde melezlemenin etkileri minimum düzeyde olmuştur ve negatif popülasyon farklılığına doğru bir eğilim ortaya çıkmıştır. Anneye ait melezleme etkileri tüm özellikler için minimum düzeyde kalmıştır ve bu durumun, popülasyon farklılığı ile heterosis arasındaki bir karşıtlıktan kaynaklanıyor olabileceği ileri sürülmüştür. Bireysel düzeyde bu durum, çoğu özellik için gözlemlenmiştir. Araştırma, Türk Ankara keçisinin vücut ağırlığı ve tiftik özellikleri açısından beklenmedik derecede zayıf olduğunu göstermiştir. Ancak Türk Ankara keçilerini geliştirmek için pahalı Amerikan Ankara keçisi ithalatının haklı olup olmadığı tartışmalı olduğu bildirilmiştir. Rekombinasyon etkilerinin rolünü açıklığa kavuşturmak ve anne popülasyonu farklılığı

ile heterozisi ayırtırmak için daha fazla araştırmaya ve daha uygun bir tasarıma ihtiyaç olduğu ileri sürülmüştür.

Snyman ve Olivier (1996) tarafından GAC Ankara keçilerinde vücut ve kirli tiftik ağırlığı ve lif çapı özelliklerinin genetik parametreleri analiz edilmiştir. Araştırmanın verileri, Grootfontein Tarımsal Kalkınma Enstitüsü Tarım Bakanlığı tarafından yürütülen Ankara keçisi performans testi pilot programından elde edilmiştir. Analizde 1990-1993 yılları arasında 17 damızlık tekeden doğan oğlakların verileri kullanılmıştır. Analiz edilen özellikler vücut ağırlığı (VA; $n = 62401$, kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ; $n = 6239$) ve ortalama tiftik çapıdır (OTÇ; $n = 6195$). Genetik parametre tahminleri, her özellik için tek değişkenli hayvan modelleri altında REML prosedürlerini kullanılarak yapılmıştır. Anneye ait genetik ve çevresel etkiler göz ardı edilerek veya dahil edilerek, her bir özellik için dört farklı analiz modeli kullanılmıştır. Log olabilirlik oranı testleri hem doğrudan hem de anneye ait genetik etkiyi içeren modelin tüm özellikler için en uygun model olduğunu göstermiştir. Özellikler arasındaki korelasyonların tahmini için iki değişkenli analiz yöntemi, doğrudan etkilere uygun olarak gerçekleştirilmiştir. CA ve OTÇ için tahmin edilen doğrudan h^2 'ler (sırasıyla 0.292 ± 0.047 ve 0.257 ± 0.046), KTAĞ için tahmin edilen h^2 'den (0.192 ± 0.038) daha yüksektir. VA, KTAĞ ve OTÇ için anaya ait h^2 'ler sırasıyla 0.090 ± 0.071 , 0.049 ± 0.075 ve 0.083 ± 0.068 şeklinde tahmin edilmiştir. VA-KTAĞ, VA-OTÇ ve KTAĞ-OTÇ özellikleri arasında tahmin edilen fenotipik ve genetik korelasyonlar sırasıyla (0.572 ± 0.010), (0.548 ± 0.010) (0.568 ± 0.010) ve (0.668 ± 0.058), (0.558 ± 0.057), (0.551 ± 0.068)'dir.

Taddeo vd. (1988) tarafından Arjantin Ankara keçilerinde KTAĞ, OTÇ, MLO, düzeltilmiş KTAĞ (DKTAĞ) özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminleri gerçekleştirilmiştir. Doğrudan ve anneye ait varyans bileşenleri ve buna bağlı olarak h^2 tahminleri, ilk kırkım verileri üzerinden hayvan modeli ve DFREML prosedürleri kullanılarak yapıldı. Modellerin, Olabilirlik Oranı Testi ile test edilmesi sonucunda anne ait genetik ve çevresel etkilerin göz ardı edilebileceği ortaya çıktı. KTAĞ, OTÇ, MLO, düzeltilmiş KTAĞ özellikleri için h^2 'leri tek özellik modeli ile sırasıyla 0.26 ± 0.06 , 0.33 ± 0.06 , 0.10 ± 0.04 , 0.22 ± 0.06 düzeyinde tahmin edildi. Özellikler arasındaki genetik korelasyonlar çok değişkenli model ile tahmin edildi. KTAĞ ile OTÇ ve DKTAĞ arasında sırasıyla 0.51 ve 0.53 düzeyinde, MLO ile de -0.72 düzeyinde genetik korelasyon

hesaplanmıştır. OTÇ ile MLO DKTA ile sırasıyla - 0.18 ve -0.37 ve MLO ile de DKTAĞ arasında -0.65 düzeyinde genetik korelasyon elde edilmiştir. Tekrarlanma derecesi tahminleri, tüm kırkım dönemlerine ait veriler üzerinden hesaplanmıştır ve KTAĞ, OTÇ, MLO, DKTAĞ için sırasıyla 0.64, 0.70, 0.58, 0.68 düzeyinde tahmin edilmiştir. Araştırmacılara göre tahmin edilen genetik parametreler güvenilirdir ve Arjantin’ de Ankara keçisi seleksiyon programı için iyi bir temel sağlamaktadır. DKTAĞ için orta düzeyde kalıtım derecesi elde edilmesi ve bu özelliğin OTÇ ile negatif genetik korelasyon göstermesi dikkate alındığında, DKTAĞ için tek özelliğe dayalı bir seleksiyon programı alternatif bir çözüm olabilir. Tekrarlanma derecesi tahminlerinin yüksek seviyelerde olması, her yılda yaşa göre gözlemlenen objektif ölçümlere dayanan bir seleksiyon programının faydalı olacağını doğrulamaktadır.

Snyman ve Olivier (1999), GAC Ankara keçilerinde çeşitli subjektif tiftik özelliklerinin yanı sıra vücut ağırlığı, kirli tiftik ağırlığı ve ortalama lif çapının kalıtım ve tekrarlanma derecesini tahmin etmişlerdir. Analiz edilen iki veri setinden ilki, Ankara Keçisi Performans Testi Programından (AGPTS), ikincisi ise araştırma sürülerinin tutulduğu Jansenville Araştırma İstasyonundan (JEF) elde edilmiştir. Şu özellikler, ikinci, üçüncü ve dördüncü kırkımda 1'den 50'ye kadar değişen doğrusal bir ölçekte subjektif olarak değerlendirilmiştir; yüz, boyun, karın ve ayakların tiftikle örtülülük durumu, gömleğin, sitili, karakteri ve düzgünlüğü, yüzün ve kulakların yumuşaklığı, yüzde ve kulaklarda pigmentasyon, gömleğin kemp ve medullalı lifler bakımından durumu. Kalıtım ve tekrarlanma derecesi tahminleri, DFREML programı altına tekrarlanabilirlik hayvan modelleri ile analiz edilmiştir. JEF ve AGPTS veri setinde VA'ya ait kalıtım derecesi sırasıyla 0.47 ± 0.01 ve 0.35 ± 0.05 şeklinde hesaplanırken, her iki veri setinde de KTAĞ ve OTÇ için kalıtım dereceleri aynı düzeyde hesaplanmıştır (sırasıyla 0.22 ± 0.04 ve 0.30 ± 0.05). VA, KTAĞ, OTÇ'nin tekrarlanma dereceleri, JEF ve AGPTS için sırasıyla 0.63 ve 0.53; 0.27 ve 0.41; 0.35 ve 0.68 olarak tahmin edilmiştir. JEF'deki yüzün tiftikle örtülülüğü ve her iki veri setindeki pigmentasyon haricinde, subjektif olarak değerlendirilen tüm özellikler için kalıtım ve tekrarlanma derecesi tahminleri orta ila düşük düzeylerde dir. GAC'de genç erkekler 14-16 aylıkken üçüncü tiftik gömlekleri ile birlikte satıldığından, performans testinin 8-9 aylıkken ikinci kırkımda yapılması gerekmektedir. KTAĞ'ın tekrarlanma derecesi VA ve OTÇ'ye göre en düşük olduğu

için bu özelliğin seleksiyon indeksinin dışında bırakılması ile birlikte stil özelliğinin dahil edilmesi imkanının da daha fazla araştırılması gerektiği önerilmiştir. Subjektif olarak değerlendirilen diğer özellikler söz konusu olduğunda, bu özelliklerin daha da iyileştirilmesine yönelik herhangi bir seleksiyonun, bağımsız ayıklama seviyelerine göre yapılarak seleksiyon indeksine dahil edilmemeleri ileri sürülmüştür.

Snyman (2002), GAC’ de Jansenville Araştırma İstasyonunda genetik olarak ince tiftik üreten bir Ankara keçisi sürüsünün değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada aynı koşullarda yetiştirilen ince tiftik üreten sürü ile kontrol sürüsü karşılaştırılmıştır. Her iki sürüdeki oğlaklar, genç keçiler ve keçilerin vücut ağırlıkları ve tiftik özellikleri ölçülürken, genç keçilerin konformasyon özellikleri 18 aylıkken değerlendirilmiştir. Sütten kesimden 18 aya kadar oğlakların vücut ağırlıkları, ince tiftik üreten sürüde tüm yaşlarda kontrol sürüsüne göre daha yüksek iken, tiftik çapı ortalaması daha düşüktür/incedir. 14 aylık yaşta ince tiftik üreten sürüde keçi ve erkeklerin tiftikleri, kontrol sürüsüne göre sırasıyla 2.31 μm ve 1.47 μm daha incedir. Genel olarak, ince tiftik üreten sürüdeki oğlakların tiftik gömlek ağırlıkları, kontrol sürüsü oğlaklarına göre daha düşüktür. İnce tiftik üreten sürünün gençleri, kontrol sürüsüne göre daha iyi stil ve karakter bakımından daha ideal tiftik gömlekleri üretmişlerdir. Tiftik düzgünlüğü, ince tiftik üreten sürüde kontrol sürüsü keçilerine göre daha iyiydi. İnce üreten ve kontrol sürülerindeki dişi keçiler arasında vücut ağırlığı bakımından önemli bir farklılık yoktur. Ancak ince tiftik üreten sürünün dişi keçileri, kontrol sürüsüne göre yılda 0.36 kg daha az tiftik ve 2.55 μm daha ince tiftik üretmektedirler. Kontrol sürüsü ile karşılaştırıldığında ince tiftik üreten keçilerinden elde edilen tiftik gömleklerinin büyük bir kısmı, daha ince ve daha değerli olarak sınıflandırılabilir. Bu durumun, tiftik üretiminden elde edilen gelirler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, GAC Ankara keçilerinde vücut ağırlığını koruyarak veya geliştirilerek tiftik çapının azaltılmasına yönelik yapışan seleksiyona genetik yanıtın alınabileceğini göstermiştir.

Visser vd. (2009) tarafından GAC’de Ankara keçilerinde tiftik gömleklerinin KTAĞ, OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, EI, TUBÇSS özelliklerinin varyans bileşenleri ve genetik parametreleri, ASREML programı ile tahmin edilmiştir. Çalışmada 2000 - 2006 yılları arasında 11 farklı damızlık erkek Ankara keçisinden doğan 898 - 6211 oğlakta ölçülerek

elde dilen veriler kullanılmıştır. KTAĞ dışındaki tiftik kalite özellikleri OFDA 100 ve OFDA 2000 teknolojisi kullanılarak ölçülmüştür ve bu çalışma, GAC’ de bu özelliklere ait genetik parametreleri hesaplamaya yönelik ilk girişimdir. Araştırmacılar, özelliklere ait tüm genetik parametrelerin tahmini için en uygun modelin yalnızca doğrudan eklemeli genetik etkileri içeren modelin olduğunu bildirmişlerdir. KTAĞ, OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, TUBÇSS özelliklerine ait h^2 tahminleri sırasıyla için 0.24 ± 0.03 , 0.45 ± 0.03 , 0.32 ± 0.11 , 0.37 ± 0.10 , 0.63 ± 0.10 , 0.61 ± 0.10 , 0.14 ± 0.08 şeklinde hesaplanmıştır. Araştırmacılara göre bu tahminler, GAC Ankara keçilerinde tiftik üretimine yönelik seleksiyon programlarında ve damızlık değerleri tahminlerinde kullanılabilir durumdadırlar.

Bolorma vd. (2009) tarafından 608 baş Avustralya Ankara keçisinde 4 baba, 3 doğum yılına ait ve 18 aylık yaşa kadar olan kayıtlar kullanılarak canlı ağırlık (CA), kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ), ortalama tiftik çapı (OTÇ), lif çapının standart sapması (LÇSS), ortalama lif eğimi (OLE), medullalı ve kemp lif düzeyi (%MED ve %KEMP) özelliklerinin h^2 ‘leri tahmin edilmiştir. Çap ve çapa bağlı özellikler OFDA 100 ile ölçülmüştür. Doğum tipinin, 6 aydan büyük hayvanlarda bu özellikler üzerinde etkisi önemsizdir. Anneye ait etkiler ise 3., 5. ve 6.ay CA’ ları üzerinde önemli iken diğer özellikleri üzerinde önemsizdir. CA, KTAĞ, LÇSS, OLE, %MED özelliklerine ait h^2 ler orta- yüksek düzeyde (0.17–0.59), %KEMP özelliği için ise düşük düzeyde (0.02–0.14) tahmin edilmiştir. Ankara keçilerinde tiftik eğiminin h^2 ’si ilk kez bu araştırmada tahmin edilmiştir ve ilk kırkımda 0.18 ± 0.09 ile üçüncü kırkımda 0.44 ± 0.14 arasında değişmektedir. Üretim özellikleri arasında güçlü fenotipik korelasyonlar mevcuttur. KTAĞ ve OTÇ arasındaki korelasyon pozitifdir. OTÇ ve OLE arasındaki korelasyon ise negatif yönlü olup bu, daha ince liflerin daha yüksek kıvrım veya dalga sayısına sahip olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar elde edilen h^2 tahminlerinin diğer çalışmalarla genel olarak tutarlı olduğunu ancak hematolojik ve tiftik eğimine ait bulguların ilk kez elde edildiğini bildirmişlerdir.

Hatcher ve Brown (2015), Merinos koyunu genetik ıslah programında konfor faktörü (KF) özelliğinin kullanılmasının gerekliliğini araştırmışlardır. KF’ye yönelik genetik parametreler ve temel üretim özellikleriyle olan korelasyonları, Koyun Endüstrisi İnovasyon Bilgi Çekirdeği Kooperatif Araştırma Merkezi ve MERINOSELECT Koyun

Genetiği Şirketine ait verilerden tahmin edilmiştir. KF, orta-yüksek derecede kalıtsaldır ve bu kalıtsallık yaşam boyunca genetik olarak tutarlıdır. 10-13 aylık KF ile toklu ve ergin KF arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar sırasıyla 0.54; 0.73 ve 0.97; 0.98'dir. KF ile hem ortalama lif çapı (OTÇ) hem de lif çapının standart sapması (LÇSS) arasındaki güçlü negatif genetik korelasyonlar (sırasıyla -0.58 ve -0.92), OTÇ ve LÇSS'yi azaltma yönünde yapılacak olan seleksiyonun KF'nin artmasını olumlu yönde etkileyeceğini göstermektedir. Bu nedenle bu aşamada seleksiyonda OTÇ'yi azaltmaya yönünde bir ağırlık verilmesi durumunda, Merinos ıslah programlarına KF'nin dahil edilmesi ile elde edilecek ilerleme çok düşük olacaktır ve orta ve kaba yapağı yetiştiricilerinin bu yapağı sınıfları için gerekli olan OTÇ'yi sürdürmeleri, kendi ıslah programlarına KF'yi eklemeleri durumunda zor olacaktır.

Şen (2015), tarafından 16 baş erkek ve 14 baş dişi olmak üzere toplam 30 baş 12 aylık Ankara keçisinden alınan tiftik örneklerinde OTÇ (μm), MLO (%), LÇVK (%), mukavemet (gr) ve elastikiyet (%) özelliklerine ait fenotipik parametreler ve bunlar üzerinde bazı çevre faktörlerinin etkileri incelenmiştir. OTÇ, MLO ve TÇVK özelliklerinin ölçümü OFDA 100 cihazı ve mukavemet ve elastikiyet özelliklerinin ölçümü FAFEGRAPHME cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Cinsiyet faktörünün DA üzerindeki etkisi önemsizdir: erkek ve dişilerin doğum ağırlıkları sırasıyla 2.90 kg ve 2.71 kg'dır. Cinsiyet faktörünün 1 yaş CA üzerindeki etkisi önemlidir ($p<0.05$) erkek ve dişilerin 1 yaş CA'ları sırasıyla 21.12 kg ve 16.86 kg dır.

Cinsiyet faktörünün 1 yaş OTÇ üzerindeki etkisi önemsizdir: erkek ve dişilerin 1 yaş OTÇ'leri sırasıyla 25.36 μm ve 26.55 μm 'dir. Doğum tipi faktörünün DA üzerindeki etkisi önemlidir ($p<0.05$) tekiz ve ikizlerin doğum ağırlıkları sırasıyla 2.98 kg ve 2.68 kg'dır. Doğum tipi faktörünün 1 yaş CA üzerindeki etkisi önemsizdir, tekiz ve ikizlerin 1 yaş CA sırasıyla 20.33 kg ve 17.75 kg'dır. Doğum tipi faktörünün 1 yaş OTÇ üzerindeki etkisi önemsizdir; tekiz ve ikizlerin 1 yaş OTÇ'leri sırasıyla 26.73 μm ve 25.18 μm 'dir.

Snyman (2020), GAC'de Ankara keçilerinde 2000-2015 döneminde ergin, teke ve oğlaklarda doğumdan itibaren elde edilen vücut ağırlığı, üreme ve tiftik üretim özelliklerine ait genetik parametreleri tahmin etmişlerdir. Doğum - 12 ay arası ve ergin dönem vücut ağırlığı için orta, 16 aylık vücut ağırlığı için yüksek düzeyde h^2 tahmin

edilmiştir. Tiftik çapı ve eğirme inceliği için tahmin edilen h^2 'ler yüksek düzeylerde iken lüle uzunluğu ve lüle uzunluğu boyunca tiftik çapı için tahmin edilen h^2 'ler düşük düzeylerde dir. Tiftik ağırlığı ve geri kalan lif özelliklerinin h^2 'leri orta düzeyde dirler. Tüm üreme özellikleri için düşük h^2 'leri tahmin edilmiştir. Yaşam boyu doğan ve sü tten kesilen oğ lak sayısına ilişkin h^2 tahminleri, bireysel kayıtlarda tahmin edilen h^2 'lerden daha yüksektir. Yaşam boyu sü tten kesilen oğ lak sayısının, oğ laklama başına ifade edilmesi, h^2 'yi daha da artırdı. Sü tten kesilen oğ lakların toplam canlı ağırlığının, ergin vücut ağırlığı ve tiftik çapı ile olan genetik korelasyonları pozitif ve önemli yönde iken, yetişkin tiftik ağırlığı ile olan, genetik korelasyonu negatif ve önemli yöndedir. Ancak tiftik gömlek ağırlığı ile çapı arasındaki ilişki olumsuz yöndedir. Erken dönem tiftik ağırlıkları ile tüm yetişkin dönem özellikleri, ergin tiftik çapı hariç, arasındaki genetik korelasyonlar pozitif yönlü dür. Fakat erken dönem lif çapı ile tüm yetişkin dönem özellikleri, ergin tiftik çapı hariç, arasındaki genetik korelasyonlar ise negatif yönlü dür. Erken dönem vücut ağırlıkları ise yetişkin dönem tüm özellikleri ile, tiftik çapı dışında, olumlu genetik korelasyonlara sahiptir. İlk paritedeki dişi keçi üreme performansı ile yaşam boyu üreme performansı arasındaki genetik korelasyon olumludur. Araştırmacı elde edilen bu tahminlere göre tekelerin ve dişi keçilerin seleksiyonları için farklı stratejiler önermiştir: üreme özelliklerinin genetik seleksiyonunda dişi, tiftik özelliklerinin genetik seleksiyonunda ise erkekler üzerinde durulmalıdır. Genç dişi keçilerin seleksiyonu, erken dönem canlı ağırlık ve ilk paritedeki sü tten kesilen oğ lakların toplam canlı ağırlıklarına göre yapılmalıdır. Genç dişi keçilerin seleksiyonunda erken dönem tiftik ağırlığı ve tiftik çapı üzerinde çok fazla seleksiyon baskısından kaçınılmalıdır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırmanın materyalini, TOB /TAGEM tarafından Ankara ilinde Ayaş, Gündül, Beypazarı ve Polatlı ilçelerinde yürütülen Halk Elinde Ankara Keçisi Islahı Projesine dahil 25 çiftlikte yetiştirilen 12 bin baş Ankara keçisine ait büyüme ve kirli tiftik ağırlığı ve OFDA 2000 cihazı ile ölçülen kalite özelliklerine ait kayıtlar/veriler oluşturmuştur.

3.2 Araştırmanın Yürütüldüğü Bölgenin Yüksekliği ve Meteorolojik Koşulları

Tez çalışmasının yürütüldüğü Gündül, Ayaş, Polatlı ve Beypazarı ilçelerinin yükseklikleri ve meteorolojik koşulları şu şekildedir: Gündül; yükseklik 720 m, yağış yıllık ortalama 506 mm, en yüksek yaz sıcaklığı 30-35 °C, en düşük sıcaklık -10, -20 °C arasındadır. Ayaş; yükseklik 910 m, yağış yıllık ortalama 439.7 mm, ort sıcaklık -5 ile 30 °C arasındadır. Polatlı; yükseklik 860 m, yıllık yağış miktarı ortalama 360mm, yıllık en yüksek yaz sıcaklığı ortalaması 26.9 °C, en düşük kış sıcaklığı ortalaması -3.6 °C Beypazarı; yükseklik, 675 m, yıllık yağış miktarı 505 mm, ortalama yaz sıcaklığı 30 °C, ortalama kış sıcaklığı ise -3 ile 4 °C arasındadır. Araştırmanın yürütüldüğü ilçelerde meralar genel olarak zayıf durumdadır.

3.3 Sürü Yönetim ve Seleksiyon Programı

3.3.1 Sürü yönetimi

Araştırma, elit sürü ve taban sürü olmak üzere iki sürü üzerinde yürütülmüştür. Koyun ve keçi ırklarında optimal çevre şartlarının sağlanması durumunda pubertas yaşı genel olarak 5-12 aylık süreç içerisinde gerçekleşmektedir (Canoğlu ve Sarıbay, 2012). Ankara keçileri ya doğdukları ilk yıl 6 ile 8. aylar içerisinde, ya da 1 yıl sonra yaklaşık olarak 18 aylıkdolduktan sonra pubertaya erişirler (Demir vd. 2018). Çiftleştirme dönemi, ilçelere göre değişmekle birlikte genel olarak Ekim-Kasım aylarıdır. Taban sürülerde

çiftleştirmeler serbest olarak gerçekleştirilmekte ve 20 keçiye 1 teke düşecek şekilde sürüye teke katımı yapılmaktadır. Elit sürülerde ise elde aşım yöntemi uygulanmaktadır. Elit sürülerde sabah erken saatlerde sürüye katılan arama tekesi ile kızgınlık takibi yapılmaktadır. Kızgınlık gösteren dişiler önceden belirlenmiş tekelerle aynı bölmede tutularak aşım gerçekleştirilmektedir. Teke katımı yaklaşık 4-6 hafta boyunca devam etmektedir. Her iki sürüde de doğan oğlaklar numaralanmakta ve doğum tarihi, doğum şekli ve cinsiyetleri analarına göre kaydedilmektedir. Babalara göre kayıt ise sadece elit sürüde gerçekleştirilmektedir. Doğumlar yaklaşık olarak şubat ayında başlamakta ve Nisan ayının sonunda tamamlanmaktadır. Oğlaklar, ortalama 90. günde sütten kesilmektedir. Sütten kesimden sonra erkekler ve dişiler ayrılmaktadır. Keçilerin ilk kırkımı 1 yaşında Mart-Nisan aylarında gerçekleştirilmekte ve kırkımda elektrikli makine kullanılmaktadır.

3.3.2 Seleksiyon programı

Ankara ilinde Ayaş, Güdül, Beypazarı ve Polatlı ilçelerinde yürütülen Halk Elinde Ankara Keçisi Islahı Projesine 2005 yılında başlanmıştır. 2015 yılından itibaren ıslah programı seleksiyon yöntemiyle yürütülmekte ve oğlak doğum ağırlığı (ODAĞ), sütten kesim ağırlığı (SKAĞ), kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ) ve ortalama tiftik çapı (OTÇ) olmak üzere esas olarak dört özellik üzerinde durulmaktadır.

3.4 Tiftik Verim ve Kalite Özelliklerinin Analizi

Uygulanan seleksiyon programı gereğince oğlak doğum ve sütten kesim ağırlığı (90. gün) 0.10 g'a ayarlı hassas terazi ile belirlenmektedir. Kırkım uygulamasına 1 yaşına ulaşmış erkek ve dişi keçilerde başlanmaktadır. Kırkımdan sonra kirli gömleklerin 10 g'a ayarlı hassas terazi ile tartılmasından sonra her gömlekten 30-50 g temsil edici örnek alınmaktadır. Alınan tiftik örnekleri naylon paketler içine konularak analiz gününe kadar %65 nispi nem ve 20 °C koşullarına sahip odada bekletilmektedir. Bu tez çalışmasında tiftik kalite özellikleri olarak ortalama çap ve çapa bağlı özelliklerden tiftik çapının standart sapması (TÇSS- μ m), tiftik çapının varyasyon katsayısı (TÇVK-%), konfor faktörü (KF-%), eğirme inceliği (Eİ- μ m), lif eğimi (LE-°/mm), lif eğiminin standart

sapması (LESS ⁻⁰/mm), hauteur değeri (HD-mm) ve Yeni Zelanda Lif Hacmi (YZLH-g/cm³) özellikleri üzerinde durulmuştur. Bu özelliklerin ölçümü OFDA 2000 cihazında IWTO (47) standardına göre yapılmıştır.

3.5 İstatiksel Analizler

3.5.1 Veri kalite kontrolleri

Canlı ağırlık, tiftik verim ve kalite özelliklerin tamamı ekstrem veri kontrolünden geçirilerek böyle değerler analizlere dahil edilmemiştir.

3.5.2 Fenotipik ve genetik parametre tahminlerinde kullanılan modeller

Özelliklerin analizlerinde aşağıdaki modeller esas alınmıştır.

Oğlak Doğum Ağırlığı (ODA):

$$ODA_{ijklmno} = \mu + \text{İLÇE}_i + \text{SÜRÜ}_j + \text{DYIL}_k + \text{AYASI}_l + \text{DTIP}_m + \text{CINS}_n + e_{ijklmno}$$

Oğlak Sütten Kesim Ağırlığı (OSKA) ve Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA):

$$\begin{aligned} CAGR_{ijklmnopq} = & \mu + \text{İLÇE}_i + \text{SÜRÜ}_j + \text{DYIL}_k + \text{AYASI}_l + \text{DTIP}_m \\ & + \text{CINS}_n + b_{ijklmno}(\text{CAO}_{ijklmno}) + e_{ijklmno} \end{aligned}$$

Tiftik Özellikleri:

$$\begin{aligned} TÖ_{ijklmnop} = & \mu + \text{İLÇE}_i + \text{SÜRÜ}_j + \text{DYIL}_k + \text{AYASI}_l + \text{DTIP}_m + \text{CINS}_n + \text{ANLZY}_o \\ & + (\text{CINS} * \text{ANLZY})_{no} + b_{ijklmnop}(\text{CAO}_{ijklmnop}) + e_{ijklmnop} \end{aligned}$$

Burada:

$ODA_{ijklmnopq}$: Doğum Ağırlığı,

$CAGR_{ijklmnopq}$:	Sütten Kesim Ağırlığı, Günlük Canlı Ağırlık Artışı
$TÖ_{ijklmnopq}$:	Tiftik Özellikleri
$İLÇE_i$:	i.inci ilçenin etki miktarı,
$SÜRÜ_j$:	j.inci sürünün etki miktarı,
$DYIL_k$:	k.ıncı oğlaklama yılının etki miktarı,
$AYASI_l$:	l.inci ana yaşının etki miktarı,
$DTIP_m$:	m.inci doğum tipinin etki miktarı,
$CINS_n$:	n.inci cinsiyetin etki miktarı,
$ANLZY_o$:	o.uncu analiz yaşının etki miktarı,
$(CINS * ANLZY)_{no}$:	n.inci cinsiyet – o.uncu analiz yaşının etki miktarı,
b :	Analiz edilen ilgili özelliğin doğum ağırlığı (CA0) üzerine olan regresyon katsayısı
e :	Tesadüfi hata terimi.

Çevre faktörlerinin etkilerinin belirlenmesinde SAS (2017) programında yer alan *Proc Glm* süreci kullanılmıştır. Alt grupların ortalamaları arasındaki farklılıkların analizinde ise *Tukey* testi esas alınmıştır. Genetik parametrelerin tahmininde MTDFREML (Boldman vd.1995) programı kullanılmıştır, ilk olarak, her bir özellik tek başına analiz edilmiş, daha sonra özellikler arasındaki genetik ve çevresel korelasyonların tahmini için ikili (iki-özellik) analizler gerçekleştirilmiştir. Program en az 3 kez yeniden başlatılmış ve convergence ölçütü 1×10^{-9} olarak alınmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Özelliklere Ait Fenotipik Parametreler

4.1.1 Büyüme özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler ve makro çevre faktörlerinin etkileri

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler Çizelge 4.1’ de ve makro çevre faktörlerine ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler

Özellikler	N	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Mak	VK (%)
ODAĞ (kg)	38680	2.35 ± 0.003	0.72	4.35	22.16
SKAĞ (kg)	30517	11.64 ± 0.019	4.18	23.06	28.06
GCAA (g)	30591	102.30 ± 0.207	5.36	223.83	35.40

ODAĞ: Oğlak doğum ağırlığı; SKAĞ: Sütten kesim ağırlığı; GCAA: günlük canlı ağırlık artışı.

Çizelge 4.2 Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları

Sürütü	N	ODAĞ(kg)	Min	Maks	VK (%)	N	SKAĞ (kg)	Min	Mak	VK(%)	N	GCAA(gr)	Min	Maks	VK(%)
Elit	20740	2.15±0.067 ^a	0.72	4.330	22.07	18201	11.10±0.453 ^a	4.19	23.060	28.29	18227	97.39±5.043 ^a	5.36	223.83	35.97
Taban	17940	2.22±0.067 ^b	0.77	4.350	21.89	12316	12.51±0.449 ^b	4.18	23.040	27.68	12364	112.18±5.000 ^b	6.41	223.57	34.48
İçeler															
Ayaş	23860	2.33±0.067 ^a	0.72	4.350	21.78	20483	12.71±0.449 ^a	4.19	23.060	28.26	20530	114.07±4.994 ^a	5.36	223.83	35.94
Beypazarı	8863	2.17±0.067 ^b	0.89	4.330	21.57	6219	11.28±0.450 ^b	4.18	23.04	28.34	6236	99.04±5.009 ^b	6.94	223.00	35.05
Güdül	4444	1.89±0.067 ^c	0.89	4.210	21.53	2562	11.11±0.454 ^b	4.28	22.97	27.92	2570	97.26±5.050 ^b	12.21	223.50	35.08
Polatlı	699	2.13±0.069 ^b	1.00	4.190	19.82	487	12.61±0.471 ^a	5.16	22.66	25.72	488	113.45±5.241 ^a	6.41	218.33	30.51
Doğum Yılı															
2018	3591	2.24±0.011	0.96	4.260	20.515	2348	11.42±0.086 ^a	4.34	21.51	24.63	2352	100.72±0.951 ^a	6.94	220.71	30.11
2019	7953	2.32±0.009	0.78	4.330	21.453	6687	12.00±0.060 ^b	4.19	23.06	27.95	6684	106.53±0.660 ^b	5.36	223.83	34.71
2020	8818	2.20±0.009	0.77	4.320	21.259	7460	10.70±0.062 ^c	4.19	23.02	27.03	7485	92.28±0.689 ^c	6.53	223.57	33.99
2021	8320	2.25±0.009	0.72	4.350	22.686	6719	11.41±0.065 ^a	4.18	23.04	29.08	6741	100.08±0.727 ^a	7.59	223.77	36.71
2022	9986	2.24±0.009	0.72	4.340	23.373	7299	10.77±0.065 ^c	4.19	22.91	27.72	7325	93.03±0.727 ^c	6.13	223.50	36.18
Ana Yaşı															
2	7310	2.11±0.067 ^a	0.72	4.340	22.503	5220	11.70±0.452 ^{ac}	4.19	23.02	28.76	5244	103.47±5.029 ^{ac}	6.13	223.83	36.55
3	6079	2.18±0.067 ^b	0.72	4.320	22.872	4810	11.53±0.452 ^a	4.19	22.80	28.13	4825	101.56±5.028 ^a	5.36	223.77	35.71
4	5875	2.19±0.067 ^b	0.84	4.320	22.751	4748	11.98±0.451 ^b	4.23	23.06	28.17	4750	106.73±5.021 ^b	7.32	223.49	35.27
5	5579	2.19±0.067 ^b	0.76	4.330	21.755	4576	11.83±0.452 ^{bc}	4.18	23.04	28.39	4589	105.00±5.030 ^{cb}	6.53	223.57	35.78
6	4773	2.20±0.067 ^{bc}	0.78	4.350	21.532	3880	11.99±0.452 ^b	4.24	22.95	27.47	3887	106.92±5.036 ^b	8.90	219.16	34.18
7	9064	2.22±0.067 ^c	0.77	4.340	21.409	7283	11.81±0.451 ^c	4.19	22.95	27.25	7296	105.03±5.017 ^{cb}	8.88	222.70	34.56
Doğum Tipi															
Tekiz	34890	2.24±0.067 ^a	0.72	4.350	22.083	27491	11.97±0.449 ^a	4.18	23.06	28.12	27565	106.53±4.995 ^a	5.36	223.83	35.50
Çoğuz	3788	2.12±0.067 ^b	0.78	4.310	22.590	3024	11.64±0.453 ^b	4.26	22.93	27.45	3024	103.04±5.040 ^b	8.90	223.57	34.44
Cinsiyet															
Erkek	19485	2.23±0.067 ^a	0.72	4.350	21.99	15348	12.44±0.450 ^a	4.19	23.06	27.83	15369	111.74±5.010 ^a	5.36	223.83	34.88
Dişi	19195	2.14±0.067 ^b	0.72	4.340	22.15	15169	11.18±0.450 ^b	4.18	23.04	26.92	15222	97.84±5.010 ^b	6.13	223.50	34.47
Doğum Ağırlığı							0.33±0.036 ^{**}					-6.88±0.397 ^{**}			

a,b,cP<0.05 ; **P<0.01

4.1.1.1 Oğlak doğum ağırlığı (ODAĞ)

Çizelge 4.1' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde ODAĞ özelliğinin genel ortalama, minumum, maksimum ve VK değerleri sırasıyla 2.35 ± 0.003 kg (n= 38680), 0.72 kg, 4.35 kg, %22.16 şeklinde belirlenmiştir. ODAĞ' nın genel ortalamasına ait standart hata oldukça düşüktür. Çünkü bu özellik yaklaşık 38680 baş oğlak üzerinden hesaplanmış olup elde edilen ortalama değerin güvenilir olduğu kabul edilebilir.

Ankara keçilerinde gerçekleştirilen araştırmalarda ODAĞ' nın genel ortalaması için farklı değerler elde edilmiştir. Nitekim ODAĞ' nın genel ortalaması, Türk Ankara keçilerinde 2.9 kg (Eskişehir sürüsü, 36 baş) ve 2.94 kg (Ankara sürüsü, 36 baş) (Yurtseven vd.1988); 3.03 kg (Elmacı vd. 1999); 1996,1997,1998 yılları için sırasıyla 2.76 kg (96 baş), 3.02 kg (99 baş), 2.73 kg (81 baş) (Daşkiran 2000); 2.80 kg (37 baş) (Yeni 2003); Avusturalya Ankara keçilerinde 2.7 kg (Ferguson ve McGregor 2004) şeklinde saptanmıştır. Görüldüğü gibi bu tez çalışmasından elde edilen genel ortalama değer ile diğer araştırmalarda verilen ortalama değerler arasında düşük düzeylerde de olsa farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar; üzerinde çalışılan Ankara keçisi sürülerinin esas olarak büyüme özellikleri bakımından genetik ıslah seviyeleri ve başta besleme olmak üzere maruz kaldıkları çevre faktörleri bakımından farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir. Bununla birlikte bu tez çalışmasında belirlenen genel ODAĞ değerinin, yaklaşık 38680 baş oğlak üzerinde hesaplandığı dikkate alındığında oldukça güvenilir olduğu kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ bakımından saptanan VK değerinin (%22.16) yeterli seviyede olduğu ve buna göre ODAĞ bakımından seleksiyon imkanının var olduğu ileri sürülebilir.

Çizelge 4.2' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında, elit ve taban sürüde tutulan Ankara keçilerinde ODAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 2.15 ± 0.067 kg ve 2.22 ± 0.067 kg olarak belirlenmiştir. ODAĞ ortalaması elit sürüde, taban sürüye

göre 7 g daha düşüktür ($p<0.05$). Elit ve taban sürüde ODAĞ bakımından VK ise sırasıyla %22.07 ve %21.89 şeklinde hesaplanmıştır.

ODAĞ ortalamasının elit sürüde, taban sürüye göre 7 g daha düşük gerçekleşmesi şu faktörlere bağlı olarak açıklanabilir.

* Tiftik çapı ve canlı ağırlık ile kirli tiftik ağırlığı arasında genellikle pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar elde edilmektedir (Dellal 2021). Dolayısıyla bu tez çalışmasında elit sürüde, taban sürüye göre, OTÇ'nı düşürme yönünde daha sıkı bir seleksiyonun yapılmış olmasının, ODAĞ bakımından da dolaylı olarak bir azalmaya neden olduğu ileri sürülebilir. Nitekim Çizelge 4.2' den de görülebileceği gibi elit sürü için hesaplanan OTÇ, taban sürü için hesaplanan OTÇ'dan önemli ($p<0.05$) düzeyde daha düşüktür (sırasıyla 27.32 ± 0.623 ve 28.31 ± 0.555).

*Bununla birlikte burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus; ODAĞ özelliğini artırma bakımından her iki sürüde de seleksiyon yapılmasının, OTÇ üzerindeki oluşturduğu/oluşturacağı istenmeyen olumsuz etkisidir. Çünkü canlı ağırlık ve tiftik çapı arasındaki pozitif ilişkiden dolayı, ODAĞ özelliğini artırmak için elit sürüde yapılan daha sıkı seleksiyonun, taban sürüye göre, OTÇ değerinin dolaylı olarak daha yüksek seviyede artmasına neden olmuş olabilir. Nitekim elit ve taban sürü için hesaplanan OTÇ değerleri arasındaki farklılık ($0.99 \mu\text{m}$), önemli olmasına karşın çok yüksek değildir.

*Ortaya çıkan bu antagonistik istenmeyen durumun temel nedeni ise uygulanan ıslah programında elit ve taban sürüde tek özellik bakımından seleksiyon yapılmasıdır. Bu nedenle bu sorunun giderilmesi için üzerinde durulan dört özelliğin çoklu özellik bakımından seleksiyon indeksi yönteminin uygulanması önerilebilir.

Bu tez çalışmasında ortaya çıkan bulgularla benzer olarak Snyman (2002) da, GAC Ankara keçilerinde, ince tiftik üreten ve kontrol sürüsünde dişi ve erkek oğlakların doğum ağırlığı ortalamalarını, kontrol sürüsüne göre daha düşük bulmuşlardır (erkek ve dişiler için sırasıyla ince tiftik üreten sürü 2.7 kg ve 2.9 kg ve kontrol sürüsü 3.0 kg ve 3.0 kg).

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Gdl ve Polatlı ilçelerinde yetiştirilen Ankara keçilerinde ODAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2.33 ± 0.067 , 2.17 ± 0.067 , 1.89 ± 0.067 , 2.13 ± 0.069 kg olarak saptanmıştır. Gdl dışındaki  ilçe için hesaplanan ODAĞ ortalamalarının çok benzer olmasına karşın, Beypazarı ve Polatlı dışındaki ilçeler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). ODAĞ ortalaması bakımından ilçeler arasında görülen benzerlik ODAĞ bakımından bireysel değişim için de söz konusu olup bu özellik bakımından dört ilçe için VK'lar sırasıyla %21.78, %21.57, %21.53, %19.82 olarak belirlenmiştir (izelge 4.2). Ancak bu ilçeler için hesaplanan ODAĞ'na ait VK'ların oldukça yüksek olduğu da söylenebilir. Bununla birlikte ODAĞ ortalaması bakımından çok düşük düzeylerde de olsa ilçeler arasında ortaya çıkan farklılıkların başta besleme olmak üzere esas olarak sürü yönetimi uygulamaları bakımından farklılıklardan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu tez çalışmada 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında doğan Ankara keçisi oğlaklarının ODAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2.24 ± 0.011 , 2.32 ± 0.009 , 2.20 ± 0.009 , 2.25 ± 0.009 , 2.24 ± 0.009 kg olarak belirlenmiş olup aralarındaki farklılıklar önemli değildir. Bu bulgulara göre; yapılan seleksiyon programı gereğince ODAĞ bakımından seleksiyona 2015 yılından itibaren devam edilmesine rağmen 2018-2022 yıllarında etkili bir genetik ilerlemenin sağlandığı söylenemez. Nitekim izelge 4.2'den görülebileceği gibi bu dönemde ODAĞ bakımından -0.0023 kg/yıl düşüş gerçekleşmiştir.

Bununla birlikte 2018-2022 yıllarında ODAĞ için çok düşük düzeylerde de olsa farklılıkların ortaya çıkmasının, üzerinde durulan yıllarda doğan oğlakların o yılın evre koşullarından analarının ise bir önceki yıl (esas olarak gebelik dönemi bakımından) ile birlikte oğlakladıkları yıldaki (esas olarak oğlakların içtikleri süt miktarı bakımından) evre koşullarından farklı düzeylerde etkilenmiş olmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Elde edilen bu bulgu ile benzer olarak Daşkıran (2000), Türk Ankara keçilerinde doğum yılının ODAĞ zerindeki etkisini önemsiz olduğunu saptarken, Herrera vd. (1987) ve

Gerstmayr ve Horst (1995) Türk Ankara keçilerinde doğum yılının ODAĞ etkisini önemli olarak belirlemişlerdir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında doğan oğlakların ODAĞ ait VK'sı ise sırasıyla %30.11, %34.71, %33.99, %36.71 ve %36.18 şeklinde hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında; 2, 3, 4, 5, 6, 7 yaşlı analardan doğan oğlakların ODAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2.11 ± 0.067 , 2.18 ± 0.067 , 2.19 ± 0.067 , 2.19 ± 0.067 , 2.20 ± 0.067 , 2.22 ± 0.067 kg olarak saptanmıştır. 2 yaşlı analar ile diğer yaşlı analar ve 6 yaşlı analar ile de 7 yaşlı anaların ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Çok yüksek düzeylerde olmasa da 2 yaşlı analardan 7 yaşlı analara doğru ana yaşı arttıkça oğlak ODAĞ da artış göstermiştir. Bu durumun; esas olarak ana yaşının ilerlemesi nedeniyle gebelik döneminde uterusu fetüsa sağlanan fizyolojik koşulları kontrol eden genetik kapasitenin artmasından kaynaklandığı kabul edilebilir. Türk ve Avusturalya Ankara keçilerinde yapılan bazı çalışmalarda da ana yaşının, ODAĞ üzerindeki etkisi önemli olarak belirlenmiştir. Nitekim Arıtürk vd. (1980) Türk Ankara keçilerinde 2 ve >2 yaşlı analardan doğan erkek ve dişi oğlakların ODAĞ ortalamalarını sırasıyla 2.3 kg; 2.1 kg ve 2.7 kg; 2.4 kg olarak ($p < 0.05$) belirlemişlerdir. Yine Özekin ve Akçapınar (1983), en düşük ve en yüksek ODAĞ ortalamasını, sırasıyla 2.09 kg ve 2.70 kg, 4 ve 6 yaşlı analardan doğan oğlaklarda saptamışlardır. Ferguson ve McGregor (2004) ise Avusturalya Ankara keçilerinde ana yaşının ODAĞ üzerindeki etkisini önemli ($p < 0.05$) olarak tahmin etmişlerdir.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş Ankara keçisi oğlaklarının ODAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2.24 ± 0.067 kg ve 2.12 ± 0.067 kg olarak hesaplanmıştır. Tekiz oğlaklar, ikiz oğlaklara göre 12 g daha ağır doğmuşlardır ve bu farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Benzer olarak Ferguson ve McGregor (2004), Avusturalya Ankara keçilerinde tekiz oğlakların, ikiz oğlaklara göre ortalama 56 g daha ağır ($p < 0.01$) doğduklarını saptamışlardır. Yine Türk Ankara keçilerinde tekiz ve ikiz oğlakların ODAĞ ortalamaları sırasıyla Özekin ve Akçapınar (1983) tarafından 2.50 kg ve 2.45 kg; Yeni (2003) tarafından sırasıyla 2.96 kg ve 2.71 kg; Şen (2015) tarafından 2.98 kg ve 2.68 kg olarak belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi oğlakların ODAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2.23 ± 0.067 kg 2.14 ± 0.067 kg olarak belirlenmiştir. Erkek oğlaklar, dişi oğlaklara göre ortalama 9 g daha ağır doğmuşlardır ve bu farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Elde edilen bulgu, kaynak bildirişlerinin bazılarıyla uyum gösterirken bazılarıyla göstermemiştir. Nitekim Öztürk ve Goncagül (1994), Türk ve Ferguson ve McGregor (2004), Avusturalya Ankara keçilerinde erkek ve dişi oğlakların ODAĞ ortalamaları arasındaki farklılıkları önemli ($P < 0.05$) olarak saptamışlardır (sırasıyla erkek ve dişi: Türkiye: 2.4 kg ve 2.1 kg ve Avusturalya 2.8 kg ve 2.6 kg). Buna karşın Arıtürk vd. (1980), Özekin ve Akçapınar (1983), Daşkiran (2000), Yeni (2003), Şen (2015) Türk Ankara keçilerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarda cinsiyet faktörünün ODAĞ üzerindeki etkisini önemsiz olarak belirlemişlerdir. Erkek ve dişi oğlakların ODAĞ ortalamaları sırasıyla Arıtürk vd. (1980) tarafından 2.6 kg ve 2.3 kg; Özekin ve Akçapınar (1983) tarafından 2.6 kg ve 2.4 kg; Daşkiran (2000) tarafından 1996, 1997 ve 1998 yıllarında 2.92 kg ve 2.62 kg, 3.14 kg ve 2.87 kg, 2.67 kg ve 2.83 kg; Yeni (2003) tarafından 2.88 kg ve 2.79 kg; Şen (2015) tarafından 2.90 kg ve 2.7 kg şeklinde hesaplanmıştır. Yine Şenyüz (2021) dişi oğlaklarda ODAĞ ortalamasını 2.32 kg olarak saptamıştır.

4.1.1.2 Sütten kesim ağırlığı (SKAĞ)

Çizelge 4.1' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında ortalama 90 günlük yaşta sütten kesilen Ankara keçisi oğlakların SKAĞ özelliğinin genel ortalama, minimum ve maksimum ve VK değerleri sırasıyla 11.64 ± 0.019 kg ($n = 30517$); 4.18 kg; 23.06 kg; %28.06 şeklinde belirlenmiştir. Görüldüğü gibi SKAĞ'nin genel ortalamasına ait standart hata oldukça düşük olup bu değerlerin güvenilir oldukları söylenebilir.

Dünya'da ve Türkiye'de Ankara keçilerinde oğlakların sütten kesimi farklı yaşlarda yapılabilmektedir. Bu nedenle de SKAĞ'nin genel ortalamasını saptamaya yönelik araştırmalarda farklı değerler elde edilmiştir. Bundan dolayı bu tez çalışmasından elde edilen 90 günlük SKAĞ ortalamasını karşılaştırmak için yeterli sayıda veriye ulaşılamamıştır. Bununla birlikte 90 günlük yaştaki SKAĞ'nin genel ortalamasını Türk Ankara keçilerinde Daşkiran (2000) 14.60 kg ve Yeni (2003) 11.70 kg ($n=37$) olarak

belirlemişlerdir. Avusturalya Ankara keçilerinde ise Ferguson veMcGregor (2004) 12.4 kg (n= 281) ve Bolorma vd. (2009) 13.1 kg (n= 500) şeklinde saptamışlardır.

Bu bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde 90 günlük SKAĞ'nin genel ortalaması için bu tez çalışmasından elde edilen değerle, diğer araştırmalarda bildirilen değerler arasında çok yüksek düzeylerde olmasa da farklılıkların olduğu söylenebilir. Bu farklılıkların, keçi sürülerinin bulunduğu bölgelerin iklim ve coğrafi koşulları, genetik ıslah seviyeleri, maruz kaldıkları yönetim uygulamaları vb. faktörler bakımından farklılıklardan kaynaklandığını kabul etmek mümkündür.

Bu tez çalışmasında SKAĞ bakımından saptanan VK değerinin (%28.06) yeterli seviyede olduğu ve buna göre bu özellik bakımından seleksiyon imkanının var olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.2'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde doğan Ankara keçisi oğlaklarının SKAĞ'na ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 11.10 ± 0.453 kg ve 12.51 ± 0.449 kg şeklinde tahmin edilmiştir ($p < 0.05$). Elit ve taban sürüde SKAĞ için hesaplanan VK' ları ise sırasıyla % 28.29 ve %27.68'dir. SKAĞ bakımından elit sürüden elde edilen ortalama değer, taban sürüden elde edilen ortalama değerden yaklaşık 1.41 kg daha düşüktür. ODAĞ'da olduğu gibi SKAĞ için ortaya çıkan bu durumun da; canlı ağırlık ve tiftik çapı arasındaki yüksek düzeydeki pozitif korelasyon nedeniyle elit sürüde, taban sürüye göre, OTÇ'nin düşürülmesi bakımından seleksiyona daha önem verilmesinin ileri geldiği söylenebilir.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül ve Polatlı ilçelerinde Ankara keçisi oğlaklarının SKAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 12.71 ± 0.449 , 11.28 ± 0.450 , 11.11 ± 0.454 ve 12.61 ± 0.471 kg olarak belirlenmiştir. Ayaş ve Polatlı ilçelerinin, Beypazarı ve Güdül ilçelerinden gösterdikleri farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Bu ilçelerde SKAĞ için belirlenen VK'lar ise sırasıyla %28.26, %28, %34, %27.92 ve % 25.72'dir. ODAĞ ortalaması ile benzer olarak SKAĞ ortalaması bakımından da ilçeler arasındaki farklılıklar çok yüksek düzeylerde değildir. Bununla birlikte görülen bu farklılıkların esas olarak doğum-sütten kesim (90. gün) arasında oğlakların ve emdikleri ve/veya emiştirildikleri analarının maruz kaldıkları çevresel faktörler (iklim değişikliği,

sürü yönetimi vb.) bakımından ilçeler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Bu çalışmada 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında doğan Ankara keçisi oğlaklarının SKAĞ ortalamaları sırasıyla 11.42 ± 0.086 , 12.00 ± 0.060 , 10.70 ± 0.062 , 11.41 ± 0.065 , 10.77 ± 0.065 kg şeklinde hesaplanmıştır. Özellikle 2018' den 2022'ye kadar SKAĞ ortalaması bakımından 67 g düzeyinde önemli bir ($p < 0.05$) bir azalış gerçekleşmiştir. Bu durumun da esas olarak tiftik çapını düşürme bakımından yapılan seleksiyonun canlı ağırlık üzerindeki dolaylı negatif etkisinden ileri geldiği söylenebilir. Nitekim Çizelge 4.3'den de görülebileceği gibi 2018-2022 döneminde OTÇ bakımından önemli bir düşüşün gerçekleşmesi, bu görüşü desteklemektedir. Bununla birlikte bu farklılıkların; üzerinde durulan yıllarda doğum-sütten kesim döneminde oğlakların ve emdikleri ve/veya emiştirildikleri analarının da oğlakladıkları ve/vaya gebe kaldıkları bir önceki yılda maruz kaldıkları çevresel faktörler (iklim koşulları, iyi sürü yönetimi vb.) bakımından farklılıklardan kaynaklandığı kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında oğlak doğum yılı ile SKAĞ ağırlığı arasındaki ilişki için elde edilen bulgular, Bolorma vd. (2009) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinde elde edilen bulgularla benzerlik göstermiştir. Bu çalışmada da doğum yılının SKAĞ (90 gün) üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve 2000, 2001, 2002 yılında doğan oğlakların SKAĞ ortalamaları sırasıyla 13.0, 13.8, 10.8 kg şeklinde gerçekleşmiştir.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 doğum yılları için SKAĞ'nın VK'sı ise sırasıyla %24.63, %27.95, %27.03, %29.08, %27.72 şeklinde hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında çalışmada; 2, 3, 4, 5, 6, 7 yaşlı analardan doğan oğlakların SKAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 11.70 ± 0.452 , 11.53 ± 0.452 , 11.98 ± 0.451 , 11.83 ± 0.452 , 11.99 ± 0.452 , 11.81 ± 0.451 kg olarak saptanmıştır. Bazı yıllar arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olmasına karşın ana yaşındaki artış, SKAĞ ortalamalarını çok yüksek düzeylerde etkilememiştir. Bu durum SKAĞ'nın bireysel değişimi bakımından da gözlenmiş ve 2, 3, 4, 5, 6, 7 yaşlı analardan doğan oğlakların SKAĞ'na

ait VK'ları da oldukça benzer gerçekleşmiştir (sırasıyla %28.76, %28.13, %28.17, %28.39, %27.47, %27.25) (Çizelge 4.2).

Dünyada Ankara keçilerinde gerçekleştirilen çalışmalarda; ana yaşı faktörünün, sütten kesme ve büyüme çağında vücut ve tiftik özelliklerinde önemli varyasyon kaynakları olduğu gösterilmiştir (Davis ve Shelton 1965, Arıtürk vd. 1979, Özekin ve Akçapınar 1983, Nicoll, 1985, Nicoll vd.1989, Bolorma vd. 2009). Nitekim Özekin ve Akçapınar (1983), Türk Ankara keçilerinde en düşük ve en yüksek SKAĞ (120 gün) ortalamasını sırasıyla 2 ve 4 yaşlı analardan doğan oğlaklarda saptamışlardır (sırasıya 12.70 kg ve 15.20 kg, $p<0.05$). Nicoll vd.(1989) ise Yeni Zelanda Ankara keçilerinde, 2 yaşlı analara kıyasla 6 yaşlı analardan doğan oğlaklarda SKAĞ'nı 1.9 kg daha yüksek belirlemişlerdir ($p<0.05$).

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş oğlakların 90 günlük yaşta belirlenen SKAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 11.97 ± 0.449 kg ve 11.64 ± 0.453 kg ($p<0.05$) ve VK'ları %28.12 ve %27.45'dir. Benzer olarak Ferguson ve McGregor (2004) ve Bolorma vd. (2009) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinde doğum tipinin, 90 günlük yaşta belirlenen canlı ağırlık ortalaması üzerindeki etkisi önemli ($p<0.01$) olarak saptanmıştır. Bu araştırmacılar, tekiz ve ikiz doğmuş oğlaklarda 90 günlük yaştaki canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla 14.3 kg; 10.4 kg ve 13.5 kg ve 11.6 kg şeklinde ve önemli ($p<0.05$) olarak belirlemişlerdir. Türk Ankara keçilerinde Özekin ve Akçapınar (1983)'ın doğum tipi faktörünün SKAĞ üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmelerine karşın Yeni (2003), tekiz ve ikiz oğlakların 90 günlük canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılığı önemsiz olarak hesaplamıştır (sırasıyla 11.50 kg ve 12.00 kg).

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi oğlakların SKAĞ'ne ait en küçük kareler ortalamaları ($p<0.05$) ve VK'ları sırasıyla 12.44 ± 0.450 kg ve 11.18 ± 0.450 kg ve %27.83 ve % 26.92 olarak saptanmıştır. Elde edilen bu bulgularla benzer olarak Ankara keçilerinde cinsiyet faktörünün 90 günlük yaştaki SKAĞ üzerindeki etkisi genel olarak önemli tahmin edilmiştir. Nitekim Türk Ankara keçilerinde erkek ve dişi oğlakların 90 günlük yaştaki canlı ağırlık ortalamalarını Öztürk ve Goncagül (1994) sırasıyla 11.5 kg ve 9.8 kg; Yeni (2003) 12.70 kg ve 10.80 kg; Şenyüz (2021) 12.37 kg ve 10.94 kg olmak üzere önemli

($p<0.05$) şekilde saptamışlardır. Buna karşın Özekin ve Akçapınar (1983) ve Daşkiran (2000) ise erkek ve dişi oğlakların 90 günlük yaştaki canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılığı önemsiz olarak belirlemiştir (sırasıyla $n=45$; 16.46 kg ve $n=49$; 14.12 kg). Yine Ferguson ve McGregor (2004) ve Bolorma vd. (2009) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinde cinsiyet faktörünün SKAĞ (90 gün) üzerindeki etkisi önemli ($p<0.005$) şekilde belirlenmiştir (erkek ve dişi oğlaklar için sırasıyla 13.3 kg ve 11.4; 12.0 ve 13.0 kg).

Görüldüğü gibi bu tez çalışmasında ve bildirilen diğer çalışmalarda saptanan erkek ve dişi oğlakların SKAĞ (90. gün) ortalama değerleri bakımından farklılıklar vardır ve bu durumun esas olarak üzerinde çalışılan Ankara keçisi sürülerinin genetik yapıları ve maruz kaldıkları çevresel faktörler bakımından var olan farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ ile SKAĞ özelliği arasında pozitif yönde ve güçlü ($p<0.01$) bir ilişki (0.33 ± 0.036) olduğu belirlenmiştir. Bu bulguyla çok benzer olarak Daşkiran (2000)'de 1996 yılında doğan Türk Ankara keçisi oğlaklarında ODAĞ ile SKAĞ özelliği arasındaki korelasyonu 0.321 düzeyinde ($p<0.05$) şeklinde hesaplamıştır. Bu tez çalışmasında ODAĞ ile SKAĞ arasında elde edilen ilişkiye göre ODAĞ'de bir birim artışa bağlı olarak SKAĞ'da yaklaşık 0.33 g düzeyinde bir artışın gerçekleştiği söylenebilir. Bu sonuç, Ankara keçilerinde TAGEM tarafından gerçekleştirilen seleksiyon programında; SKAĞ bakımından yapılacak seleksiyonda ODAĞ'nın, bir erken seleksiyon kriteri olarak kullanılma imkânı olduğunu göstermektedir. Ancak yalnızca ODAĞ ve SKAĞ için tek özellik bakımından yapılacak seleksiyonun, tiftik çapında artışa/kabalaşmaya neden olarak OTÇ ve çapla ilişkili diğer kalite özelliklerini olumsuz yönde etkileyeceği göz ardı edilmemelidir.

4.1.1.3 Günlük canlı ağırlık artışı (GCAA)

Çizelge 4.1'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde Doğum-SKAĞ (90.GÜN) arasında gerçekleşen GCAA özelliğine ait genel ortalama, minimum ve maksimum ve VK değerleri sırasıyla 102.30 ± 0.207 g ($n=30591$); 5.36g; 223.83g;

%35.40 olarak hesaplanmıştır. Genel ortalamaya ait standart hata oldukça düşüktür. Dolayısıyla ortalama değerin güvenilir oldukları kabul edilebilir. Buna karşın Ankara keçilerinde doğum - 90.gün arasında gerçekleşen GCAA'nın genel ortalamasını saptamaya yönelik herhangi bir araştırmaya ulaşılammıştır.

Bu tez çalışmasında GCAA özelliği bakımından saptanan VK değeri (%35.40) çok yüksek seviyede olup bu özellik için seleksiyon imkanının var olduğu kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden oluşan elit ve taban sürüde doğum – süttten kesim (90.gün) döneminde gerçekleşen GCAA ortalamalarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 97.39 ± 5.043 g ve 112.18 ± 5.000 g şeklinde saptanmıştır ($p < 0.05$). GCAA' nın VK' ları ise %35.97 ve %34.48 olarak hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül ve Polatlı ilçelerinde Ankara keçisi oğlaklarında doğum - süttten kesim döneminde gerçekleşen GCAA ortalamalarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 114.07 ± 4.994 g, 99.04 ± 5.009 g 97.26 ± 5.050 g ve 113.45 ± 5.241 g olarak hesaplanmıştır. Ayaş ve Polatlı ilçelerinin ortalamaları ile Beypazarı ve Güdül ilçelerinin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$). Bu farklılığın nedeninin esas olarak; ODAĞ bakımından uygulanan seleksiyonun etkisinin her ilçede farklı ortaya çıkmasıyla birlikte bu ilçelerde süttten kesime kadar olan dönemde çevre koşullarının oğlakların büyüme özellikleri üzerindeki farklı etkilerinden kaynaklanmış olabileceği ileri sürülebilir. Aynı ilçelerde GCAA için hesaplanan VK değerleri ise sırasıyla %35.94, %35.05, %35.08 ve %30.51'dir.

Bu tez çalışmasında, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında doğan Ankara keçisi oğlaklarında doğum - süttten kesim döneminde GCAA ortalamalarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 100.72 ± 0.951 , 106.53 ± 0.660 , 92.28 ± 0.689 , 100.08 ± 0.727 , 93.03 ± 0.727 g şeklinde gerçekleşmiş olup 2018-2021 dönemi hariç diğer yılların ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). 2018-2022 döneminde gerçekleşen GCAA' nın ortalama değerleri bakımından bir dalgalanmanın görülmesine karşın 2018'den 2022'ye kadar GCAA'nın ortalama değerinde yaklaşık 8 g düzeyinde çok düşük ancak önemli ($p < 0.05$) bir azalış ortaya çıkmıştır. Bu azalışın nedenini esas olarak üç şekilde açıklamak mümkündür.

*Bunlardan ilki; OTÇ özelliğini düşürme yönünde yapılan seleksiyonun etkisinin, ODAĞ'ını artırma yönünde yapılan seleksiyon etkisinden daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiş olma ihtimalidir. Çünkü Ankara keçisi, tiftik üretimi yönünde uzun yıllar süren genetik seleksiyonla geliştirilmiş bir keçi ırkı olup yaklaşık tüm fizyolojik dönemlerde tiftik foliküllerinin fizyolojik ihtiyaçları, diğer organların fizyolojik ihtiyaçlarına göre daha ön plana çıkmaktadır (Dellal 2021). Dolayısıyla TAGEM seleksiyon programında da tiftik çapını düşürme yönünde yapılan seleksiyona tiftik foliküllerinin daha öncelikli, yüksek ve hızlı bir şekilde cevap vermiş olma ihtimallerinin yüksek olduğu söylenebilir. Aynı zamanda tiftik çapı ile keçi canlı ağırlığı arasındaki pozitif ilişki nedeniyle de OTÇ düşürme yönünde yapılan seleksiyonun, GCAA özelliğinin düşürmesini dolaylı olarak olumsuz etkilemiş olabileceği de kabul edilebilir.

*İkincisi; ODAĞ bakımından yapılan seleksiyonun etkisinin elit ve taban sürünün her ikisinde de düşük olma ihtimalidir. Fakat bu tez çalışmasında sürü x ODAĞ interaksyonu analiz edilemediğinden, ODAĞ bakımından yapılan seleksiyonun elit ve taban sürüdeki etkisi de kesin olarak bilinmemektedir.

*Üçüncü ise; 2018-2022 döneminde doğan oğlakların ve analarının sütten kesim dönemine kadar çevre faktörlerinin etkilerinden farklı seviyelerde etkilenmiş olma olasılıklarıdır.

Bu tez çalışmasında, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 doğum yılları için GCAA' nın VK' sı, sırasıyla %30.11, %34.71, %33.99, %36.71, % 36.18 seviyesinde hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında; 2, 3, 4, 5, 6, 7 yaşlı analardan doğan Ankara keçisi oğlaklarında doğum - sütten kesim döneminde GCAA ortalamalarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 103.47 ± 5.029 , 101.56 ± 5.028 , 106.73 ± 5.021 , 105.00 ± 5.030 , 106.92 ± 5.036 , 105.03 ± 5.017 olarak tahmin edilmiştir. Özellikle 4, 5, 6 yaşlı anaların ortalama değerleri bakımından önemli bir değişimin olmamasına karşın özellikle 2 ile 6 ve 7 yaşlı anaların ortalama değerleri arasındaki farklılıklar yüksek olmasa da (sırasıyla 3.45 g ve 1.56 g) önemlidir ($p < 0.05$). Aynı yaşlı analar için GCAA'nın VK'sı ise sırasıyla %36.55, %35.71, %35.27, %35.78, %34.18, %34.56 şeklinde ölçülmüştür.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş oğlakların doğum-sütten kesim döneminde GCAA ortalamalarına ait en küçük kareler ortalamaları ve VK'lar sırasıyla 106.53 ± 4.995 g ve 103.04 ± 5.040 g ($p < 0.05$) ve %35.50 ve %34.44 şeklinde gerçeklemiştir.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi oğlakların doğum-sütten kesim döneminde GCAA ortalamasına ait en küçük kareler ortalamaları ve VK'lar sırasıyla 111.74 ± 5.010 g ve 97.84 ± 5.010 g ($p < 0.05$) ve %34.88 ve %34.47 olarak hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde oğlak ODAĞ ile GCAA özelliği arasında negatif yönlü ve önemli bir ilişki (-6.88 ± 0.397 ; $p < 0.01$) hesaplanmıştır.

4.1.2 Tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler ve makro çevre faktörlerinin etkileri

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özellikleri için hesaplanan genel tanımlayıcı değerler Çizelge 4.3'de, makro çevre faktörlerine ait en küçük kareler ortalamaları ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait genel tanımlayıcı değerler

Özellikler	N	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Mak	VK (%)
KTAĞ (kg)	5162	1.69 ± 0.009	0.21	4.56	38.23
OTÇ (μm)	7303	29.24 ± 0.071	16.00	53.80	20.67
TÇSS (μm)	7240	7.08 ± 0.024	3.00	15.00	28.27
TÇVK (%)	6092	24.24 ± 0.047	13.70	37.30	15.05
KF (%)	6101	60.85 ± 0.346	1.70	100.00	44.42
Eİ (μm)	5926	29.54 ± 0.084	15.80	52.90	21.85
LE ($^{\circ}/\text{mm}$)	6050	14.59 ± 0.047	5.80	26.10	25.06
LESS ($^{\circ}/\text{mm}$)	6100	16.90 ± 0.061	5.30	32.10	27.90
HD (mm)	3295	83.15 ± 0.318	38.40	140.50	21.97
YZLH (g/cm^3)	3196	17.55 ± 0.010	16.20	19.90	3.063

KTAĞ: Kirli tiftik ağırlığı; OTÇ: Ortalama tiftik çapı; TÇSS: Tiftik çapının standart sapması; TÇVK: Tiftik çapının varyasyon katsayısı; KF: Konfor faktörü; Eİ: Eğirme inceliği; LE: Lif eğimi; LESS: Lif eğiminin standart sapması; HD: Hauteur değeri; YZLH: Yeni Zelanda lif hacmi.

Çizelge 4.4 Ankara keçilerinde tiftik verim ve kalite özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları

	N	KTAĞ(kg)	Min	Mak	VK (%)	N	OTÇ (µm)	Min	Maks	VK(%)	N	TÇSS (µm)	Min	Maks	VK (%)
Sürü															
Elit	1408	1.04±0.103 ^a	0.35	4.56	40.46	2654	27.37±0.623 ^a	16.00	48.60	20.88	2653	6.83±0.248	3.00	15.00	30.73
Taban	3754	1.63±0.094 ^b	0.21	4.46	37.39	4649	28.31±0.555 ^b	17.00	53.80	20.04	4587	6.78±0.222	3.40	14.00	26.78
İlçeler															
Ayaş	1689	1.84±0.094 ^a	0.35	4.56	37.16	2965	27.70±0.551 ^{ab}	16.00	50.40	20.92	2964	6.56±0.218 ^{ab}	3.00	15.00	30.26
Beypazarı	1621	1.34±0.096 ^b	0.27	4.37	41.18	2043	26.82±0.568 ^a	17.00	51.00	20.45	2009	6.34±0.225 ^a	3.40	13.40	27.09
Güdürlü	1571	1.35±0.098 ^b	0.21	4.46	34.78	1960	28.39±0.570 ^b	18.90	53.80	19.35	1960	6.66±0.226 ^b	3.60	14.40	25.70
Polatlı	236	1.36±0.117 ^b	0.39	4.03	38.45	285	28.65±0.736 ^b	20.60	47.80	17.61	257	7.91±0.322 ^c	3.80	14.00	24.84
Yıl															
2018	932	1.27±0.050 ^a	0.35	4.11	38.96	1069	29.44±0.318 ^a	17.90	51.00	20.89	1036	7.25±0.128 ^{ab}	3.40	14.00	28.98
2019	848	1.61±0.038 ^b	0.60	4.18	31.54	1645	29.80±0.237 ^a	18.50	46.30	18.74	1622	7.59±0.099 ^b	3.50	15.00	27.95
2020	443	1.30±0.047 ^a	0.44	3.15	30.96	1025	27.20±0.260 ^b	16.00	50.60	19.30	1025	6.35±0.106 ^c	3.00	14.40	27.25
2021	549	1.18±0.047 ^a	0.36	3.71	44.55	832	28.50±0.299 ^c	17.00	41.10	12.41	832	7.22±0.121 ^a	3.40	12.40	20.69
2022	-	-	-	-	-	136	28.72±0.414 ^{ac}	18.60	41.20	13.18	136	7.10±0.165 ^a	3.50	10.90	19.16
Doğum Tipi															
Tekiz	1746	1.31±0.093	0.36	4.18	37.45	3476	27.77±0.550	16.00	51.00	18.51	3443	6.82±0.220	3.00	15.00	28.09
Çoğuz	189	1.35±0.101	0.39	3.87	37.42	372	27.86±0.589	16.80	47.40	18.90	351	6.79±0.235	3.20	13.20	27.34
Cinsiyet															
Erkek	1296	1.51±0.095 ^a	0.21	4.56	44.92	2825	28.29±0.564 ^a	16.00	51.00	21.75	2803	7.15±0.225 ^a	3.00	15.00	30.98
Dişi	3866	1.15±0.095 ^b	0.36	4.46	33.99	4478	27.34±0.568 ^b	16.80	53.80	19.65	4437	6.46±0.227 ^b	3.20	14.40	26.41
Kırkım Sayısı															
1.Kırkım	1980	1.18±0.097 ^a	0.27	4.20	40.11	3842	24.45±0.569 ^a	16.00	50.60	15.92	3818	5.89±0.228 ^a	3.00	15.00	26.81
>2.Kırkım	3144	1.48±0.095 ^b	0.21	4.56	35.53	3430	31.18±0.565 ^b	19.00	53.800	15.55	3422	7.72±0.225 ^b	3.50	14.40	22.10
Cinsiyet x Kırkım Sayısı															
Erk x 1.Kır	621	1.22±0.100 ^a	0.27	4.20	42.82	2063	25.26±0.571 ^a	16.00	50.60	16.33	2059	6.37±0.229 ^a	3.00	15.00	28.03
Erk x 2. Kır	658	1.81±0.099 ^b	0.21	4.56	35.45	751	31.32±0.589 ^b	19.00	51.00	17.36	744	7.93±0.235 ^b	3.50	14.40	23.15
Dişi x 1.Kır	1359	1.15±0.098 ^a	0.36	3.71	38.79	1779	23.63±0.576 ^c	16.80	49.10	15.28	1759	5.41±0.231 ^c	3.20	13.20	23.41
Dişi x 2.Kır	2486	1.16±0.096 ^a	0.42	4.46	31.07	2679	31.05±0.580 ^b	19.30	53.80	14.75	2678	7.50±0.231 ^d	3.80	14.40	20.73
Doğum ağırlığı															
		0.042±0.0245					0.330±0.1307*					0.129±0.052*			

KTAĞ: Kirliliği ağırlığı; OTÇ: Ortalama tiftik çapı; TÇSS: Tiftik çapının standart sapması **P<0.01; a, b, c: P<0.05

Çizelge 4.4 Ankara keçilerinde tiftik verim ve tekstil kalite özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları (Devam)

	N	TÇVK(%)	Min	Maks	VK (%)	N	KF (%)	Min	Maks	VK(%)
Sürü										
Elit	2639	25.16±0.688 ^a	13.70	37.30	15.88	2643	66.70±3.53 ^a	3.60	100.00	38.25
Taban	3453	24.38±0.635 ^b	15.30	37.00	14.12	3458	61.34±3.267 ^b	1.70	100.00	48.12
İlçe										
Ayaş	2932	24.43±0.633 ^a	13.70	37.30	15.90	2937	63.78±3.257 ^a	3.60	100.00	40.06
Beypazarı	907	24.11±0.642 ^a	15.30	34.80	13.52	907	69.27±3.302 ^b	1.70	100.00	44.62
Güdül	1946	24.00±0.647 ^a	15.60	37.00	14.06	1950	61.75±3.329 ^a	3.00	99.10	48.03
Polatlı	257	27.04±0.824 ^b	16.60	35.80	15.25	257	58.16±4.237 ^a	3.90	98.60	45.62
Doğum Yılı										
2018	697	24.31±0.346 ^a	15.30	36.70	13.90	697	56.34±1.780 ^a	1.90	99.60	45.38
2019	1613	24.95±0.225 ^a	16.30	37.30	16.34	1615	59.64±1.155 ^{ab}	5.40	99.80	38.59
2020	1020	22.77±0.242 ^b	13.70	36.30	14.72	1020	72.20±1.245 ^d	3.00	100.00	30.90
2021	826	25.02±0.276 ^a	16.90	35.60	13.01	826	65.27±1.416 ^c	14.30	100.00	19.08
2022	120	24.40±0.387 ^a	16.10	31.30	12.29	120	64.44±1.989 ^{bc}	10.10	99.30	19.27
Dişi										
Tekiz	3164	24.91±0.633	13.70	37.30	15.39	3166	63.76±3.257	3.00	100.00	32.33
Çoğuz	340	24.63±0.660	17.20	34.60	14.53	340	64.28±3.397	9.50	100.00	32.75
Cinsiyet										
Erkek	2551	25.60±0.645 ^a	13.70	37.30	15.65	2554	61.90±3.316 ^a	3.00	100.00	39.26
Dişi	3541	23.94±0.643 ^b	15.30	37.00	14.11	3547	66.13±3.309 ^b	1.70	100.00	47.53
Kırkım Sayısı										
1.Kırkım	3233	24.31±0.645 ^a	13.70	37.30	15.47	3235	79.63±3.320 ^a	3.00	100.00	24.53
>2.Kırkım	2859	25.23±0.644 ^b	15.30	37.00	14.39	2866	48.41±3.312 ^b	1.70	99.80	50.42
Cinsiyet x Kırkım Sayısı										
Erk x 1.Kır	1888	25.47±0.647 ^a	13.70	37.30	15.80	1890	74.83±3.328 ^b	3.00	100.00	25.59
Erk x 2. Kır	663	25.73±0.665 ^a	16.70	36.70	14.43	664	48.97±3.421 ^a	3.10	99.80	57.67
Dişi x 1.Kır	1345	23.16±0.652 ^b	15.90	35.60	13.70	1345	84.43±3.356 ^c	3.90	100.00	22.68
Dişi x 2.Kır	2196	24.73±0.650 ^c	15.30	37.00	13.88	2202	47.84±3.342 ^a	1.70	98.70	48.21
DAGR		0.121±0.1198					-1.541±0.6158*			

TÇVK: Tiftik çapının varyasyon katsayısı; KF: Konfor faktörü

Çizelge 4.4 Ankara keçilerinde tiftik verim ve tekstil kalite özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları (Devam)

	N	El (µm)	Min	Maks	VK(%)	N	LE (°/mm)	Min	Mak	VK(%)	N	LESS(°/mm)	Min	Maks	VK(%)
Sürü															
Elit	2643	28.28±0.871 ^a	15.80	49.40	22.61	2619	14.84±0.613	6.40	26.00	24.37	2582	17.06±0.840	6.40	32.10	27.99
Taban	3283	29.27±0.805 ^b	16.40	52.90	20.68	3431	15.35±0.565	5.80	26.10	25.49	3518	17.50±0.776	5.30	32.00	27.83
İçe															
Ayaş	2937	28.63±0.802 ^{ab}	15.80	49.40	22.46	2907	14.99±0.564 ^{ab}	6.40	26.10	24.83	2875	16.88±0.774 ^a	6.30	32.10	28.23
Beypazarı	907	27.56±0.813 ^b	16.40	52.20	21.83	894	15.86±0.572 ^b	7.30	25.90	25.54	970	18.27±0.785 ^b	6.90	32.00	26.29
Güdül	1950	29.00±0.820 ^a	18.40	52.90	20.04	1948	14.42±0.576 ^a	5.80	25.90	23.97	1948	17.31±0.791 ^a	5.30	31.10	27.06
Polatlı	82	31.12±1.043 ^c	21.60	49.80	20.36	251	14.77±0.733 ^{ab}	8.30	25.90	22.44		16.25±1.006 ^a	7.60	31.40	26.97
Doğum Yılı															
2018	696	30.77±0.438 ^c	17.80	52.20	22.14	682	14.58±0.311 ^a	7.20	25.90	25.19	693	17.22±0.424 ^a	6.30	31.90	26.77
2019	1615	30.15±0.285 ^c	18.30	47.00	20.11	1608	14.68±0.201 ^a	6.60	25.70	22.53	1608	16.76±0.275 ^a	6.30	31.80	26.49
2020	1020	26.81±0.306 ^a	15.80	48.70	20.35	1011	16.04±0.216 ^b	7.00	25.90	21.32	967	18.82±0.298 ^b	7.10	32.10	24.40
2021	826	28.71±0.349 ^b	16.40	42.40	13.55	819	15.07±0.246 ^a	6.80	26.10	18.81	823	17.40±0.337 ^a	6.50	32.00	21.60
2022	120	28.69±0.490 ^b	18.40	40.60	13.87	115	16.57±0.349 ^b	8.60	26.00	20.85	117	19.12±0.477 ^b	8.70	30.90	21.25
DTİPİ															
Tekiz	3166	28.83±0.802	15.80	52.20	20.28	3137	14.98±0.564	6.60	26.00	21.98	3103	17.11±0.774	6.30	32.10	25.41
Çoğuz	340	28.71±0.836	16.10	47.00	20.09	338	15.20±0.588	8.70	26.10	24.38	336	17.45±0.807	8.60	30.90	27.56
Cinsiyet															
Erkek	2553	29.51±0.816 ^a	15.80	52.20	23.26	2529	15.02±0.574	6.80	25.90	22.46	2523	17.08±0.788 ^a	6.30	32.10	26.45
Dişi	3373	28.03±0.815 ^b	16.10	52.90	20.59	3521	15.17±0.572	5.80	26.10	26.52	3577	17.48±0.786 ^b	5.30	32.00	28.78
Kırkım															
Sayısı	3206	25.38±0.818 ^a	15.80	48.70	18.23	3193	16.66±0.574 ^a	6.80	26.10	20.65	3239	18.84±0.789 ^a	6.30	32.10	24.50
>2. Kırkım	2720	32.16±0.816 ^b	18.40	52.90	15.75	2857	13.53±0.573 ^b	5.80	25.70	22.87	2861	15.72±0.787 ^b	5.30	31.40	26.76
Cinsiyet x Kırkım															
Sayısı	1889	26.56±0.820 ^b	15.80	48.70	18.70	1871	16.10±0.576 ^c	6.80	25.90	20.57	1863	18.05±0.791 ^b	6.30	32.10	25.48
Erk x 1. Kır	664	32.45±0.842 ^c	18.40	52.20	17.39	658	13.94±0.592 ^b	6.80	24.30	21.76	660	16.12±0.813 ^a	6.70	29.90	24.84
Dişi x 1. Kır	1317	24.19±0.826 ^a	16.10	48.60	17.04	1322	17.23±0.581 ^d	7.50	26.10	20.40	1376	19.63±0.797 ^c	7.60	32.00	22.74
Dişi x 2. Kır	2056	31.87±0.823 ^c	19.70	52.90	14.73	2199	13.12±0.578 ^a	5.80	25.70	23.10	2201	15.33±0.794 ^a	5.30	31.40	27.30
DAGR		0.323±0.1516 [*]					-0.038±0.1071					0.059±0.1474			

El: Eğirme inceliği; LE: Lif eğimi; LESS: Lif eğiminin standart sapması; HD: Hauteur değeri; YZLH: Yeni Zelanda lif hacmi

Çizelge 4.4 Ankara keçilerinde tiftik verim ve tekstil kalite özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları (Devam)

	N	HD(mm)	Min	Maks	VK(%)	N	YZLH(g/cm ³)	Min	Maks	VK(%)
Sürü										
Elit	1812	75.19±8.382	38.40	129.60	21.61	1693	17.76±0.245	16.30	19.90	2.89
Taban	1483	93.42±2.952	41.10	140.50	20.24	1476	17.64±0.092	16.20	19.90	3.19
İlçe										
Ayaş	1801	86.15±5.398 ^b	38.40	129.60	21.70	1685	17.40±0.153 ^{ab}	16.30	19.90	2.94
Beypazarı	477	79.49±5.510 ^a	44.50	140.50	20.72	477	17.91±0.167 ^b	16.40	19.70	3.20
Gödül	942	78.65±5.675 ^a	41.10	137.60	19.91	932	17.64±0.173 ^a	16.20	19.90	2.94
Polatlı		79.71±6.056 ^a	49.20	137.50	19.92		17.98±0.179 ^{ab}	17.00	19.60	3.22
Doğum Yılı										
2018	438	84.11±3.631 ^{bc}	41.70	134.80	19.70	281	17.81±0.112 ^{bcd}	16.60	19.50	3.12
2019	1116	88.42±3.342 ^c	38.40	128.30	17.71	1122	17.72±0.103 ^c	16.30	19.20	2.56
2020	635	74.26±3.367 ^a	38.80	126.00	22.62	677	17.62±0.103 ^b	16.30	19.90	3.18
2021	37	78.79±4.557 ^{ab}	55.80	116.60	17.33	37	17.28±0.144 ^a	16.40	19.00	3.55
2022	76	79.46±3.765 ^{ab}	49.70	112.40	16.05	78	17.99±0.118 ^d	16.50	19.70	3.41
DTİPİ										
Tekiz	1721	84.44±3.762	38.40	128.70	21.04	1771	17.66±0.117	16.30	19.90	2.94
İkiz	175	84.16±3.890	48.70	111.30	17.05	177	17.74±0.122	16.50	19.30	2.93
Cinsiyet										
Erkek	1934	83.56±3.749	38.40	137.50	22.27	1904	17.70±0.112	16.30	19.90	3.04
Dişi	1361	85.04±4.164	41.70	140.50	21.29	1265	17.70±0.136	16.20	19.90	3.10
Kırkım Sayısı										
1.Kırkım	2256	81.90±3.776 ^a	38.80	133.30	20.13	2149	17.72±0.113	16.30	19.90	2.94
>2.Kırkım	1039	86.70±4.148 ^b	38.40	140.50	19.18	1020	17.69±0.135	16.20	19.90	3.25
Cinsiyet x Kırkım Sayısı										
Erk x 1.Kır	1526	83.29±3.790 ^b	38.80	133.30	20.22	1516	17.71±0.114	16.30	19.90	2.89
Erk x 2. Kır	408	83.83±3.885 ^{ba}	38.40	137.50	17.91	388	17.70±0.118	16.60	19.60	3.15
Dişi x 1.Kır	730	80.50±3.804 ^a	41.70	125.50	19.84	633	17.72±0.114	16.50	19.50	3.04
Dişi x 2.Kır	631	89.57±5.450 ^{ba}	48.00	140.50	19.70	632	17.67±0.185	16.20	19.90	3.16
DAGR		2.498±0.6977**					0.013±0.0236			

HD: Hauteur değeri; YZLH: Yeni Zelanda lif hacmi

4.1.2.1 Kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ)

Çizelge 4.3' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde (n= 5162 baş) KTAĞ'nın genel ortalaması, minimum ve maksimum değerleri ve VK'sı sırasıyla 1.69 ± 0.009 kg, 0.21 kg, 4.56 kg ve %38.23 olarak hesaplanmıştır.

Ergin dişi Ankara keçilerinde günlük ve yıllık olarak üretilen kirli tiftik miktarı 5 g/gün-16.7 g/gün ve 1.5 kg /yıl, 6.0 kg/yıl arasında değişmektedir. Bu değişim; esas olarak bu özellik bakımından Ankara keçisi popülasyonlarının genetik ıslah seviyesi, yılda uygulanan kırkım sayısı ve maruz kaldıkları yönetim uygulamaları ve çevre faktörleri bakımından farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir. Türkiye'de Ankara keçilerinde yılda tek kırkım yapılmaktadır ve elde edilen kirli ve temiz tiftik miktarı sırasıyla 1.5-3.5 kg ve 1.08-2.11 kg'dır (Dellal 2021). Yine Örkiz (1980) Türk Ankara keçilerinden üretilen kirli tiftik miktarının 1.5-1.7 kg olduğunu bildirmiştir.

Dünyada Ankara keçisi yetiştiriciliği yapılan ülkelerin önemli bir kısmında yılda iki kırkım yapılmaktadır. Bu ülkelerden biri olan GAC'de yılda iki kırkım sonucunda elde edilen KTAĞ'nın genel ortalaması keçi başına 3-3.5 kg'dır (Daşkiran 2000). Dünyada esas olarak ABD orijinli Ankara keçilerinin (özellikle saf sürüler) tiftik üretim düzeylerinin en yüksek olduğu ileri sürülmektedir. ABD'de keçi başına üretilen kirli tiftik miktarı 2.8-5.5 kg iken temiz tiftik miktarı ortalama 4.2 kg'dır (Dellal 2021).

Bu tez çalışmasının yürütüldüğü Ankara keçisi popülasyonunda TAGEM tarafından 2015 yılından itibaren KTAĞ özelliğini artırma bakımından seleksiyon yapılması ile birlikte bu özellik bakımından %38.23 düzeyinde oldukça yüksek bir VK değerinin hesaplanması, bu popülasyonda bu özellik bakımından seleksiyon imkanının devam ettiği şeklinde değerlendirilebilir.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde tutulan Ankara keçilerinin KTAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 1.04 ± 0.103 kg ve 1.63 ± 0.094 kg olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi elit sürüde, taban sürüye göre, yaklaşık 60 g daha düşük

kirli tiftik üretilmektedir ve bu farklılık istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Bu durum esas olarak iki nedene bağlı olarak açıklanabilir: Bunlardan ilki; elit ve taban sürünün her ikisinde de ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ, OTÇ bakımından seleksiyon yapılmasına ve bu dört özellik arasında pozitif ilişkinin olmasına karşın, elit sürüdeki Ankara keçilerinde OTÇ'yi düşürme yönünde daha yoğun ve isabet derecesi yüksek seleksiyon yapılması nedeniyle OTÇ'de doğrudan ve pozitif peliotropik etkiye bağlı olarakta KTAĞ'da da dolaylı bir düşüşün gerçekleştiği söylenebilir. Nitekim elit sürü için hesaplanan OTÇ'de, taban sürüye göre, önemli düzeyde daha düşüktür, sırasıyla $27.32\pm0.623 \mu\text{m}$ ve $28.31\pm0.555 \mu\text{m}$ (Çizelge 4.3). İkincisi ise; elit ve taban sürüde çevre koşulları ve sürü yönetimleri arasındaki farklılıkların KTAĞ üzerinde yaratıkları olumsuz etkilerdir.

Bu bulgularla benzer olarak Allain and Rogue (2003) Fransız ve Visser vd. (2009) ve Snyman (2002), GAC Ankara keçilerinde sürü faktörünün, KTAĞ'yı önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Snyman (2002), GAC Ankara keçilerinde ergin dişi hayvanlar için incelik yönünde seleksiyon yapılan sürüde ($n=1576$) ve kontrol sürüsünde ($n=1124$) KTAĞ için ortalama değerleri sırasıyla 3.55 kg ve 3.91 kg, olarak hesaplamıştır. Allain and Rogue (2003) da Fransız Ankara keçilerinde sürü faktörünün KTAĞ üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre KTAĞ bakımından sürüler arasındaki farklılıkların tiftik inceliği bakımından yapılan seleksiyonun etkisi ile birlikte ve çevre koşullarının ve sürülerin yönetimleri arasındaki farklılıklardan ileri gelmiştir.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde KTAĞ için VK'sı sırasıyla %40.46 ve %37.39 düzeyinde hesaplanmış olup oldukça yüksek düzeydedirler (Çizelge 4.4). Bu VK değerlerine göre her iki sürüde de KTAĞ bakımından hala seleksiyon yapma imkanının olduğu kabul edilebilir. Elde edilen bu bulguların aksine Allain ve Rogue (2003), Fransız Ankara keçilerinde sürü faktörünün KTAĞ bakımından çok düşük düzeyde (%8.4) bir varyasyona neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde yetiştirilen Ankara keçilerinde KTAĞ özelliğinin ortalaması sırasıyla 1.84 ± 0.094 , 1.34 ± 0.096 , 1.35 ± 0.098 kg, 1.36 ± 0.117 kg ve VK'sı sırasıyla %37.16, %41.18, %34.78, %38.45 şeklinde gerçekleşmiştir. Ayaş ilçesi için hesaplanan KTAĞ ortalaması, diğer ilçelere göre önemli

($p<0.05$) düzeyde daha yüksek iken diğer ilçelerin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir. Ayaş ilçesinin, diğer ilçelerden gösterdiği farklılığın esas olarak bu ilçede ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ ve OTÇ özellikleri bakımından uygulanan seleksiyonların yoğunluğu ve etkinlikleri ile birlikte keçilere sürü/barınak içinde sağlanan (besleme vb.) ve barınak dışında maruz kaldıkları çevresel (iklimsel faktörler, mera durumu vb.) faktörlerin farklı etkilerinden ileri geldiği söylenebilir.

Bu tez çalışmasından elde edilen bulgularla uyumlu olarak Visser vd. (2009), GAC Ankara keçilerinde bölge faktörünün, KTAĞ üzerinde önemli düzeyde etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Yine Dellal (2020) tarafından bölge faktörünün, başta besleme koşulları olmak üzere birçok alt faktörün etkisine bağlı olarak KTAĞ'yi önemli düzeyde etkilediğini bildirilmiştir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021 yıllarında Ankara keçilerinin KTAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 1.27 ± 0.050 , 1.61 ± 0.038 , 1.30 ± 0.047 , 1.18 ± 0.047 kg olarak belirlenmiştir. Yalnızca 2019 yılına ait ortalama değerin, diğer üç yıla ait ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). KTAĞ ortalamasında, 2018'den 2021'e kadar kadar yaklaşık 0.34 g bir düşüş gerçekleşmiş olup bu düşüşün nedeninin şu faktörlerden kaynaklanabileceği ileri sürülebilir:

*TAGEM tarafından elit ve taban sürünün her ikisinde de ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerini artırma, OTÇ özelliğini ise düşürme yönünde seleksiyon uygulanmaktadır. Seleksiyonda bu özellikler üzerinde eşit düzeylerde durulmuş olsa da Ankara keçisinin esas olarak tiftik üretimi yönünde geliştirilmiş bir keçi ırkı olmasına bağlı olarak vücudun toplam fizyolojik ve metabolik yapısı içinde tiftik folikülü fizyolojisinin daha öncelik oluşturması nedeniyle, OTÇ'ni düşürme bakımından yapılan seleksiyona daha güçlü/yüksek bir pozitif tepki verilmiş olabilir. Bu durumun ise, OTÇ ile KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özellikleri arasında pozitif korelasyonlar olmasından dolayı, geçen toplam (2015-2022) 7 yıllık sürede KTAĞ ortalamasında düşük düzeyde de olsa bir azalmaya yol açtığı ileri sürülebilir. TAGEM tarafından OTÇ özelliği üzerinde, ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerine göre, bilinçli veya bilinçsiz daha etkin/isabetli seleksiyon yapılmasının da mümkün olabileceği, bu durumda da OTÇ'yi düşürmek için yapılan seleksiyonun

KTAĞ'nın gerilemesi üzerindeki etkisinin çok daha yüksek düzeylerde gerçekleştiği söylenebilir.

* Ankara keçilerinin 2018-2022 döneminde ortaya çıkan başta yetersiz beslenme olmak üzere olumsuz çevre koşullarının etkilerine maruz kalmalarının da KTAĞ özelliğinde bir gerilemeye neden olabileceğini kabul etmek mümkündür.

* Yukarıda yapılan açıklamaların tartışmaya açık olması ile birlikte bu tez çalışmasında 2018-2022 döneminde KTAĞ özelliğinin VK'ları sırasıyla %38.96, %31.54 %30.96, %44.55 şeklinde hesaplanmıştır (Çizelge 4.4). Bu değerler esas alınarak bu dönemde KTAĞ için fenotipik varyasyonun yüksek düzeyde korunduğunu ve bu nedenle de bu özellik bakımından seleksiyon imkanının var olduğu ileri sürülebilir.

Bu tez çalışmasından elde edilen bulgularla uyumlu olarak Arıtürk vd. (1979) ve Daşkiran (2000) Türk; Nicoll (1985) Yeni Zelanda; Gifford vd. (1990) Avusturalya; Visser vd. (2009) GAC Ankara keçilerinde yıl faktörünün KTAĞ üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim Daşkiran (2000), 1996 (n=72), 1997 (n=106) ve 1998 (n=69) yıllarında KTAĞ'nın genel ortalamasını sırasıyla 1.029 kg, 2.729 kg, 2.092 kg düzeylerinde saptamıştır. Daşkiran (2000), yıl x yaş interakasyonun KTAĞ üzerindeki etkisini de incelemiş ve KTAĞ ortalamasını 1996 yılında 1 ve 2 yaşlı keçiler için sırasıyla 0.927 kg ve 1.850 kg ve 1997 yılında 1, 2, 3, 4 yaşlı keçiler için sırasıyla 1.559, 2.086, 2.622, 2.500 kg düzeyinde hesaplamıştır.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş Ankara keçilerinin KTAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları 1.31 ± 0.093 kg ve 1.35 ± 0.101 kg saptanmıştır ve iki ortalama arasındaki farklılık önemli değildir. Bu özelliğin VK'sı ise sırasıyla %37.45 ve %37.42 şeklinde hesaplanmıştır.

Lif üreten çiftlik hayvanlarında gebelikte, laktasyonun başında, sütten kesimde ve daha ileri dönemlerde anne tarafından yetiştirilen yavru sayısının yüksek olması, lif büyüme ve üretim ve kalite özellikleri üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Örneğin Merinos

koyunlarında yıllık yapağı büyüme hızı, kuzulanan ve yetiştirilen kuzu sayısının artmasına bağlı olarak, yaklaşık %7-26 azalma göstermektedir. Doğum tipi faktörü, lif üretim özellikleri üzerindeki etkisini, özellikle ilk hasat döneminde göstermektedir (Dellal 2021).

Ankara keçilerinde tekiz doğan oğlaklar, ikizlere göre yaklaşık iki kat daha fazla miktarda kirli ve düzeltilmiş kirli tiftik gömleği üretmektedirler (Dellal 2021). Bu tez çalışmasında da tekiz Ankara keçilerinin, ikiz Ankara keçilerine göre daha yüksek düzeyde kirlik tiftik üretiklerinin saptanmasına karşın aralarındaki farklılık önemsiz derecede düşüktür. Elde edilen bulgu ile benzer olarak Gifford vd. (1990), Avusturalya Ankara keçilerinde 6, 12 ve 13 aylık yaşta ve Bolorma vd. (2009), GAC Ankara keçilerinde 12 aylık yaşta doğum tipinin KTAĞ üzerindeki etkisini önemsiz olarak belirlemişlerdir. Fakat Ferguson ve McGregor (2004), Avusturalya Ankara keçilerinde KTAĞ ortalamasını 1. (6.ay) ve 2. kırkımda (12. ay) tekiz ve ikiz keçiler için sırasıyla 1.01 kg; 0.74 kg ve 1.20 kg; 1.13 kg şeklinde saptamışlar ve doğum tipinin etkisinin her iki cinsiyet için de 2. kırkımda önemli hale geldiğini bildirmişlerdir. Visser vd. (2009) ve Bolorma vd. (2009) ise GAC Ankara keçilerinde 6.ayda (1.kırkımda) doğum tipinin KTAĞ üzerindeki etkisini önemli şekilde saptamışlardır.

Bu tez çalışmasında, erkek ve dişi Ankara keçilerinin KTAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 1.51 ± 0.095 ve 1.15 ± 0.095 kg şeklinde tespit edilmiştir ve iki ortalama arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Bu özelliğin VK'sı ise sırasıyla %44.92 ve %33.99 şeklinde ölçülmüştür.

Bu tez çalışmasında cinsiyet faktörünün KTAĞ üzerindeki etkisi için elde edilen bulgular, Ankara keçilerinde bu kapsamda gerçekleştirilen temel araştırmalardan (Türkiye: Arıtürk vd. 1979 ve Gerstmayr ve Horst 1995; Avusturalya: Gifford vd.1990, Ferguson ve McGregor 2004; Arjantin: Taddeo vd.1998a; Fransa: Allain ve Rogue 2003,2006; GAC: Visser vd.2009) elde edilen bulgularla uyum halindedir. Araştırma sonuçlarına göre erkeklerin KTAĞ ortalamaları, dişilerden genel olarak daha yüksek düzeydedir. Arıtürk vd. (1979) ve Gerstmayr ve Horst (1995) Türk Ankara keçilerinde cinsiyetin, KTAĞ üzerinde etkisini önemli olarak saptamışlardır. Arıtürk vd. (1979) tarafından erkek

ve dişi Ankara keçilerin 1 yıllık KTAĞ ortalamaları arasında 0,1  p düzeyinde bir farklılık saptanırken Gerstmayr ve Horst (1995) tarafından bazı yıllarda 0,66' ya kadar çıkan bir farklılık saptanmıştır. Allain and Rogue (2003), Fransız Ankara keçilerinde KTAĞ ortalamasını sırasıyla erkek, emzirmeyen dişi ve emziren dişi keçiler için 2.21 ± 0.02 , 1.96 ± 0.01 ve 1.77 ± 0.02 kg olarak hesaplamışlardır. Her kırkımda erkekler, dişilere ve emzirmeyen dişilerin de emzirmeyen dişilere göre daha yüksek miktarda (sırasıyla +0,25 kg ve +0.2 kg) kirli tiftik üretmişlerdir. Allain ve Roguet (2006) ise cinsiyet faktörünün KTAĞ  zerindeki etkisinin, yaş faktörüne göre daha önemli olduğunu saptamışlardır. Yine Pedersen (1994) tarafından Danimarka'da erkek ve dişi Ankara keçilerinin KTAĞ ortalaması 2.5-4.6 kg ve 2.3-3.6 kg şeklinde belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında, Ankara keçilerinde 1. (12. ay) ve >2. kırkım (24. ay ve sonrası) KTAĞ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması ve VK'sı sırasıyla 1.18 ± 0.097 kg ve 1.48 ± 0.095 kg ($p < 0.05$) ve %40.11 ve %35.53 olarak hesaplanmıştır ( izelge 4.3).

Beslenme sorunu olmayan Ankara keçilerinde yaş faktörü, tiftik miktarını ve kalitesini belirleyen esas çevresel faktördür (Shelton 1993). Kırkım sayısı ve KTAĞ arasındaki olumlu bir ilişki olup kırkım sayısının ve dolayısıyla yaşın artmasına bağlı olarak KTAĞ'da artış göstermektedir. KTAĞ, 3. k rkıma kadar hızlı bir şekilde artmakta, 5.-6. kırkımda maksimuma ulaşmakta ve daha sonra kademeli olarak düşmektedir (Dellal 2021).

Dünyada ticari tiftik üretiminin yapıldığı ülkelerde ilk kırkım uygulamasının farklı yaşlarda yapılması nedeniyle bu tez çalışmasında ilk kırkımda (12. ay) KTAĞ için elde edilen genel ortalama değeri karşılaştırabilecek yeterli düzeyde veri bulunamamıştır. Bununla birlikte bu tez çalışmasında ilk kırkımda (12. ay) elde edilen KTAĞ ortalamasının (1.69 ± 0.009 kg), Ferguson ve McGregor (2004) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinde 12. Ayda/2.kırkım belirlenen 1.17 kg ve Visser vd. (2009) tarafından GAC Ankara keçilerinde 1.kırkımda belirlenen 1.44 kg düzeyindeki KTAĞ ortalaması ile benzerlik gösterdiği söylenbilir.

Dünyada farklı ülkelerde Ankara keçilerinde farklı yaşlarda yapılan kırımlarda KTAĞ için farklı ortalama değerler elde edilmiştir. Nitekim KTAĞ ortalaması; GAC Ankara keçilerinde 1. kırkımda (10. ay) 1.97 kg ve 2. kırkımda (16. ay) 2.33 kg (Snyman ve Olivier (1999a) ve 12 ve 18 aylık yaştaki kırkımda sırasıyla 1.02 kg. 1.73 kg ve 2.43 kg Bolorma vd. (2009); Fransız Ankara keçilerinde 6. ay, 12. ay, 18. ay, 24. ay. >30. ayda sırasıyla 1.13, 1.87, 2.23, 2.31, 2.63 kg (Allain ve Roguet, 2003) ve 6 ve 15-18 aylık yaştaki kırkımda sırasıyla 1.5 kg ve 2.15 kg (Allain ve Roguet, 2006); Avusturalya Ankara keçilerinde 6 ve 12 aylık yaştaki kırkımda sırasıyla 0.87 kg ve 1.17 kg (Ferguson ve McGregor 2004); Türk Ankara keçilerinde 1 yaşlı ve ergin dişi keçiler için sırasıyla 1.49 kg ve 2.96 kg (Arıtürk vd. 1979) ve yılın etkisi gideriliktten sonra 1,2,3,4,5,6,7,8,9 yaş grubunda sırasıyla 1.70, 2.21, 1.77, 2.22, 2.00, 2.13, 2.00, 1.75, 1.57 kg (Daşkiran 2000) şeklinde saptanmıştır.

Farklı ülkelerde aynı kırkım sayısı için farklı KTAĞ ortalamalarının elde edilmesinin; üzerinde çalışılan Ankara keçisi sürülerinin genetik yapı ve maruz kaldıkları çevre faktörleri bakımından farklılık göstermelerinden ileri geldiği kabul edilebilir. Nitekim Taddeo vd. (1998) ve Allain ve Roguet (2003), KTAĞ dağılımı bakımından görülen büyük farklılıkların, çiftlikler, yani sürü ve üretim yıllarıyla ilişkili olduğunu, bu durumun da yıllar ve çiftlikler arasındaki beslenme ve diğer çevre koşulları arasındaki önemli farklılıklara atfedilebileceğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte yukarıda verilen araştırmalar toplu olarak değerlendirildiğinde; KTAĞ'nın ortalama değeri, kırkım yaşına göre değişmekte ancak kırkım sayısının (dolayısıyla yaştan) artmasına bağlı olarak artış göstermektedir. Benzer bulgular bu tez çalışmasında da elde edilmiş olup bu durumun esas olarak şu faktörlerden kaynaklandığı ileri sürülebilir:

*İlki; KTAĞ özelliğini belirleyen esas biyolojik faktörler, vücut büyüklüğü, deri birim alanı başına düşen primer ve sekonder tiftik folikülü ve lifi sayısı ve tiftik liflerinin uzunlukları ve çaplarıdır. Bunun yanında Ankara keçilerinde KTAĞ üzerinde birçok makro çevre faktörü etki etmektedir ve bu faktörlerin başında kırkım sayısı gelmektedir. Kırkım sayısı, hayvanın yaşını doğru bir şekilde yansıtmaz (Gifford vd. 1990) nedeniyle, seleksiyonun etkilerinden bağımsız olarak, yaşın ilerlemesi nedeniyle keçi vücudunun büyümesini ve tiftik liflerinin uzunluk ve çaplarındaki artışını kontrol eden genlerin

ekspresyonlarındaki artış sonucunda kirli tiftik miktarı ve dolayısıyla gömlek ağırlığında da artış ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan birçok araştırmada kırkım sayısının artmasına bağlı olarak KTAĞ'nın da önemli düzeyde ($p<0.05$; $P<0.01$) arttığı belirlenmiştir (Arıturk vd. 1979, Gifford vd. 1990, Taddeo vd.1998a, Allain and Rogue 2003,2006). Bu alanda gerçekleştirilen temel araştırmalara göre kirli tiftik gömleği üretimi 6 yaşına kadar yaşla birlikte artmakta (Arıturk vd. 1979) ancak 2.5 – 3.5 yaşlarında zirveye ulaştıktan sonra düşüş göstermektedir (Jones vd. 1935; Bassett ve Engdahl 1968).

*İkincisi; TAGEM tarafından 2015 yılında KTAĞ özelliği bakımından başlatılan seleksiyonun doğrudan ve ODAĞ ve SKAĞ özellikleri bakımından başlatılan seleksiyonun da dolaylı etkilerine bağlı olarak KTAĞ'nın artış gösterdiği ileri sürülebilir. Özellikle yaşın artmasına bağlı olarak KTAĞ özelliğini kontrol eden genlerin ekspresyonlarındaki artışın, genetik varyasyonun ve dolayısıyla bu özellik bakımından yapılan seleksiyonun etkinliğine önemli düzeyde katkı yapmış olabileceği de kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında KTAĞ'nın genel ve 1 ve >2 kırkım için hesaplanan VK'ları oldukça yüksek düzeylerde (sırasıyla %38.23, %40.11 ve %35.53). Bu VK değerleri, Snyman ve Olivier (1999a) tarafından GAC Ankara keçilerinde iki farklı sürüde 2, 3. ve 4. kırkımda hesaplanan VK değerlerinden (sırasıyla %18.91, %13.72, %12.31 ve 16.82, %16.21, 14.53) çok daha yüksektirler. VK bakımından ortaya çıkan farklılıkların, KTAĞ üzerinde uygulanan seleksiyon yöntemleri, bu yöntemlerin uygulanma etkinlikleri, çevre faktörleri ile olan ilişkileri vb faktörlerin farklı etkilerinden kaynaklandığı ileri sürülebilir. Nitekim bu tez çalışmasında KTAĞ'na ait VK'nın 1.kırkıma göre, >2. kırkımda yaklaşık %5 düzeyinde düşmesi de bu şekilde açıklanabilir. Bununla birlikte KTAĞ'nın VK'nın oldukça yüksek düzeyde saptanması, elit ve taban sürünün her ikisinde de seleksiyon imkanının olduğu yönünde değerlendirilebilir.

Bu araştırmada erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. kırkımdaki KTAĞ'na ait en küçük kareler ortalamaları da karşılaştırılmış ve erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. kırkımdaki KTAĞ ortalamaları sırasıyla 1.22 ± 0.100 , 1.81 ± 0.099 , 1.15 ± 0.098 ve 1.16 ± 0.096 kg olarak hesaplanmıştır. İki kırkım grubundaki erkeklerin ortalamaları ve 2.

kırkım grubundaki erkeklerin ortalamaları ile dişilerin 1. ve >2. kırkım grubundaki ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) iken iki kırkım grubundaki dişilerin ortalamaları arasındaki farklılık önemli değildir (Çizelge 4.4). Buna göre, kırkım sayısının ve dolayısıyla yaşı artmasına bağlı olarak erkek ve dişi keçilerin KTAĞ'ları da artmakta ancak artışlar erkeklerde daha yüksek düzeylerde gerçekleşmektedir. Elde edilen bu bulgular, Ankara keçilerinde cinsiyet x kirli tiftik ağırlığı x kırkım sayısı ilişkilerini analiz etmeye yönelik temel araştırmalardan elde edilen bulgu ve bilgilerle tam bir uyum içindedir. Bu bildirişlere göre Ankara keçilerinde cinsiyet faktörü, gömlek ağırlığı üzerinde önemli düzeyde etki gösterme ve her kırkımda erkekler, dişilerden ve kastre erkeklerden daha fazla miktarlarda kirli ve temiz tiftik üretmektedirler (Ariturk vd. 1979, Gifford vd. 1990, Taddeo vd. 1998, Allain and Roguet 2003,2006, Dellal 2021). Örneğin Allain ve Roguet (2006), Fransız Ankara keçilerinde 18, 30 ve >42 aylık yaşlarda KTAĞ'ın en küçük kareler ortalamasını erkek ve dişiler için sırasıyla 2.47 kg, 3.04kg, 3.13 kg ve 1.84 kg, 2.20 kg, 2.04 kg şeklinde hesaplamışlar ve yaşı ilerlemesine bağlı olarak erkekler için ortaya çıkan daha yüksek ortalama değerlerin, Fransız Ankara keçisi seleksiyon programında erkeklerin KTAĞ özelliği üzerinde dişilere göre yoğun durulmasının da etkili olduğunu bildirilmişlerdir.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde ODAĞ ile KTAĞ arasında pozitif yönlü ancak önemsiz bir ilişki ($0,042\pm0,0245$) hesaplanmıştır. Buna göre ODAĞ özelliğini artırma bakımından yapılan seleksiyonun, KTAĞ ortalamasının artması üzerindeki etkisinin oldukça düşük gerçekleştiğini söylemek mümkündür.

4.1.2.2 Ortalama tiftik çapı (OTÇ)

Tiftik üretiminin olduğu tüm ülkelerde OTÇ, tiftik gömleğinin kalitesini, tekstil sanayindeki yerini ve fiyatını belirleyen en önemli özelliktir (Dellal 2021).

Çizelge 4.3'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde (n= 7303 baş) OTÇ özelliğinin genel ortalama, minumum ve maksimum değeri ve VK'sı sırasıyla $29.24 \pm 0.071 \mu\text{m}$, $16.00 \mu\text{m}$, $53.80 \mu\text{m}$ ve %20.67 olarak hesaplanmıştır.

Dünya genelinde kirli tiftiğin bireysel ve ortalama çapı sırasıyla $6-90 \mu\text{m}$ ve $20-48 \mu\text{m}$ arasında değişmektedir (Dellal 2021). Fakat Ankara keçisinin yetiştirildiği bölgelere göre OTÇ bakımından önemli düzeylerde farklılıklar görülmektedir. Nitekim OTÇ'ye ait genel ortalamalar değerler; Avusturalya Ankara keçilerinde $20.03-39.20 \mu\text{m}$ (Stapleton 1978, Ferguson ve McGregor 2004; McGregor and Butler 2008, McGregor 2010); Türk Ankara keçilerinde $24 - 35.8 \mu\text{m}$ (Öztürk ve Dellal 2000, Pehlivan 2007), ABD Ankara keçilerinde $26.2 - 36.1 \mu\text{m}$ (Von Bergen 1963, Shelton and Bassett 1970, Stapleton 1981); GAC Ankara keçilerinde $23-46 \mu\text{m}$ (Van der Westhuysen vd. 1981, Visser vd. 2009) şeklinde belirlenmiştir.

Tiftiğin bireysel ve ortalama çap değerleri arasında görülen farklılıklar esas olarak Ankara keçisi sürülerinin genetik ıslah verileri ve maruz kaldıkları çevre faktörleri ile birlikte çap ölçüm cihazları ve ölçüm yöntemleri bakımından farklılıklardan ileri gelmektedir.

Çizelge 4.5'ten görülebileceği gibi dünyada tiftiklerin inceliklerine göre sınıflandırılmasında farklı sistemler uygulanmaktadır (Hunter 1993). Yine (Snyman 2002) göre kirli tiftikler mikron olarak inceliklerine göre; sırasıyla süper ince oğlak ($<25 \mu\text{m}$), ince oğlak ($25-28 \mu\text{m}$), oğlak ($28 - 30 \mu\text{m}$), ince genç keçi ($30- 32 \mu\text{m}$), kaba genç keçi ($32 - 34 \mu\text{m}$), ince yetişkin ($34 - 36 \mu\text{m}$ arası), kaba yetişkin ($36 -38 \mu\text{m}$ arası) ve kaba tiftik ($>38 \mu\text{m}$) şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Bu tez çalışmasında OTÇ için hesaplanan genel ortalama değer, yukarıda verilen araştırmalar tarafından bildirilen genel ortalama değerlerin doğal olarak bazılarıyla uyumlu ve bazılarıyla uyumsuzdur. Ancak Çizelge 4.5'de verilen (Hunter 1993) ve Snyman (2002) tarafından bildirilen incelik sınıfları dikkate alındığında Ayaş, Beypazarı, Güdül ve Polatlı ilçelerinde yetiştirilen Ankara keçileri tarafından üretilen tiftiklerinin, ortalama incelik bakımından, oldukça iyi seviyelerde olduğu ve Snyman (2002)' ye göre

oğlak tiftik sınıfına girdikleri söylenebilir. Ancak üretilen tiftiklerin gerçek incelik sınıfları bakımından dağılımlarının çıkartılması da gerekmektedir.

Çizelge 4.5 Tiftik inceliğine göre sınıflandırma sistemleri (Hunter 1993)

Eğirme sayısı		İngiliz kalite sınıfı	İncelik/Bradford Kalite Sayısı Sistemi	Yaşa göre sınıflama	10 cm' deki kıvrım sayısı	Maksimum ortalama çap (µm)	Ortalama çap (µm)
Tex	Kamgarn						
14.5 - 15.5	58-60s	-	8	Oğlak	6.5 -8.0	25	<26
16	56s	Oğlak	7	Oğlak	5.5 -6.5	28	26-28
16.7-17.5	50-54s	30	6	Oğlak	5.5	30	29-30
-	-	-	6/5	-	-	32	-
18.5 -19.5	46-48s	32	5	Genç keçi	5.0 -5.5	34	31-34
20	44s	34	4	Ergin keçi	4.0- 5.0	36	35-36
22 -24.5	36-40s	36	3	Ergin keçi	3.0 -4.0	39	37-39
24.5 -27.5	32-36s	38	2	Ergin keçi	2.5 -3.0	-	>40
31.5	28s	40	1	-	1.5 -2.5	-	-

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde Ankara keçilerinin OTÇ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması ve VK 'sı sırasıyla $27.32 \pm 0.623 \mu\text{m}$ ve $28.31 \pm 0.555 \mu\text{m}$ ve %20.88 ve %20.04 olarak hesaplanmıştır. Elit sürü için hesaplanan OTÇ, taban sürüden yaklaşık 1 µm daha düşük olup bu farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Bu durumun; elit sürüde, taban sürüye göre, OTÇ' yi düşürme bakımından seleksiyonun daha yoğun ve daha isabetli yapılmasından ileri geldiği söylenebilir. Bu bulguyla benzer olarak Allain ve Rogue (2003), Visser vd. (2009) ve Snyman (2002) da sürü faktörünün, OTÇ üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim Snyman (2002), GAC Ankara keçilerinde ince tiftik üreten ($n=1576$) ve kontrol sürüsünde ($n=1124$) dişi keçileri için OTÇ değerlerini sırasıyla $34.4 \mu\text{m}$ ve $36.9 \mu\text{m}$ olarak hesaplamıştır. Yine Snyman ve Olivier (1999a) göre AGPTS ve JEF merkezinde bulunan Ankara keçisi sürülerinde OTÇ, 2.kırkımdan 4. kırkıma kadar artmıştır. Ancak JEF sürüsü $\frac{1}{2}$ düzeyinde ince tiftik üreten Ankara keçisi genotipinden oluştuğundan bu sürüdeki oğlakların OTÇ değeri yaklaşık 2 µm daha ince gerçekleşmiştir.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde yetiştirilen Ankara keçilerinde OTÇ özelliğinin en küçük kareler ortalaması sırasıyla 27.70 ± 0.551 , $26.82 \pm$

0.568, 28.39 ± 0.570 , 28.65 ± 0.736 μm olarak belirlenmiştir. En yüksek ortalamaya Polatlı ve en düşük ortalamaya Beypazarı ilçeleri sahip olup aralarındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Bu farklılıkların; her ilçede yaklaşık 7 yıldır OTÇ'yi düşürme bakımından uygulanan seleksiyonun bu özellik üzerindeki doğrudan etkisiyle birlikte ODAĞ, SKAĞ ve KTAĞ bakımından uygulanan seleksiyonların da OTÇ üzerindeki dolaylı etkileri bakımından farklılıklarla birlikte bu ilçelerde yetiştirilen Ankara keçisi sürülerinin maruz kaldıkları çevre koşulları ve yönetim uygulamaları ve ilçe x sürü x çevre faktörleri arasındaki ilişkilerin gösterdikleri değişimlerden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu tez çalışmasında OTÇ özelliği bakımından aynı ilçelerde gerçekleşen değişim ise sırasıyla %20.92, %20.45, %19.35, %17.61 düzeyinde olmuştur. Görüldüğü gibi en yüksek ortalamaya sahip Polatlı ilçesinde VK'sı en düşük iken, en düşük ortalamaya sahip Beypazarı ilçesinde VK'sı en yüksek düzeydedir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021 yıllarında Ankara keçilerinin OTÇ değerleri ve VK' ları sırasıyla 29.44 ± 0.318 μm , 29.80 ± 0.237 μm , 27.20 ± 0.260 μm , 28.50 ± 0.299 μm , 28.72 ± 0.414 μm ve %20.89, %18.74, %19.30, %12.41, %13.18 şeklinde belirlenmiştir. 2018-2022 döneminde OTÇ yaklaşık 0.72 μm bir düşüşün sağlanmasına karşın, esas olarak 2018 yılı ile 2020 ve 2021 yılları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$). Bununla birlikte besleme sorununun olmadığı Ankara keçisi sürülerinde tiftik çapının artmasında, en önemli çevresel faktörün keçi yaşındaki artış olduğu (Shelton 1993) dikkate alındığında OTÇ'de 5 yılda yaklaşık 0.72 μm miktarında bir düşüşün/incelmenin gerçekleşmesi önemli kabul edilebilecek bir ilerlemedir. Bu ilerleme üzerinde elit ve taban sürünün her ikisinde de TAGEM tarafından yaklaşık 7 yıldır OTÇ'yi düşürme yönünde yapılan seleksiyonun doğrudan ve ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ bakımından yapılan seleksiyonun da dolaylı etkilerinin etkisini gösterdikleri söylenebilir. Bunun yanında tüm yıllarda OTÇ ortalamaları için elde edilen değerlerin oldukça güvenilir olduğu kabul edilebilir. Çünkü; bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021 yıllarında tiftik çaplarının ölçümü, sırasıyla 1069, 1645, 1025, 832, 136 adet tiftik örneğinde OFDA 2000 cihazı ile gerçekleştirilmiş ve her bir örnekte yaklaşık 4000 tiftik lifinin ölçümü yapılmıştır. Bu bulgularla benzer olarak Gifford vd. (1990) Avusturalya

ve Visser vd. (2009) ve Bolormaa vd. (2009) da GAC Ankara keçilerinde üretim yılının OTÇ üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş Ankara keçilerinin OTÇ'ne ait ek küçük kareler ortalaması ve VK'ları sırasıyla $27.77 \pm 0.550 \mu\text{m}$ ve $27.86 \pm 0.589 \mu\text{m}$ ve %18.51 ve %18.90 olarak saptanmıştır. OTÇ için hesaplanan ortalama değerler arasındaki farklılığın önemli olmamasına karşın tekiz doğmuş keçiler, ikiz doğmuş keçilerden yaklaşık $0.09 \mu\text{m}$ düzeyinde daha ince tiftik üretmişlerdir. Ortaya çıkan bu bulgu, Gifford vd. (1990), Bolorma vd. (2009), Şen (2015) tarafından elde edilen bulgularla uyum göstermiş olup bu araştırmacılar da, doğum tipinin OTÇ üzerindeki etkisini önemsiz olarak tahmin etmişlerdir. Nitekim Gifford vd. (1990), Avusturalya Ankara keçilerinde 6, 12 ve 13 aylık yaşlı keçilerde doğum tipinin OTÇ üzerindeki etkisini önemsiz olarak belirlemişlerdir. Şen (2015), Türk Ankara keçilerinde tekiz ve ikizlerin 1 yaşındaki OTÇ'lerini sırasıyla $26.73 \mu\text{m}$ ve $25.18 \mu\text{m}$ ve aralarındaki farklılığı önemsiz şekilde saptamıştır. Bolorma vd. (2009) da GAC Ankara keçilerinde doğum tipinin OTÇ üzerindeki etkisinin 12. ayda önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşın, bazı araştırmalarda ise doğum tipinin, sütten kesim ve büyüme çağında ölçülen OTÇ üzerinde önemli varyasyon kaynağı olduğu gösterilmiştir (Davis ve Shelton 1965, Ariturk vd. 1979, Nicoll 1985, Ferguson ve McGregor 2004, Visser vd. 2009, Bolorma vd. 2009). Nitekim GAC Ankara keçilerinde Visser vd. (2009) ve Bolorma vd. (2009), doğum tipinin OTÇ üzerindeki etkisinin 1. kırkımda (6.ay) önemli olarak saptamışlardır. Ferguson ve McGregor (2004) ise Avusturalya Ankara keçilerinde doğum tipinin OTÇ üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ($p < 0.01$) bildirmişler ve tekiz ve ikiz keçilerin ortalamasını sırasıyla $21.1 \mu\text{m}$ ve $19.5 \mu\text{m}$ şeklinde hesaplamışlardır.

Ankara keçilerinde doğum tipi faktörü ile OTÇ arasındaki ilişki hakkında bu tez çalışmasından ve diğer araştırmalar elde edilen sonuçlar ve yorumlar toplu olarak değerlendirildiğinde; tekiz doğmuş Ankara keçilerinin, ikiz doğmuşlara göre, OTÇ'ni etkileyen biyolojik (üreme ve büyüme özellikleri vb.) ve fiziksel çevre (iklim ve barınak koşulları vb.) şartları bakımından ortaya çıkan olumsuzluklardan daha düşük düzeylerde etkilendikleri ve OTÇ bakımından yapılan seleksiyona daha olumlu tepki verdikleri kabul edilebilir. Ancak bu tez çalışmasında bu bildirişlerin aksine OTÇ'nin ikiz doğmuş Ankara

keçileri için tekiz doğmuşlara göre, daha yüksek/ kaba elde edilmesinin bu iki doğum tipine düşen örnek sayıları arasındaki farklılıktan ileri geldiği söylenebilir. Nitekim bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş Ankara keçilerinde OTÇ'nin belirlendiği tiftik örneği sayısı sırasıyla 3476 ve 372 adet olup, ikiz doğmuş keçilere ait örnek sayının, tekizlere ait örnek sayısına yaklaşması durumunda OTÇ bakımından var olan farklılığın kapanacağı kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında, erkek ve dişi Ankara keçilerinin OTÇ, sırasıyla $28.29 \pm 0.564 \mu\text{m}$ ve $27.34 \pm 0.568 \mu\text{m}$ şeklinde tespit edilmiştir ve iki ortalama arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Bu özelliğin VK'sı ise sırasıyla %21.75 ve 19.65 şeklinde hesaplanmıştır. Bu çalışmada erkek keçiler, dişi keçilere göre yaklaşık $0.95 \mu\text{m}$ düzeyinde daha kaba tiftik üretmişlerdir. Bu bulgu ticari olarak büyük öneme sahip olup kaynak bildirişleri ile tam olarak uyum halindedir.

Cinsiyet faktörünün hayvansal liflerin üretim ve kalite özellikleri üzerindeki etkisi 1990'lı yıllara kadar yeterince analiz edilememiştir. Aynı zamanda günümüzde de erkek ve dişilerin yılın büyük bir bölümünde ayrı olarak yönetilmeleri, erkeklerin genellikle daha iyi beslenmeleri ve damızlık dişilerin ilave fizyolojik döngülere sahip olmaları nedeniyle, bu faktörün hayvansal lif üretimi üzerindeki etkisini araştırmaya yönelik çalışmalar yeterli düzeylerde değildir (Dellal 2021).

Bununla birlikte Ankara keçilerinde cinsiyet faktörünün, OTÇ üzerindeki etkisini saptamaya yönelik tüm çalışmalarda, istatistiksel olarak önemli veya önemsiz düzeyde de olsa, erkeklerin, dişilere göre genel olarak daha kaba tiftik ürettikleri ortaya konulmuş durumdadır (Türkiye: Arıtürk vd. 1979; GAC: Visser vd. 2009, Snyman 2002; Fransa: Allain and Rogue 2003, 2006; Avusturalya: Gifford vd.1990, Ferguson ve McGregor 2004; Arjantin: Taddeo vd.1998a). Çünkü diğer lif üreten memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi Ankara keçilerinde de en ince/kaliteli liflerin büyük bir kısmı, dişilerden elde edilmektedir. Dişi keçilerde, erkek keçilere göre deri birim alanında (mm^2) daha yüksek sayıda sekonder folikül bulunduğundan dişiler tarafından daha ince ve medullalı lif miktarı daha düşük olan en kaliteli tiftik gömlekleri üretilmektedir. Bundan dolayı bazıülkelerde (ABD vb.) erkek oğlaklar, kastre edilerek bunlardan önemli bir tiftik

kaynağı olarak yararlanılmaktadır. Kastre erkek oğlaklar tarafından üretilen tiftiklerin çapları, dişilerden daha yüksek (kaba), erkeklerden ise daha düşük (ince) olmaktadır. Fakat bazı üretim sistemlerinde ve koşullarında erkek ve dişi Ankara keçilerinin ortalama tiftik çapları arasında benzerlikler de görülebilmektedir (Dellal 2021).

Bu çalışmada, Ankara keçilerinde 1. (12. ay) ve >2. kırkım (>24. ay) OTÇ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması ve VK'sı sırasıyla $24.45 \pm 0.569 \mu\text{m}$ ve $31.18 \pm 0.565 \mu\text{m}$ ($p < 0.05$) ve %15.92 ve %15.55 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).

Lif üreten memeli çiftlik hayvanlarında kırkım sayısı, yaşı en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir (Bolorma vd. 2009). Tiftiğin çapı, beslenme değişikliklerine ve hayvan yaşına karşı çok duyarlıdır. Ancak normal besleme koşullarında hayvanın yaşı, tiftik çapı üzerinde etkiye sahip en önemli çevresel faktör olup yaşı artmasıyla birlikte tiftik lifleri hızlı bir şekilde kabalaşmaktadır. Maksimum verime ulaşma yaşı ve bunun azalma hızı ile diğer çevre faktörleri arasında (özellikle cinsiyet, doğum tipi ve beslenme düzeyi) önemli düzeylerde karşılıklı ilişkiler bulunmaktadır. Çevre faktörlerinin etkileri kötüleştikçe, lif üretim hızı ve maksimum verime ulaşma yaşı da düşmektedir (Shelton 1983, Dellal 2021). Ortalama lif çapı bakımından var olan farklılıkların düzeltilmesi durumunda oğlak, genç ve ergin keçi tiftikleri içeren kumaşların kalite özellikleri arasındaki farklıklar azalmaktadır (Dellal 2021).

Dişi, erkek ve kastre Ankara keçilerinde 1.5-6.5 yıllık yaş döneminde yaştaki artışla birlikte tiftik ortalama çapı da artış göstermektedir. Tiftik ortalama çapı, gerçekte oğlağın doğumundan sonra artış göstermeye başlamakta ve yaklaşık 2 yaşından sonra önemli düzeyde hızlanarak, 4-5 yaşında maksimuma ulaşmaktadır. Bu aşamadan sonra ise hızlı bir şekilde düşmekte veya sabit kalmaktadır. Bunun yanında Ankara keçilerinde OTÇ bakımından maksimum düzeylere, doğumdan sonra daha erken yaşlarda da (yaklaşık 13.-30. aylar) ulaşılabilmekte ve bu durum; esas olarak farklı yetiştirme koşullarına bağlı olarak vücut ve tiftik büyüme ritimlerindeki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Yaşla birlikte tiftik ortalama çapında 1 yılda gerçekleşen artış, genellikle sabit (yaklaşık $1 \mu\text{m}$) olup yaşı etkisi, erkeklerde dişilere göre nispeten daha belirgindir. Tiftik liflerinin, keçi

yaşının artmasına bağlı olarak kabalaşmasına karşın uçları diğer bölgelere göre daha ince kalmaktadır (Dellal 2021).

Bu tez çalışmasında 12 aylık yaş (1. kırkım) için elde edilen OTÇ değerini ($24.45 \pm 0.569 \mu\text{m}$), karşılaştırabilecek yeterli sayıda bulguya ulaşılamamıştır. Bununla birlikte bu değer, Snyman ve Olivier (1999a) tarafından GAC Ankara keçilerinde 8-9 aylık yaşta (1. kırkım) elde edilen $28.81 \mu\text{m}$ düzeyindeki değerden oldukça düşük, Ferguson ve McGregor (2004) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinde 12. aylık yaşta (2.kırkım) saptanan $21.2 \mu\text{m}$ düzeyindeki değerden ise oldukça yüksektir. Bu farklılıkların; bu araştırmaların yürütüldüğü Ankara keçisi sürülerinin genetik ıslah seviyesi ve maruz kaldıkları çevre faktörleri bakımından farklılıklardan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu tez çalışmasında >2. kırkım (>24. ay) için elde edilen OTÇ değeri ($31.18 \pm 0.56 \mu\text{m}$), Snyman (2002)'nin GAC ve Allain ve Rogue (2003)'nin Fransız Ankara keçilerinde OTÇ için belirledikleri sırasıyla $31.13 \mu\text{m}$ (14 ay) ve $30.4 \mu\text{m}$ (18 ay) değerlerle oldukça benzerlik gösterirken, Allain ve Rogue (2006) Fransız Ankara keçileri için belirledikleri $27.5 \mu\text{m}$ (15-18 ay) düzeyindeki değerden daha düşüktür.

Bununla birlikte bu tez çalışmasında OTÇ değerinde keçi yaşının artmasına bağlı olarak ortaya çıkan artış/kabalaşma ile ilgili bulgu, bu kapsamda yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular la tam bir uyum içindedir. Nitekim Snyman ve Olivier (1999a), AGPTS ve JEF merkezinde bulunan sürülerde 2., 3. ve 4. kırkımda OTÇ değerlerini sırasıyla $26.94 \mu\text{m}$, $29.42 \mu\text{m}$ ve $33.63 \mu\text{m}$ olarak saptamışlardır. Her iki sürüde de lif çapının 2. kırkımdan 4. Kırkıma kadar arttığı açıktır. Yine Van Der Westhuysen (1981), GAC Ankara keçilerinde oğlak, genç ve ergin keçilerden elde edilen tiftiklerin ortalama, minimum ve maksimum çap değerleri sırasıyla; $27.6 \mu\text{m}$, $23.1 \mu\text{m}$, $31.6 \mu\text{m}$; $32.2 \mu\text{m}$, $29.1 \mu\text{m}$, $35.3 \mu\text{m}$; $38.5 \mu\text{m}$, $33.6 \mu\text{m}$, $44.5 \mu\text{m}$ şeklinde belirlemiştir.

Bu tez çalışmasının bulgularına göre 1. (12. ay) kırkım için hesaplanan OTÇ değeri, >2. kırkım (24. ay ve sonrası) için hesaplanan OTÇ değerine göre ortalama $6.73 \mu\text{m}$ daha düşük (ince) olup bu değer, çok yüksek ve önemlidir ($p < 0.05$). Bu farklılık esas olarak şu şekilde açıklanabilir: Yukarıda da bilirdiği gibi Ankara keçilerinde, besleme faktörü

sabit tutulduğunda, tiftik çapı üzerinde etkiye sahip en önemli makro çevre faktörü hayvanın kendi yaşı olup, yaşı ilerlemesine bağlı olarak tiftik çapı hızlı bir şekilde artmakta yani kabalaşmaktadır. Yapılan araştırmalarda da bu durum açık bir şekilde ortaya konmuştur. Nitekim Avusturalya Ankara keçilerinde Gifford vd. (1990) OTÇ' nin, keçi yaşındaki artışla birlikte sürekli artış gösterdiğini bildirmiş ve Ferguson ve McGregor (2004) ise 1.kırkımda (6.ay) ve 2. kırkımda (12. ay) OTÇ'yi sırasıyla 20.03 µm ve 21.2 µm düzeyinde saptamışlardır. GAC Ankara keçilerinde OTÇ' yi Snyman ve Olivier (1999a), 2., 3. ve 4. kırkımda 28.81 µm, 32.62µm, 35.39 µm ve Bolorma vd. (2009) 6, 12 ve 18 aylık yaşta sırasıyla 22.4 ± 1.7 µm, 24.7 ± 2.5 µm ve 30.3 ± 3.5 µm olarak hesaplamışlardır. Fransız Ankara keçilerinde ise Allain ve Roguet (2006) 18, 30 ve >42 aylık Ankara keçilerinde OTÇ' nin en küçük kareler ortalamasını erkek ve dişler için sırasıyla 27.8 µm, 30.6 µm, 30.6 µm ve 27.0 µm, 29.1 µm, 33.0 µm şeklinde belirlemişlerdir.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde 1. (12. ay) ve >2. kırkımda (12. ay ve sonrası) OTÇ'nin VK'sı için elde edilen değerlerin (sırasıyla %15.92 ve %15.55), Snyman ve Olivier (1999a) tarafından GAC Ankara keçilerinde 2., 3. ve 4. kırkımda elde edilen değerlerden (sırasıyla %8.33,%7.4, %6.77) oldukça daha yüksek olduğu saptamıştır.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. kırkımdaki OTÇ değerleri de karşılaştırılmıştır. Erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. Kırkımdaki OTÇ değerleri sırasıyla 25.26 ± 0.571 , 31.32 ± 0.589 , 23.63 ± 0.576 , 31.05 ± 0.580 µm olarak hesaplanmıştır. Buna göre; erkek ve dişilerin OTÇ değerleri, kırkım sayısının/yaşın artmasıyla birlikte artmıştır. Ancak erkeklerin OTÇ'leri, dişilere göre 1.kırkımda önemli ($p < 0.05$) düzeyde daha yüksek iken bu önem, >2. Kırkımda ortadan kalkmış ve ortalamalar çok yüksek düzeyde benzerlik göstermiştir. Elde edilen bu bulgularla benzer olarak Allain and Rogue (2003) tarafından da Fransız Ankara keçilerinde cinsiyet x kırkım sayı faktörünün, OTÇ üzerindeki etkisi önemli ($p < 0.05$) olarak belirlenmiştir ve her kırkımda erkekler, dişilere göre, daha kaba lif çapı (+1.5 µm) üretmişlerdir. Snyman (2002) ise ince tiftik üreten ve kontrol sürüsünde dişi ve erkek keçiler için OTÇ 'yi 5. ayda sırasıyla 23.2 µm /24.1 µm ve 23.5 µm / 24.5 µm; 10.ayda 24.5 µm / 25.9 µm ve 24.5 µm / 25.1 µm; 14. ayda 26.1 µm /28.4 µm ve 25.6 µm /27.1 µm olarak belirlemiştir. Araştırmacıya göre OTÇ için tekeler

arasındaki maksimum fark, ilk kırkımda 1.8 μm ve 2. kırkımda 2.1 μm 'dir. OTÇ' deki bu farklılıklar, tiftik ağırlığı ve bazı babalar için canlı ağırlıkta bir azalma olmadan çok daha belirgin olup bu da genetik gelişim için umut verici bir durumdur.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde ODAĞ ile OTÇ arasında orta düzeyde, pozitif ve önemli ($p<0.01$) bir ilişki (0.330 ± 0.1307) hesaplanmıştır. Bu pozitif ilişkiye bağlı olarak ODAĞ bakımından yapılan seleksiyonla OTÇ'nin ortalamasında dolaylı olarak yaklaşık 0.33 μm düzeyinde bir artışın/kabalaşmanın gerçekleştiği kabul edilebilir. Bu nedenle yürütülen genetik ıslah programında bu durumda mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

4.1.2.3 Tiftik çapının standart sapması (TÇSS)

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde TÇSS özelliğine ait genel ortalama ve sürü, ilçe, doğum yılı, doğum tipi, cinsiyet, kırkım sayısı ve cinsiyet x kırkım sayısı faktörlerine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 7.08 ± 0.024 μm ; 6.83 ± 0.248 ve 6.78 ± 0.222 μm ($P>0.05$); 6.56 ± 0.218 , 6.34 ± 0.225 , 6.66 ± 0.226 , 7.91 ± 0.322 μm ($p<0.05$); 7.25 ± 0.128 , 7.59 ± 0.099 , 6.35 ± 0.106 , 7.22 ± 0.121 , 7.10 ± 0.165 μm ($p<0.05$); 6.82 ± 0.220 ve 6.79 ± 0.235 μm ($P>0.05$); 7.15 ± 0.225 ve 6.46 ± 0.227 μm ($p<0.05$); 5.89 ± 0.228 ve 7.72 ± 0.225 μm ($P<0.05$); 6.37 ± 0.229 , 7.93 ± 0.235 , 5.41 ± 0.231 , 7.50 ± 0.231 μm ($P<0.05$) şeklinde belirlenmiştir.

Lif gömlek hattının ortalama çapının artmasına bağlı olarak standart sapmasının da artış gösterdiği bildirilmektedir (Strydom and Gee 1985). Çizelge 4.4'ten görülebileceği gibi bu tez çalışmasında da benzer bulgu elde edilmiş olup makro çevre faktörleri için hesaplanan tiftik çapının ortalaması ve standart sapması benzer değişimler göstermiştir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ ile TÇSS arasındaki ilişki ise 0.129 ± 0.052 düzeyinde, önemli ($p<0.01$) ve pozitif yönde tahmin edilmiştir. Bu pozitif ilişkiye bağlı olarak ODAĞ'da gerçekleşen her birim artış sonucunda TÇSS'nin ortalamasında da dolaylı olarak yaklaşık 0.13 μm düzeyinde bir artışın/kabalaşmasının gerçekleşmiş olduğu kabul edilebilir.

Yapılan kaynak araştırmalarına göre, Ankara keçilerinde makro  evre faktörlerinin T SS özelliği üzerindeki etkilerini saptamayı hedefleyen araştırma sayısı yetersiz düzeydedir. Ancak Visser vd. (2009) tarafından GAC Ankara keçilerinde gerçekleştirilen çalışmada, sürü, bölge, doğum yılı, doğum tipi ve cinsiyet faktörünün T SS  zerindeki etkileri önemli olarak belirlenmiştir. Yine Ferguson ve McGregor (2004), Avusturalya Ankara keçilerinde 1. (6. ay) ve 2. (12. ay) k rkımdaki T SS ortalamalarını sırasıyla 6.3  m ve 5.4  m ($P<0.05$) şeklinde hesaplamışlardır.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde T SS özelliğinin genel ve sürü, ilçe, doğum yılı, doğum tipi, cinsiyet, k rım sayısı ve cinsiyet x k rım sayısı faktörlerine ait VK değerleri sırasıyla %28.27; %30.73 ve %26.78; %30.26, %27.09, %25.70, %24.84; %28.98, %27.95, %27.25, %20.69, %19.16; %28.09 ve %27.34; %30.98 ve %26.41; %26.81 ve %22.10; %28.03, %23.15, %23.41, %20.73 şeklinde hesaplanmıştır.

4.1.2.4 Tiftik çapının varyasyon katsayısı (T VK)

T VK, bir tiftik gömleği içindeki ortalama etrafında lif çapının göreceli dağılımının önemli bir  l s  olup tiftik çapı bakımından varyasyonun standartlaştırılmış bir  l s  olarak belirtilmektedir (Visser vd. 2009). Ancak T VK'nın, tiftiğin işleme performansı üzerindeki etkisi hakkındaki bilgiler yeterli düzeyde değildir (Allain ve Roguet, 2003).

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde T VK özelliğinin genel ortalaması ve VK'sı sırasıyla 24.24 ± 0.047 ve %15.05 olarak hesaplanmıştır. Yapılan kaynak araştırmaların sonuçlarına göre; T VK özelliğine ait genel ortalama, üzerinde çalışılan sürülerin genetik ışlah seviyeleri, yetiştirme yöntemleri ve maruz kalınan  evre faktörleri bakımından farklılıklar nedeniyle genellikle değişim göstermektedir. Nitekim T VK özelliğine ait ortalama değer; GAC Ankara keçilerinde %19.7-%41.0 (Van der Westhuysen vd. 1981, Stapleton1981), %25.43 (8-18 ay toplamı: Visser vd. 2009), %8.24 (8-9 ay, ikinci k rım: Snyman ve Olivier1999a), Avusturalya Ankara keçilerinde %24 - %41 (McGregor 2012, McGregor 2006, McGregor 2010, McGregor ve Butler 2008), Fransız Ankara keçilerinde %25.3 (18 ay: Allain and Rogue 2003) ve %23.7 (15-18 ay: Allain and Rogue 2006) şeklinde saptanmıştır. Görüldüğü gibi bu tez çalışmasında T VK özelliği için elde edilen

genel ortalama değer, bildirilen bu araştırma bulgularının bazılarıyla uyumlu iken bazılarıyla da farklılık göstermektedir.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde TVK özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 25.16 ± 0.688 ve 24.38 ± 0.635 düzeyinde saptanmıştır. Bu iki ortalama birbirine çok yakın olmakla birlikte aralarındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Yapılan kaynak araştırmalarına göre; sürü faktörünün, TVK özelliği üzerindeki etkisi bakımından farklılıklar görölse de etkinin derecesi genel olarak önemlidir (Taddeo vd. 1998, Allain ve Roguet 2003, Visser vd. 2009). Sürüler arasında tiftik çapı bakımından var olan farklılıkların ise, yukarıda da bildirildiği gibi, sürülerin genetik ıslah seviyeleri, yetiştirme yöntemleri ve maruz kalınan evre faktörleri bakımından farklılıklardan ileri geldiği ve varyasyonun yüksek olmasının özellikle tiftik çapını düşürme bakımından yapılacak seleksiyon için bir potansiyel olarak değerlendirilebileceği konusunda görüş birliği vardır.

Lif gömlek hattının ortalama çapının artmasına bağlı olarak çapın varyasyon katsayısında da artışın ortaya çıktığı bildirilmektedir (Dellal 2021). Buna karşın bu bildirişin aksine bu tez çalışmasında sürü faktörünün etkisi bakımından farklı bir bulgu ortaya çıkmıştır. Elit sürüde tiftik çapını düşürme yönünde 2015 yılından itibaren yapılan seleksiyon, taban sürüye göre, OT özelliğinde önemli ($p < 0.05$) düzeyde düşmeye (sırasıyla $27.32 \pm 0.623 \mu m$ ve $28.31 \pm 0.555 \mu m$), TVK özelliğinde ise önemli düzeyde ($p < 0.05$) artmaya sırasıyla 25.16 ± 0.688 ve 24.38 ± 0.635) neden olmuştur. Ancak taban sürüye göre elit sürüde düşük düzeyde de olsa tiftik çapı bakımından değişimin daha yüksek olması, tiftik çapını düşürme bakımından yapılacak seleksiyon için hala bir potansiyelin/imkanın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Gúdöl, Polatlı ilçelerinde Ankara keçilerinde TVK özelliğinin en küçük kareler ortalaması sırasıyla 24.43 ± 0.633 , 24.11 ± 0.642 , 24.00 ± 0.647 , 27.04 ± 0.824 olarak belirlenmiştir. Polatlı ilçesi ile Ayaş, Beypazarı ve Gúdöl ilçelerinin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre; TVK özelliğinin ortalama değeri bakımından bölgeler arasında genel olarak değişimler görölmektedir ve bu değişimler, esas olarak bölgelerde

yetiştirilen sürülerin genetik ıslah seviyeleri ile birlikte yıllar ve çiftlikler arasında beslenme ve çevre koşulları bakımından var olan farklılıklara atfedilmektedir (Van der Westhuysen vd. 1981, Stapleton 1981, Taddeo vd. 1998, Allain ve Roguet 2003, McGregor ve Butler 2008, Visser vd. 2009, McGregor 2010, McGregor 2012).

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında Ankara keçilerinde TÇVK özelliğine ait küçük kareler ortalaması sırasıyla $\%24.31 \pm 0.346$, $\%24.95 \pm 0.225$, $\%22.77 \pm 0.242$, $\%25.02 \pm 0.276$, $\%24.40 \pm 0.387$ şeklinde hesaplanmıştır. 2020 yılının ortalaması ile diğer yılların ortalaması arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olmasına karşın 2018-2022 döneminde TÇVK'ye ait ortalamalar bakımından genel olarak benzer değişim gözlenmiştir (Çizelge 4.3). Yıl faktörünün, TÇVK üzerindeki etkisini analiz eden yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamamasına karşın Visser vd. (2009), GAC Ankara keçilerinde yıl faktörünün TÇVK üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz Ankara keçilerinin TÇVK özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla $\%24.91 \pm 0.633$ ve $\%24.63 \pm 0.660$ olarak hesaplanmış olup iki ortalama arasındaki farklılık önemli değildir. Bu bulgunun aksine Visser vd. (2009) GAC Ankara keçilerinde doğum tipi faktörünün TÇVK üzerindeki etkisini önemli olarak belirlemişlerdir.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin TÇVK özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla $\%25.60 \pm 0.645$ ve $\%23.94 \pm 0.643$ şeklinde hesaplanmıştır. Erkeklerin tiftik çapı bakımından gösterdikleri değişim, dişilere göre $\%1.66$ düzeyinde daha yüksek ve önemlidir ($p < 0.05$). Elde edilen bulguyla benzer olarak yapılan araştırmalarda da cinsiyet faktörünün, TÇVK üzerindeki etkisinin genel olarak önemli olduğu ve erkeklerin dişilere göre daha yüksek düzeylerde TÇVK değerlerine sahip olduğu bildirilmiştir (Ariturk vd. 1979, Gifford vd. 1990, Taddeo vd. 1998, Allain and Roguet, 2003, 2006, Visser vd. 2009). Erkek keçilerin TÇVK ortalamalarının, dişi keçilerin TÇVK ortalamalarına göre daha yüksek elde edilmesinin, esas olarak erkek keçilerin OTÇ'lerinin, dişi keçilerin OTÇ'lerinden daha yüksek yani daha kaba olmalarından ileri geldiği kabul edilebilir. Buna karşın Şen (2015) ise Türk Ankara

keçilerinde gerçekleştirdiği araştırmada cinsiyet faktörünün TÇVK özelliği üzerindeki etkisini önemsiz olarak belirlemiştir.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde 1.kırkım (12.ay) ve >2. kırkımda (>24.ay) TÇVK özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 24.31 ± 0.645 ve 25.23 ± 0.644 şeklinde saptanmış olup, >2. kırkımda TÇVK'nin ortalaması yaklaşık %1 düzeyinde artış göstermiştir ($p < 0.05$). Benzer şekilde >2. kırkım döneminde elde edilen OTÇ değeri ($31.18 \pm 0.565 \mu m$), 1. kırkım (12.ay) döneminde elde edilen OTÇ değerinden ($24.45 \pm 0.569 \mu m$) yaklaşık $6.73 \mu m$ daha yüksektir ($p < 0.05$) (Çizelge 4.4). Bu bulgularla uyumlu olarak lif gömlek hattının ortalama çapının artmasına bağlı olarak TÇVK'nın da artış gösterdiği fakat keçi yaşının TÇVK'si üzerindeki etkisinin, OTÇ üzerindeki etkisine göre çok daha düşük olduğu bildirmiştir (Strydom and Gee 1985).

Bununla birlikte bu tez çalışmasında elde edilen bu bulgunun aksine Türk (Arıtürk vd. 1979), Avusturalya (Gifford vd.1990, Ferguson ve McGregor 2004), Fransız (Allain ve Rogue 2003,2006), Arjantin (Taddeo vd.1998a), GAC (Snyman ve Olivier 1999a) Ankara keçilerinde yapılan araştırmalarda; kırkım sayısının ve dolayısıyla yaşın TÇVK üzerindeki etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. Nitekim TÇVK ait ortalama değerlerini Snyman ve Olivier (1999a) 2., 3. ve 4. kırkımda sırasıyla %8.24, %9.39, %8.13; Allain and Rogue(2003) 18 ay ve > 30 ay yaşlarda sırasıyla 24.8 ± 0.1 ve 24.9 ± 0.1 ; Ferguson ve McGregor (2004) 1.kırkım (6.ay) ve 2.kırkımda (12. ay) sırasıyla %31 ve %25; Van Der Westhuysen (1981) oğlak, genç ve ergin keçilerden elde edilen tiftiklerde sırasıyla; 10-40 μm , 25-60 μm ve 25-90 μm ; Strydom ve Gee (1985) oğlak, genç ve ergin keçi tiftiklerinde ortalama, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla %26, %21, %33; %22,7, %20, %26 ve %25,9, %21, %29 olarak saptamışlardır.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. Kırkımdaki TÇVK değerleri de karşılaştırılmıştır. Erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. Kırkımdaki TÇVK değerleri sırasıyla 25.47 ± 0.647 , 25.73 ± 0.665 , 23.16 ± 0.652 , 24.73 ± 0.650 şeklinde hesaplanmıştır. Erkeklerin 1. Kırkımdaki ortalaması, >2. Kırkımda önemli düzeyde artış göstermezken dişilerin önemli düzeyde ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Ancak erkeklerin 1. ve >2. Kırkım için hesaplanan ortalamaları, dişilerin ortalamasından önemli

($p < 0.05$) düzeyde daha yüksektir. Benzer olarak Allain ve Roguet (2006) da 18,30 ve >42 aylık yaşlarda erkek ve dişlerde TÇVK değerlerini sırasıyla %25, %26.4, %25.9 ve %23.6, %24.1, %25.5 şeklinde hesaplamışlardır.

Bu tez çalışmasında ODAĞ ile TÇVK arasında istatistiksel olarak önemsiz ancak pozitif yönlü 0.121 ± 0.1198 düzeyinde bir ilişki saptanmıştır. Bu pozitif ilişkiye bağlı olarak ODAĞ'da seleksiyonla sağlanan artış sonucunda TÇVK'nın ortalamasında da dolaylı olarak yaklaşık % 0.12 düzeyinde bir artışın gerçekleşmiştir. Bu durumun ise esas olarak ODAĞ için yapılan seleksiyonun, OTÇ'nin dolaylı olarak artması, kabalaşması üzerinde yaptığı istenmeyen etkiden kaynaklandığı kabul edilebilir. Nitekim ODAĞ ile OTÇ arasında hesaplanan 0.330 ± 0.1307 düzeyindeki önemli ($p < 0.01$) pozitif ilişki bu durumu desteklemektedir.

4.1.2.5 Konfor faktörü (KF %)

Hayvansal liflerden üretilen ve vücut tenine yakın giyilen bazı giysilerin deriye verdikleri rahatsızlık hissi (karıncalanma hissi), giysiden dışarıya çıkan daha kaba liflerin uçlarının deri sinir hücreleri üzerinde yaptıkları mekanik etkiden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bir hayvansal lifin konfor faktörü (rahatlık faktörü), lif örneği ve dolayısıyla lif gömleğine ait lif çapının dağılımı içinde yer alan $< 30 \mu\text{m}$ çapındaki liflerin yüzdesi/oranı olarak tanımlanmaktadır ve öncelik olarak da ortalama lif çapı tarafından belirlenmektedir (Naylor 1992, Hatcher ve Brown 2015).

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KF özelliğine ait genel ortalama ve VK'sı 60.85 ± 0.346 ve %44.42 olarak hesaplanmıştır. Yapağı ile karşılaştırıldığında tiftikte konfor faktörü üzerindeki çalışmaların çok daha düşük sayıda olduğu söylenebilir. Yapılan kaynak araştırmasında tiftik lifinin KF özelliğinin genel ortalama değerini saptamaya yönelik yalnızca tek bir araştırmaya ulaşılabilmektedir. Visser vd. (2009) tarafından gerçekleştirilen bu araştırmada, GAC tiftiklerinde KF'nin genel ortalama değeri 0.63 ± 0.10 düzeyinde saptanmış olup bu tez çalışmasına elde edilen değere oldukça yakın olduğu söylenebilir.

Tiftik, kütikula pulcuklarının lif dışına çok düşük düzeylerde çıkıntı oluşturmaları veya bazı durumlarda hiç oluşturmamaları nedeniyle, yapağıya göre deride tahriş ve kaşıntı oluşturmamakta veya daha düşük düzede oluşturmaktadır. Bu durum alerjik reaksiyonlara ve kaşıntılara karşı hassas olan kişiler için önemlidir. Ancak, genellikle incelikleri $>27 \mu\text{m}$ olan kaba ve sert tiftikler, deride kaşıntı ve alerji yaratabilmektedirler. Aynı zamanda deriye yakın giyilen giysilerde lif batmasının engellenmesi için bu giysilerde çapları $\geq 30 \mu\text{m}$ olan kaba liflerin $\leq 5\%$ düzeyinde bulunması gerekmektedir (Dellal 2021). Bu bilgilerin ışığı altında bu tez çalışmasında Ankara keçilerine ait tiftiklerin KF özelliği için elde edilen genel ortalamanın (yaklaşık %61), yeterli olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde KF özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 66.70 ± 3.536 ve 61.34 ± 3.267 olarak saptanmış olup iki ortalama arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Bu farklılığın nedenini esas olarak şu şekilde açıklamak mümkündür: Tiftik gömleğinde $<30 \mu\text{m}$ çapındaki tiftiklerin oranı ile KF ortalama düzeyi arasında doğrusal bir ilişki bulunmakta ve $<30 \mu\text{m}$ çapındaki tiftiklerin sayısı/oranı arttıkça KF'nin ortalaması da artmakta, yani iyileşmektedir. Bu nedenle TAGEM programında 2015 yılından itibaren OTÇ özelliğini düşürme bakımından yapılan seleksiyonun elit sürüde, taban sürüye göre, daha yoğun ve isabetli yapılmış olması, toplam tiftik gömleğinde çapları $30 \mu\text{m}$ 'dan daha düşük/daha ince olan tiftiklerin miktarının ve dolayısıyla KF ortalamasının artmasına neden olmuştur. Nitekim Çizelge 4.4'ten görülebileceği gibi elit sürüde belirlenen OTÇ'nin, taban sürüye göre önemli ($p < 0.05$) düzeyde daha düşük olması da (sırasıyla 27.32 ± 0.623 ve 28.31 ± 0.555) bu görüşü desteklemektedir. Benzer olarak Visser vd. (2009) tarafından da GAC Ankara keçilerinde sürü faktörünün, tiftik KF özelliğinin ortalaması üzerindeki etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde KF'nin VK'sı ise sırasıyla %38.25 ve %48.12 düzeyinde hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Gündül, Polatlı ilçelerinde Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin KF özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 63.78 ± 3.257 , 69.27 ± 3.302 , 61.75 ± 3.329 , 58.16 ± 4.237 şeklinde saptanmıştır. Beypazarı ilçesi

için elde edilen KF ortalaması en yüksek düzeyde olup, diğer ilçelerin ortalamalarından gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Bu farklılığın nedeni olarak da esas olarak sürü faktörü için yapılan açıklamalar gösterilebilir. Beypazarı ilçesinde OTÇ bakımından yapılan seleksiyonla, bu özellik bakımından diğer ilçelere göre önemli düzeyde daha yüksek düşüş sağlanması, toplam tiftik gömleğinde çapları 30 μm 'dan daha düşük/daha ince olan tiftiklerin miktarının artmasına ve dolayısıyla KF ortalamasının yükselmesine neden olmuştur. Nitekim Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçeleri için elde edilen OTÇ'lerini sırasıyla 27.70 ± 0.551 , 26.82 ± 0.568 , 28.39 ± 0.570 , 27.53 ± 0.881 , 28.65 ± 0.736 μm olması (Çizelge 4.4) bu görüş ile uyumludur. Benzer olarak Visser vd. (2009) da GAC Ankara keçilerinde bölge faktörünün tiftik KF özelliğinin ortalaması üzerindeki etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında tiftik KF özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla $\%56.34\pm1.780$, $\%59.64\pm1.155$, $\%72.20\pm1.245$, $\%65.27\pm1.416$, $\%64.44\pm1.989$ şeklinde saptanmıştır. En yüksek KF ortalaması 2020 yılı için hesaplanmış olup, diğer illerin ortalamasından gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). OTÇ özelliğine ait değerin 2020 yılı için en düşük düzeyde (27.20 ± 0.260 μm) elde edilmesi, KF için elde edilen bu bulgunun güvenilir olduğunu desteklemektedir. Benzer olarak Visser vd. (2009) da GAC Ankara keçilerinde üretim yılı faktörünün tiftik KF özelliğinin ortalaması üzerindeki etkisinin önemli olduğunu saptamışlardır.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin KF özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla $\%63.76\pm3.257$ ve $\%64.28\pm3.397$ şeklinde hesaplanmıştır. Tekiz keçilerin OTÇ değerinin, çok düşük düzeyde de olsa, ikiz keçilerin OTÇ değerinden daha düşük olması, tekiz keçilerin KF ortalaması için elde edilen bulguyu desteklemektedir. Benzer olarak Visser vd. (2009) da GAC Ankara keçilerinde doğum tipi faktörünün tiftik KF özelliğinin ortalaması üzerindeki etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin KF özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla $\%61.90\pm3.316$ ve $\%66.13\pm3.309$ ($p<0.05$) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi keçilerin OTÇ değerinin, erkek keçilerin OTÇ değerinden

önemli düzeyde daha düşük olması, dişi keçilerin KF ortalaması için elde edilen bulgu ile uyum halindedir. Benzer olarak Visser vd. (2009) tarafından da GAC Ankara keçilerinde cinsiyet faktörünün tiftik KF özelliğinin ortalaması üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirilmiştir.

Bu araştırmada 1. ve >2. kırkımda elde edilen tiftiklerin KF özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 79.63 ± 3.320 ve 48.41 ± 3.312 düzeyinde saptanmış olup iki ortalama arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Bu durumun esas olarak 1. kırkımdan elde edilen OTÇ değerinin, >2.kırkımdan elde edilen OTÇ değerinden önemli düzeyde düşük olmasından (sırasıyla 24.45 ± 0.569 ve 31.18 ± 0.565 μm) ve dolayısıyla 1. kırkım tiftik gömleklerinde < 30 μm 'dan daha ince tiftiklerin daha yüksek oranda bulunmasından kaynaklandığı kabul edilebilir. Benzer olarak Hatcher ve Brown (2015) tarafından da Avusturalya Merinos yapağlarında yapılan bir araştırmada; kırkım sayının ve dolayısıyla yaş faktörünün KF üzerindeki etkisi önemli olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada KF ortalaması çekirdek sürüde 10-13 aylık ve 22-25 aylık yaş döneminde sırasıyla %99.58 ve %99.40 düzeyinde, taban sürüde ise 10-13 aylık ve 13-18 aylık yaş döneminde sırasıyla %99.60 ve %99.11 düzeyinde saptanmıştır.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. kırkımdaki KF değerleri de karşılaştırılmıştır. Erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. Kırkımdaki KF değerleri sırasıyla 74.83 ± 3.328 , 48.97 ± 3.421 , 84.43 ± 3.356 , 47.84 ± 3.342 şeklinde hesaplanmıştır. Erkeklerin ve dişilerin 1. Kırkımdaki KF ortalamaları, >2. kırkımdaki KF ortalamalarından önemli ($p < 0.05$) düzeyde daha yüksek iken dişilerin 1. kırkımdaki KF ortalaması da, erkeklerin 1. kırkımdaki KF ortalamasından önemli ($p < 0.05$) düzeyde daha yüksektir. Bu durumu etkileyen esas faktörün, erkeklerden elde edilen tiftiklere ait OTÇ'nin, erkekler kastre edilmedikleri sürece, genetik ve çevresel tüm koşullar altında, dişilerden elde edilen tiftiklere ait OTÇ'ye göre daha yüksek/kaba olması olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ ile KF arasında -1.541 ± 0.6158 düzeyinde, istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) ve negatif yönlü bir ilişki hesaplanmıştır. Bu ilişkiye bağlı olarak ODAĞ'da seleksiyonla sağlanan artış sonucunda KF ortalamasında dolaylı olarak

yaklaşık % -1.5 bir azalmanın gerçekleştiği ve bu azalışa ise esas olarak ODAĞ'da sağlanan artışın, OTÇ'de sağladığı dolaylı artışın neden olduğu (gömlek içinde >30 µm çaplı tiftiklerin miktarını artırarak) ileri sürülebilir. Nitekin ODAĞ ile OTÇ arasındaki ilişki de 0.330 ± 0.1307 ($p < 0.01$) düzeyinde hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).

4.1.2.6 Eğirme inceliği (Eİ)

Tekstil doğal liflerinin ipliğe dönüştürülmesi olarak tanımlanan eğirme uygulaması, elde edilen ipliklerin miktarı ve kaliteleri üzerinde çok önemli etki göstermektedir. Liflerin eğrilme incelikleri (etkin incelik) üzerinde etkiye sahip en önemli kirli/ham lif özelliği ise çap olup ham lif çapı, lifin eğrilme çapı ve dolayısıyla iplik üretimi üzerinde %70-90 düzeyinde etkilidir. İnce lifler, kaba liflere göre genellikle daha zor eğilmektedirler. Çünkü ince lifler, daha küçük enine kesit alanına sahip oldukları için hafiftirler ve bu nedenle de düğüm (nep) oluşturmaya ve dolaşmaya karşı daha dayanıksızdırlar (Dellal 2021).

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde Eİ özelliğine ait genel ortalama ve VK'sı sırasıyla 29.54 ± 0.084 µm ve %21.85 olarak hesaplanmıştır. Tiftiğin Eİ' üzerinde yapılan araştırma sayısı çok yetersiz düzeydedir. Bununla birlikte elde edilen bu ortalama, Visser vd. (2009) tarafından GAC Ankara keçilerinde 818 adet örnekte OFDA cihazı ile yapılan ölçüm sonucunda elde edilen ortalama değer (29.13 µm) ile tam bir uyum halindedir. Ancak bu tez çalışmasında Eİ'nin VK'sı için hesaplanan değer (%21.85), Visser vd. (2009)'nin bildirdiği değerden (%8.85) çok daha yüksektir ve bu durumun esas olarak ölçümlerin yapıldığı örnek sayısı arasındaki farklılıktan ileri geldiği söylenebilir. Nitekim bu tez çalışmasında Eİ özelliği, 5926 adet örnekte, Visser vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada ise 898 adet örnekte ölçülmüştür.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde tiftik Eİ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 28.28 ± 0.871 µm ve 29.27 ± 0.805 µm şeklinde saptanmıştır ($p < 0.05$). Üretilen tiftik ipliğinin inceliği tiftiğin inceliğine bağlı olup tiftiğin eğrilme performansı esas olarak lif çapından etkilenmekte ve lif çapının artmasıyla bozulmaktadır (Villers 1960, Strydom and Gee 1985). Bu tez çalışmasında da elit ve taban sürü için OTÇ değerlerinin

sırasıyla $27.32 \pm 0.623 \mu\text{m}$ ve $28.31 \pm 0.555 \mu\text{m}$ ($p < 0.05$) olarak elde edilmesi, bu bildirişle uyum göstermiştir. Dolayısıyla elit ve taban sürü için hesaplanan Eİ değerlerinin güvenilir ve kabul edilebilir oldukları söylenebilir. Bununla birlikte OTÇ ve Eİ özelliklerine ait ortalamaların elit sürüde, taban sürüye göre, önemli düzeyde ($p < 0.05$) daha düşük belirlenmesi, elit sürüde OTÇ'yi düşürme bakımından yapılan seleksiyonun daha etkili sonuçlar vermesinden kaynaklandığı ileri sürülebilir. Tiftik lifinin Eİ üzerinde yapılan araştırma sayısının yok denecek kadar azdır. Bununla birlikte Visser vd. (2009), GAC Ankara keçilerinden elde edilen tiftik liflerinde sürü faktörünün eğirme inceliği üzerindeki etkisinin önemli olduğu bildirilmişlerdir.

Elit ve taban sürüde Eİ özelliğine ait VK değerleri sırasıyla %22.61 ve % 20.68 düzeyinde saptanmıştır. Bu VK değerlerine göre her iki sürüde de OTÇ ve/veya Eİ bakımından hala seleksiyon imkanının olduğu ileri sürülebilir. Bununla birlikte GAC'de Yünlü Tekstil Araştırma Enstitüsü'nde (SAWTRI) yapılan araştırmalarda ortalama tiftik çapı ve uzunluğu ve iplik kesitindeki tiftik sayısının, eğirme potansiyeli bakımından gözlenen varyasyonun yaklaşık %85'ini belirlediği ancak bu varyasyonda uzunluk ve çap bakımından VK'nin etkisinin önemli olmadığı ortaya konulmuştur. Yine kirli tiftik çapının, iplik özellikleri üzerindeki etkisinin, uzunluğundan çok daha fazla olduğu ancak tiftik çap, uzunluk ve kısa tiftik miktarına ait VK'nin etkisinin nispeten daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaklaşık olarak tüm iplik özellikleri, tiftik ortalama çapındaki artışla ve dolayısıyla iplik kesitinde tiftik lifi sayısındaki azalışla birlikte kötüleşmektedir. Tiftik ortalama uzunluğundaki artış ise, iplik özellikleri üzerinde genellikle olumlu etkiye sahiptir (Villers 1960, Strydom and Gee 1985).

Bu tez çalışmasında kirli tiftik ve eğirme inceliği ortalamaları bakımından ortaya çıkan çok önemli bir sonuç şudur ki; kirli tiftiğin genel ortalaması ve kesikli makro çevre faktörlerinin yaklaşık tüm hallerine ait en küçük kareler ortalamalarındaki artışa paralel olarak Eİ ortalamaları da artış göstermiş fakat Eİ ortalamaları, kirli tiftik çapı ortalamalarından daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiştir. Bu durum aynı zamanda kirli tiftik çapı ve eğirme inceliği arasındaki pozitif genetik ve fenotipik ilişkiden de anlaşılmaktadır. Nitekim Çizelge 4.8'ten görülebileceği gibi bu iki özellik arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 1,00 ve 0,97 düzeyinde elde edilmiştir. Bu iki

tiftik özelliği arasındaki çok önemli ilişkiye rağmen genel ve tüm faktörler düzeyinde Eİ ortalmalarının, OTÇ ortalamalarından daha yüksek düzeylerde elde edilmesinin ise kirli tiftik liflerinin tops olma aşamasına kadarki dönemde maruz kaldıkları mekanik/fiziksel uygulamalarından kaynaklandığı söylenebilir. OFDA 2000 cihazında Eİ özelliğinin ölçümü, bu ilişki dikkate alınarak gerçekleştirilmektedir. Nitekim yaklaşık olarak tüm tiftik iplik özellikleri, tiftik ortalama çapındaki artışla ve dolayısıyla iplik kesitinde tiftik lifi sayısındaki azalışla birlikte kötüleşmektedir. Yine kirli tiftik ve topsunun ortalama çapı ve çapın VK'si arasında yakın bir ilişki vardır. Tiftik topsu, kirli tiftikten daha kaba olma eğilimindedir. Topslar, ince kirli tiftik sınıfından (yaklaşık 25 µm çapındaki oğlak tiftikleri) 0.5 µm, kaba tiftik sınıfından (yaklaşık 45 µm çapındaki ergin tiftikler) ise yaklaşık 1.3 µm daha kabadırlar (Villers 1960, Strydom and Gee 1985).

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla $28.63 \pm 0.802 \mu\text{m}$, $27.56 \pm 0.813 \mu\text{m}$, $29.00 \pm 0.820 \mu\text{m}$, $31.12 \pm 1.043 \mu\text{m}$ şeklinde saptanmıştır. En düşük Eİ ortalaması Beypazarı, en yüksek Eİ ortalaması ise Polatlı ilçesi için elde edilmiştir ($p < 0.05$). Kirli tiftik inceliği ile eğirme inceliği arasında pozitif bir ilişkinin olması nedeniyle Beypazarı ve Polatlı ilçelerinde de sırasıyla en düşük ve en yüksek OTÇ değerlerinin (sırasıyla $26.82 \pm 0.56 \mu\text{m}$ ve $28.65 \pm 0.736 \mu\text{m}$; $p < 0.05$) elde edilmesi, bu iki ilçe için elde edilen Eİ özelliği ortalamaları ile uyumludur. Benzer olarak Visser vd. (2009) tarafından da GAC Ankara keçilerinden elde edilen tiftik liflerinde bölge faktörünün eğirme inceliği üzerindeki etkisi önemli olarak saptanmıştır.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait VK'ları sırasıyla %24.83; %25.54; %23.97; 22.44 şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Bu VK değerlerine göre 4 ilçede de OTÇ ve/veya Eİ bakımından seleksiyon imkanının bulunduğu kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla $30.77 \pm 0.438 \mu\text{m}$, $30.15 \pm 0.285 \mu\text{m}$, $26.81 \pm 0.306 \mu\text{m}$, $28.71 \pm 0.349 \mu\text{m}$, $28.69 \pm 0.490 \mu\text{m}$ olarak saptanmış olup bu değişim eğilimi, aynı yıllarda OTÇ değerleri (sırasıyla 29.44 ± 0.318 ,

29.80±0.237, 27.20±0.260, 28.50±0.299, 28.72±0.414 µm) için saptanan değişim eğilimi ile çok yakın bir benzerlik göstermiştir. Bu durum ise OTÇ ve Eİ arasındaki güçlü ilişkiyi göstermektedir. En düşük Eİ ortalaması 2020 yılı için elde edilmiş olup, bu ortalamanın diğer illerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Benzer olarak en düşük tiftik çapının da (27.20±0.260) 2020 yılında diğer yıllardan önemli düzeyde daha düşük olarak saptanması, OTÇ ile Eİ arasındaki yakın ilişkiyi kanıtlamaktadır. Bu çalışmada yıl faktörünün Eİ üzerindeki etkisini karşılaştırabilecek yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamamıştır. Ancak Visser vd. (2009) tarafından GAC Ankara keçilerinde gerçekleştirilen çalışmada yıl faktörünün Eİ üzerinde önemli düzeyde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait VK'ları sırasıyla %22.14, %20.11, %20.35, %13.55, %13.87 şeklinde hesaplanmıştır (Çizelge 4.4). Eİ' ye ait VK değerlerinin, 2018'den 2022'ye kadar önemli düzeyde düşmesinin bu dönemde esas olarak Eİ ortalamalarının da önemli düzeyde düşmesinden kaynaklandığı kabul edilebilir. Buna karşın 2022'deki VK değeri, Eİ özelliği bakımından hala seleksiyon imkanının olduğu yönünde değerlendirilebilir.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 28.83±0.802µm ve 28.71±0.836 µm saptanmış olup aralarındaki farklılık önemli değildir. Elde edilen bu bulgudan farklı olarak Visser vd. (2009) GAC Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde doğum tipi faktörünün, Eİ özelliği üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 29.51±0.816 µm ve 28.03±0.815µm şeklinde hesaplanmıştır ($p<0.05$). Elde edilen bu bulgu ile benzer olarak Visser vd. (2009) da GAC Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde cinsiyet faktörünün, Eİ özelliği üzerindeki etkisini önemli olarak belirlemişlerdir. Bu tez çalışmasında Eİ'nin VK'sı ise erkeklerde (%23.26) dişilere (%20.59) göre daha yüksek düzeyde saptanmıştır.

Bu tez çalışmasında 1. ve >2 kırkımda elde edilen tiftiklerin Eİ özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla $25.38 \pm 0.818 \mu\text{m}$ ve $32.16 \pm 0.816 \mu\text{m}$ düzeyinde saptanmış olup aralarındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). 1. ve >2. kırkım döneminde Eİ özelliğine ait VK ise sırasıyla %18.23 ve %15.75 düzeyinde hesaplanmıştır. 1. kırkım dönemine göre >2. kırkım döneminde Eİ ortalamasında görülen yaklaşık $7 \mu\text{m}$ düzeyindeki artışın; esas olarak OTÇ’de meydana gelen artıştan ve kirli tiftiklerinin işlenmeleri esnasında maruz kaldıkları uygulamalardan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Nitekim, Çizelge 4.4’ den de görülebileceği gibi 1. kırkıma göre >2. Kırkımda OTÇ’de gerçekleşen artış ta yaklaşık $7 \mu\text{m}$ düzeyindedir. Eİ özelliği ile OTÇ özelliği arasındaki çok yakın ilişki de genetik ve fenotipik ilişki de dikkate alındığında (sırasıyla 1.00 ve 0.97; Çizelge 4.8), kırkım sayının ve dolayısıyla keçi yaşının artması sonucunda OTÇ’de ortaya çıkan artış/kabalaşma, daha yüksek düzeyde de olsa, doğal olarak Eİ’nin ortalama değerinde de ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu bulgularla uyumlu olarak Visser vd. (2009) tarafından da GAC Ankara keçilerinde kırkım sayısının/keçi yaşının, Eİ üzerindeki etkisi önemli olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte özellikle çap etkisinin sabit olması veya farklılıklar için düzeltmeler yapılması durumunda keçi yaşının, tiftik eğirme performansı üzerinde etki göstermediği de bildirilmektedir (Villers 1960, Strydom and Gee 1985).

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. Kırkımdaki Eİ değerlerindeki değişim de karşılaştırılmıştır. Erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. kırkımdaki ortalama Eİ değerleri sırasıyla $26.56 \pm 0.820 \mu\text{m}$, $32.45 \pm 0.842 \mu\text{m}$, $24.19 \pm 0.826 \mu\text{m}$, $31.87 \pm 0.823 \mu\text{m}$ şeklinde hesaplanmıştır. Erkek ve dişilerin Eİ ortalamaları, 1. Kırkıma göre >2.kırkımda önemli ($p < 0.01$) düzeyde daha yüksek olup bu durumu yaşta artışla açıklamak mümkündür. Ancak beklenenin aksine dişilerde gerçekleşen artış, düşük düzeyde olsa da erkeklere göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir ve önemsizdir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ ile Eİ arasında 0.323 ± 0.1516 düzeyinde, istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) ve pozitif yönlü bir ilişki hesaplanmıştır. Bu pozitif ilişkiye göre oğlak ODAĞ’da gerçekleşen her birim artış sonucunda Eİ özelliğinin ortalamasında dolaylı olarak yaklaşık $0.32 \mu\text{m}$ düzeyinde bir artışın/kabalaşmanın gerçekleştiği söylenebilir (Çizelge 4.4).

4.1.2.7 Lif eğimi (LE) ve lif eğiminin standart sapması (LESS)

LE, lif kütlesinin boşluk doldurma özelliklerine katkıda bulunmakta ve bu nedenle de uzun süredir hazır giyim, mobilya ve halı ürünleri üreticilerinin ilgisini çekmektedir. Sentetik elyaf üreticileri, tekstil ürünlerinin hacim yoğunluğunu artırmak için düz liflere ve ipliklerine kıvrım katmaktadırlar. Bundan dolayı yapağında kıvrım sayısı, uzun yıllardır kirli yapağı hacminin yoğunluğunu ölçülmesinin bir yolu olmuştur. LE'nin, OFDA ve daha sonra geliştirilen LASERSCAN cihazı ile ölçülmektedir. Bu cihazlarda lif çapının ölçümüyle aynı anda LE'nin tahminini de sağlayan yazılımlar bulunmaktadır (Fish vd.1999). Lif eğimi ölçüsünün birimi, derece/mm'dir ve ölçüm lüleden daha çok liflerle ilişkilidir. Lif eğimi sabit bir özellik değildir ve işleme esnasında lifler düzleştikçe kademeli olarak azalmaktadır (Swan 1993,1994).

Kirli tiftiklerde ve toplarda LE'nin ölçülmesine son yıllarda başlanmıştır. Bundan dolayı tiftik liflerinin eğimleri üzerinde yeterli düzeyde veri bulunmamaktadır. Bununla birlikte yapağı liflerinde LE özelliği üzerinde gerçekleştirilen araştırmaların sonuçları genel olarak şu şekilde özetlenebilir:

* Yapağı liflerinde lif şekli (veya kıvrımı) ve dolayısıyla LE, lifin uzunluğu boyunca değişmektedir. Bir yapağı lifinin uzunluğundaki LE değerleri bakımından, lifler arasında çok yüksek bir değişim (0-250 °/mm) görülmektedir (Fish vd.1999).

*Yapağı liflerinde, yapağının elde edildiği kaynağa ve tipine göre, OTÇ ile LE arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Fish vd. 1999, Fish 2002). Dolayısıyla bir gömlek içinde ortalama LE, numunenin konumuna bağlı olarak ortalama lif çapındaki artışla birlikte azalmakta veya artabilmektedir (Sumner ve Upsdell 2001).

*LE'nin esas ölçüsü, lifteki kıvrım sayısı olup, LE özelliğinin, kirli lüle kıvrım sayısı ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu ($R^2 = 0.80$) belirlenmiştir; 1 kıvrım/cm, LE'de yaklaşık 10 °/mm'ye karşılık gelmektedir (Fish vd.1999, Lamb 2000). Dolayısıyla liflerin kıvrım sayıları arttıkça ortalama çapları ve uzunlukları düşmekte ancak eğimleri artmaktadır.

Nitekim daha uzunlülelerin LE'lerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Lamb ve Curtis 2004). Örneğin McGregor ve Toland (2002) ince Yapağılı Merinos sürüsünde LE'nin, ortalama lif çapındaki her 1 μm artış için $2^0-3^0/\text{mm}$ oranında azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda artan lüle uzunluğuna bağlı olarak LE'nin azaldığının da saptamışlardır: Lüle uzunluğu, lif çapındaki her 1 μm 'lik artış için 3.3 mm artmakta ve lif eğimindeki her $10^\circ/\text{mm}$ artış için de 2.8 mm azalmaktadır. LE'nin azalmasıyla birlikte lüle uzunluğu/ortalama lif çapı oranında görülen artışların, sarmal kıvrımlı liflerin sinüs kıvrımlı liflerden daha uzun olması nedeniyle heliksel lif kıvrımı seviyesindeki farklılıklardan kaynaklanabileceğini tahmin etmişlerdir.

*Kirli tiftik liflerinde LE bakımından bir sınıflamaya ulaşılamamasına karşın yapağı liflerinde $\leq 50^\circ/\text{mm}$, $60-90^\circ/\text{mm}$ ve $>100^\circ/\text{mm}$ düzeyindeki eğim dereceleri sırasıyla düşük, orta ve yüksek LE olarak sınıflandırılmaktadır (Ponzoni vd.2001). Bu çalışmada Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerden LE ve LESS özelliğine ait genel ortalama ve VK değerleri sırasıyla 14.59 ± 0.047 ($0^\circ/\text{mm}$); 16.90 ± 0.061 ($0^\circ/\text{mm}$) ve %25.06; %27.90 düzeyinde saptanmıştır. Ponzoni vd. (2001) tarafından yapılan sınıflama esas alındığında bu tez çalışmasında kirli tiftiklerin, LE ortalaması bakımından düşük LE sınıfına girdikleri söylenebilir.

*Bu tez çalışmasında LE için saptanan genel ortalama değer ($14.59 \pm 0.047^\circ/\text{mm}$), McGregor (2010) tarafından Avustralya Ankara keçilerinin için bildirilen genel ortalama değerden oldukça düşüktür. Bu çalışmada Avustralya'da üretilen tiftiklerin eğimlerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerler sırasıyla $9^\circ/\text{mm}$, $59^\circ/\text{mm}$ ve $18^\circ/\text{mm}$ şeklinde belirlenmiştir. Bu farklılığın esas olarak üzerinde çalışılan Ankara keçisi sürülerinde tiftik çapı (ve çapla ilişkili özellikler), lif uzunluğu ve kıvrım sayısı özellikleri bakımından genetik ıslah düzeyleri ve LE ölçümündeki kullanılan cihazların ölçüm yöntemleri (lif hazırlama, snip uzunluğu vb.) arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Nitekim Van Rensburg (2000), GAC yapağlarında OFDA and Sirolan-LaserscanTM cihazlarıyla ölçülen LE ortalamaları arasında farklılıklar saptamışlardır. Yine OFDA cihazı ile analizde Shirley analizinin LE'yi artırdığı bildirilmiştir (Fish vd.1999, Fish 2002).

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde tutulan Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin LE özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 14.84 ± 0.613 ($^0/\text{mm}$) ve 15.35 ± 0.565 ($^0/\text{mm}$) olarak saptanmış olup iki ortalama arasındaki farklılık önemsizdir. Bununla birlikte lif çapı ile lif eğimi arasındaki pozitif ilişki (Lamb ve Curtis 2004, McGregor ve Toland 2002) nedeniyle elit sürünün LE ortalamasının, taban sürüye göre daha düşük elde edilmesi kabul edilebilir bir bulgudur. Nitekim elit sürünün OTÇ, taban sürüye göre daha düşüktür (sırasıyla 27.32 ± 0.623 μm ve 28.31 ± 0.555 μm).

Bu tez çalışmasında LE özelliğine ait VK'ları ise sırasıyla %24.37 ve %25.49 şeklinde belirlenmiştir. Bu VK'lara göre elit ve taban sürünün her ikisinde de EI özelliği için seleksiyon imkanının olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin LE özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 14.99 ± 0.564 ; 15.86 ± 0.572 ; 14.42 ± 0.576 ; 14.77 ± 0.733 ($^0/\text{mm}$) şeklinde saptanmıştır. Beypazarı dışında diğer üç ilçe için hesaplanan LE ortalamaları birbirlerine oldukça yakındır. Aynı ilçelerde LE özelliğinin VK için hesaplanan değerler ise sırasıyla %24.83; %25.54; %23.97; %22.44'dir (Çizelge 4.4). Bu VK değerlerine göre 4 ilçede de LE özelliği bakımından seleksiyon imkanının bulunduğu kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde LE özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 14.58 ± 0.311 ; 14.68 ± 0.201 ; 16.04 ± 0.216 ; 15.07 ± 0.246 ; 16.57 ± 0.349 ($^0/\text{mm}$) şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Görüldüğü gibi yıl faktörünün LE özelliği üzerindeki etkisi genel olarak önemli ($p < 0.05$) olup 2018'de 14.58 ± 0.311 ($^0/\text{mm}$) olan LE ortalaması 2022'de 16.57 ± 0.349 ($^0/\text{mm}$) düzeyine artış göstermiştir. Bu tez çalışmasında üzerinde çalışılan elit ve taban sürünün her ikisinde de OTÇ'yi düşürme bakımından 2015 yılından itibaren seleksiyon yapılmaktadır ve seleksiyonun etkisine bağlı olarak 2018' de 29.44 ± 0.318 μm olan OTÇ'nin, 2022'ye kadar 28.72 ± 0.414 μm 'ye düştüğü söylenebilir. Çizelge 4.8' den görülebileceği gibi OTÇ ile LE arasında hesaplanmış olan negatif yönlü ve yüksek düzeydeki genetik ve orta düzeydeki fenotipik korelasyonlar (sırasıyla -0.91 ve -0.48),

2018-2022 arasında OTÇ ve LE ortalaması arasında gerçekleşen bu zıt ilişkiyi açıklamaktadır.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz ve erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde LE özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 14.98 ± 0.564 ; 15.20 ± 0.588 $^0/\text{mm}$ ve 15.02 ± 0.574 ; 15.17 ± 0.572 $^0/\text{mm}$ şeklinde hesaplanmıştır ve doğum tipi ve cinsiyet faktörünün LE özelliği üzerindeki etkisi önemsizdir.

Bu tez çalışmasında 1. ve >2. kırkım döneminde elde edilen tiftiklerde LE özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 16.66 ± 0.574 ve 13.53 ± 0.573 ($^0/\text{mm}$) şeklinde hesaplanmış olup ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Bununla birlikte OTÇ ile LE arasında sırasıyla -0.91 ve -0.48 seviyesinde genetik ve fenotipik korelasyonlar saptanması (Çizelge 4.8), gerçekte 1. ve > 2. kırkımdan elde edilen tiftiklerin ortalama çapları ve lif eğimleri arasında negatif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Nitekim 1. ve 2. kırkımdan elde edilen tiftiklerin OTÇ ve LE değerleri sırasıyla 24.45 ± 0.569 μm ve 16.66 ± 0.574 $^0/\text{mm}$; 31.18 ± 0.565 μm ve 13.53 ± 0.573 $^0/\text{mm}$ 'dir (Çizelge 4.4).

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. kırkımdaki LE değerlerindeki değişim de karşılaştırılmıştır. Erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. kırkımdaki ortalama LE değerleri sırasıyla 16.10 ± 0.576 ; 13.94 ± 0.592 ; 17.23 ± 0.581 ; 13.12 ± 0.578 ($^0/\text{mm}$) şeklinde hesaplanmıştır ve ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Erkek ve dişi keçilerden elde edilen tiftiklere ait LE ortalamaları, kırkım sayısının ve dolayısıyla yaşın artmasına bağlı olarak >2.kırkımda önemli ($p < 0.05$) düzeyde düşmektedir. Ancak dişilerdeki düşüş, erkeklere göre önemli ($p < 0.05$) düzeyde daha yüksektir. Bu durumu; esas olarak her iki cinsiyette de yaşın artmasına bağlı olarak tiftik çapının artması/kabalaşmasından dolayı lif eğiminde ortaya çıkan düşüşle açıklamak mümkündür ve bu açıklamayı, OTÇ ile LE arasında sırasıyla -0.91 ve -0.48 seviyesinde elde edilen genetik ve fenotipik korelasyonların desteklemektedir (Çizelge 4.8).

Bu tez çalışmasında ODAĞ ve LE arasındaki ilişki -0.038 ± 0.1071 düzeyinde, istatistiksel olarak önemsiz ve negatif yönlü olarak hesaplanmıştır. Bu negatif ilişkiye göre ODAĞ'da

gerçekleşen her birim artış sonucunda LE özelliğinin ortalamasında yaklaşık 0.038 ($^0/\text{mm}$) miktarında bir azalışın gerçekleştiği ve bunun da ODAĞ bakımından yapılan doğrudan seleksiyonun OTÇ üzerinde dolaylı olarak sağladığı artıştan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim ODAĞ ile OTÇ arasındaki ilişki 0.330 ± 0.1307 düzeyinde ($P < 0.01$) tahmin edilmiştir (Çizelge 4.8).

Tiftik lifinde LE özelliğinin fenotipik parametrelerini ve bunlar üzerinde makro çevre faktörlerinin etki düzeylerini tahmin etmeye yönelik gerçekleştirilen araştırma sayısı oldukça düşüktür. Bununla birlikte Ferguson ve McGregor (2004) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinde 1.kırkımda (6.ay) ve 2. kırkımda (12. Ay) elde edilen kirli tiftiklerde LE ortalaması sırasıyla 19.2 ± 0.4 $^0/\text{mm}$ ve 18.5 ± 0.5 $^0/\text{mm}$ düzeyinde saptanmıştır. Yine Bolorma vd. (2009) tarafından GAC Ankara keçilerinde bir araştırmada 2000-2003 döneminde LE özelliğinin fenotipik parametreleri ve bunlar üzerinde makro çevre faktörlerinin etkileri analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre; 6 (n=584 baş), 12 (n= 548 baş) ve 18 (n= 503 baş) aylık yaştaki keçilerden elde edilen tiftik örneklerinde LE özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 23.1 ± 2.6 , 20.5 ± 3.9 ve 18.1 ± 2.8 ($^0/\text{mm}$) şeklinde hesaplanmıştır. Yılın etkisi önemlidir ve 2000'den 2003'e kadar LE özelliğinin ortalaması düşmüştür. Doğum tipinin, 6 aylık yaştaki ilk kırkımda LE üzerindeki etkisi önemli iken 12 ve 18 aylık yaşlarda önemsizdir. Cinsiyetin 6 aylık yaşta etkisi önemli olup erkeklerin LE ortalamaları dişilere göre daha yüksektir. Ancak 18 aylık yaşta cinsiyetin LE üzerindeki etkisi önemsizdir. Yine cinsiyet x kırkım sayısı interaksiyonunun etkisi de önemli olup 6, 12 ve 18 aylık yaşta yapılan 3 kırkımda da erkeklere ait kirli tiftik LE ortalamaları, dişilere göre daha yüksek hesaplanmıştır.

4.1.2.8 Yeni Zelanda lif hacmi (YZLH)

Liflerin hacim özelliği; bulundukları boşluğu doldurmaları ve sıkıştırılmalarından sonra eski konumlarına dönebilme yetenekleri şeklinde tanımlanmaktadır ve ölçüm birimi g/cm^3 'tür. Bir lifin hacmi esas olarak sahip olduğu kıvrım sayısı, eğimi ve doldurduğu boşluk tarafından kontrol edilmektedir. Kıvrım eğimleri yüksek olan lifler, daha düz liflere göre daha fazla hacimli olmaktadırlar. Yüksek hacimli liflerden daha yüksek hacimli iplikler, daha yüksek hacimli ipliklerden de başta halı olmak üzere görünümleri,

hacimleri, tutumları ve kullanım performansları iyi olan son ürünler elde edilmektedir. Kirli yapağlarda hacim yoğunluğunu ölçmede uzun yıllar lif kıvrım sayısından yararlanılmıştır. Daha sonra kütle yoğunluğunun daha doğrudan ölçümlerine yönelik olarak yöntemler geliştirilmiştir: Bunlar, Avustralya'da (Whiteley vd. 1980) ve Güney Afrika'da (Slinger ve Smuts 1967) Sıkıştırılmaya Direnç (RC) ölçümü, Yeni Zelanda'da ise hacim ölçümüdür (Burling-Claridge 1994).

Hacim özelliğinin ölçümü için 1987 yılında WRONZ tarafından Gevşek Yapağı Hacim Testi, 1994 yılında da bu testin yerini alan Derin Hacim Testi (NZS 8716) geliştirilmiştir. Kirli hayvansal liflerin hacim değerleri aynı zamanda OFDA cihazlarıyla ölçülen lif eğim ve çap değerlerinden hızlı, ucuz ve güvenilir bir şekilde de tahmin edilebilmektedir. Derin Hacim Testi değerleriyle OFDA ile tahmin edilen hızlı hacim değerleri arasında çok yüksek düzeyde korelasyonlar vardır.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen kirli tiftiklerde YZLH özelliğine ait genel ortalama ve VK'sı sırasıyla 17.55 ± 0.010 g/cm³ ve % 3.063 düzeyinde saptanmıştır. Kirli tiftik liflerinde YZLH özelliğinin fenotipik parametrelerine ait verilere ulaşamamıştır. Buna karşın, Yeni Zelanda'da üretilen yapağların hacim değerleri 20-35 g/cm³ arasındadır ve çok sağlam yapağlarda 26 g/cm³ geçmemektedir. Görüldüğü gibi tiftik liflerinin YZLH ortalaması, yapağıdan oldukça düşük düzeydedir.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde Ankara keçilerinden elde edilen kirli tiftiklerde YZLH özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 17.76 ± 0.245 ve 17.64 ± 0.092 g/cm³ olarak saptanmış olup aralarındaki farklılık önemli değildir. Elit ve taban sürüde YZLH özelliği için belirlenen VK ise sırasıyla %2.89 ve %3.19'dir.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin YZLH özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 17.40 ± 0.153 ; 17.91 ± 0.167 ; 17.64 ± 0.173 ; 17.98 ± 0.179 g/cm³ şeklinde belirlenmiştir. İlçelere ait ortalama değerlerin çok yakın olmasına karşın yalnızca Beypazarı ve Güdül ilçesine ait ortalama değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde sürüde YZLH özelliği için belirlenen VK'lar ise sırasıyla %2.94; %3.20;

%2.94; %3.22 düzeyindedirler. Görüldüğü gibi en yüksek VK değeri Polatlı ve Beypazarı ilçelerinde elde edilmiştir.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde YZLH özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 17.81 ± 0.112 ; 17.72 ± 0.103 ; 17.62 ± 0.103 ; 17.28 ± 0.144 ; 17.99 ± 0.118 g/cm³ şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.4). 2019-2020 yıllarının ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olmasına karşın, ortalamalar birbirlerine çok yakın değerdendirler. Bununla birlikte 2018, 2019, 2020 yıllarına göre 2021 ve 2022 yıllarındaki gözlem sayının çok düşük olması, bu iki yıl için hesaplanan ortalama değerlere olan güveni düşürmektedir. 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında YZLH özelliği için belirlenen VK'lar ise sırasıyla %3.12; %2.56; %3.18; %3.55; %3.41 düzeyindedirler. Görüldüğü gibi 2019 yılı dışında diğer yıllar için hesaplanan VK değerleri birbirlerine çok yakındırlar.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz ve erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde YZLH özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 17.66 ± 0.117 ; 7.74 ± 0.122 g/cm³ ve 17.70 ± 0.112 ; 17.70 ± 0.136 g/cm³ şeklinde hesaplanmış olup ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir. Tekiz ve ikiz ve erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde YZLH özelliğine ait VK'lar ise sırasıyla %2.94; %2.93 ve %3.04; %3.10 düzeyinde saptanmıştır. Görüldüğü gibi tekiz ve ikiz ve erkek ve dişilere ait VK değerlerinin kendi içlerinde birbirlerine oldukça yakın olmasına karşın erkek ve dişilerin değerleri, tekiz ve ikizlerin değerlerinden daha yüksektir.

Bu tez çalışmasında 1. ve >2. Kırkımda elde edilen tiftiklerde YZLH özelliğine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 16.30 ve 16.20 g/cm³ şeklinde hesaplanmış olup aralarındaki farklılık önemli değildir. Yani kırkım sayısının artması, YZLH özelliğinin ortalamasının değişimi üzerinde önemli bir etki göstermemiştir. Ancak 1. ve >2. kırkımda elde edilen tiftiklerde YZLH özelliğine ait VK değerleri ise sırasıyla %2.94 ve %3.25'dir ve kırkım sayısı ve dolayısıyla yaş arttıkça, YZLH özelliği bakımından değişim de artış göstermiştir.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinin 1. ve >2. kırkımdaki YZLH özelliğine ait ortalamaları da karşılaştırılmıştır. Erkek ve dişi keçilerin 1. ve >2. Kırkımdaki ortalama YZLH değerleri sırasıyla 17.71 ± 0.114 ; 17.70 ± 0.118 ; 17.72 ± 0.114 ; 17.67 ± 0.185 g/cm³ olup aralarındaki farklılıklar önemli değildir. Yani erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin ortalama YZLH değerlerinde kırkım sayının artmasına bağlı olarak önemli bir değişim görülmemiştir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ ile YZLH özelliği arasında 0.013 ± 0.0236 düzeyinde, istatistiksel olarak önemsiz pozitif yönlü bir değer hesaplanmıştır. Bu pozitif ilişkiye göre ODAĞ için yapılan seleksiyona bağlı olarak YZLH özelliğinin ortalamasında, dolaylı olarak, yaklaşık 0.013 g/cm³ miktarında bir artışın gerçekleştiği söylenebilir.

4.1.2.9 Hauteur değeri (HD)

Kirli liflerin kalite özelliklerinden tahmin edilen ortalama tops uzunluk değeri Hauteur Değeri (HD-mm) olarak isimlendirilmekte ve günümüzde tops uzunluğu büyük çoğunlukla HD olarak ifade edilmektedir. HD, topsun iplik verme performansını ve iplik kalitesini belirlemede tops ortalama çapından sonra gelen ikinci esas özelliktir. Hauteur değeri, topsun ekonomik değerine yaklaşık %25 düzeyinde katkıda bulunmaktadır.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen kirli tiftik liflerinde HD özelliğine ait genel ortalama ve VK'sı sırasıyla 83.15 ± 0.318 mm ve %21.97 düzeyinde saptanmıştır. Strydom and Gee (1985) tarafından oğlak, genç ve ergin Ankara keçilerinde gerçekleştirilen araştırmada HD özelliğine ait ortalama ve VK'değerleri sırasıyla 84 mm, 91 mm, 93 mm ve %46.2, %44.9, %39.4 olarak hesaplamışlardır. Görüldüğü gibi bu tez çalışmasından elde edilen HD'ye ait genel ortalama değer, Strydom and Gee (1985) tarafından oğlak tiftikleri için elde edilen HD'ye çok benzerlik göstermektedir. Buna karşın bu tez çalışmasında HD'nin VK'sı için elde edilen değer, Strydom and Gee (1985)'nin oğlak, genç ve ergin kirli tiftiklerin HD'lerinin VK'ları için bildirdikleri değerlerden çok düşüktürler.

Bu tez çalışmasında elit ve taban sürüde kirli tiftiklerin HD özelliği için en küçük kareler ortalaması sırasıyla 75.19 ± 8.382 mm ve 93.42 ± 2.952 mm, VK değerleri ise sırasıyla %21.61 ve % 20.24 olarak saptanmıştır. Elit sürü için hesaplanan HD ortalamasının, taban sürü için hesaplanan ortalamadan çok düşük olmasına karşın aralarındaki farklılık önemli değildir. Buna karşın her iki sürüde HD'nin VK'sı için hesaplanan değerler birbirlerine çok yakındırlar.

Bu tez çalışmasında Ayaş, Beypazarı, Güdül, Polatlı ilçelerinde kirli tiftiklerin HD özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları 86.15 ± 5.398 , 79.49 ± 5.510 , 78.65 ± 5.675 , 79.71 ± 6.056 mm olarak tahmin edilmiştir ve yalnızca Ayaş ilçesine ait ortalama diğer ilçelerin ortalamasından önemli düzeyde ($p < 0.05$) farklıdır. Aynı ilçelerde HD özelliğinin VK'ları ise sırasıyla %21.70, %20.72, %19.91, %19.92 şeklinde tahmin edilmiş olup birbirleri ile çok yakındırlar.

Bu tez çalışmasında 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 yıllarında kirli tiftiklerin HD özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 84.11 ± 3.631 , 88.42 ± 3.342 , 74.26 ± 3.367 , 78.79 ± 4.557 , 79.46 ± 3.765 mm ($p < 0.05$) ve VK'ları ise sırasıyla %19.70, %7.71, %22.62, %17.33, %16.05 şeklinde belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında tekiz ve ikiz doğmuş Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin HD özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması ve VK değerleri sırasıyla 84.44 ± 3.762 mm ve 84.16 ± 3.890 mm ve %21.04 ve %17.05 olarak hesaplanmıştır. Doğum tipi ortalamaları arasındaki farklılık önemli değildir.

Bu tez çalışmasında erkek ve dişi Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerin HD özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması ve VK değerleri sırasıyla 83.56 ± 3.749 mm ve 85.04 ± 4.164 ve %22.27 ve %21.29 olarak hesaplanmıştır. Cinsiyet ortalamaları arasındaki farklılık önemli değildir.

Bu tez çalışmasında 1. ve >2.kırkımda elde edilen kirli tiftiklerin HD özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması 81.90 ± 3.776 mm ve 86.70 ± 4.148 mm şeklinde saptanmış olup

aralarındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). 1. ve >2.kırkım dönemi için HD'nin VK değerleri ise sırasıyla %20.13 ve %19.18 şeklinde saptanmıştır. Görüldüğü gibi kırkım sayının ve dolayısıyla keçi yaşının artmasına bağlı olarak HD ortalaması da önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durumun; keçi yaşındaki artışa bağlı olarak kirli tiftik uzunluğunun ve çapının artması ve bu durumun da tops uzunluğunun ve HD ortalamasının artmasına neden olmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir. Buna karşın ölçülebilir lif özelliklerinin, özellikle de çap ve uzunluğun, etkilerinin sabit olması veya var olan farklılıklar için düzeltmelerin yapılması durumunda keçi yaşının, tiftik eğirme performansı, noil oranı Hauteur değeri gibi tops ve diğer mekanik özellikler üzerinde etki göstermediği de bildirilmektedir (Strydom and Gee 1985).

Bu tez çalışmasında cinsiyet x kırkım sayısı interaksiyonu için HD özelliğine ait en küçük kareler ortalaması değerleri, sırasıyla 83.29 ± 3.790 , 83.83 ± 3.885 , 80.50 ± 3.804 , 89.57 ± 5.450 mm ($p<0.05$), VK değerleri ise %20.22, %17.91, %19.84, %9.70 olarak tahmin edilmiştir.

4.2 Özelliklere Ait Genetik Parametreler

Hayvan ıslahının amacı üzerinde durulan özellikler bakımından hayvanların genotipik değerini istenilen yönde değiştirmektir. Üzerinde çalışılan verim bakımından fenotipik değerin yükseltilmesini sağlamak için genotip ve çevre faktörlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Çevre faktörlerinin iyileştirilmesinin genotipten daha kolay ve daha kısa sürede gerçekleşmesine karşın iyileştirme uygulamalarının sürekli olarak tekrarlanması gerekmektedir. Aynı zamanda çevreyi iyileştirmenin yanında, iyileştirilen çevreye uygun genotiplerin elde edilmesi de zorunlu hâle gelmiştir (Akman 2012).

Çiftlik hayvanlarının genetik ıslahında üzerinde durulan özellikleri/fenotipleri geliştirmek için esas olarak seleksiyon ve melezleme uygulamasına başvurulmaktadır. Ancak her iki uygulamanın başarısı ve seleksiyon programlarının planlanması, üzerinde durulan özelliklere ait genetik parametrelerin (h^2 , r_D , r_G) güvenilir bir şekilde ölçülmesi ve kullanılmasına doğrudan bağlılık göstermektedir.

Bir popülasyonda seleksiyon yapılan bir özellik için damızlık değeri bakımından farklılığın bir ölçüsü olan genetik varyasyon, seleksiyonun isabetini önemli derecede etkilemektedir. Kalıtım derecesi (h^2) ise fenotipik varyasyonun ne kadarının genetik varyasyona atfedildiğini ölçmekte ve nesiller boyunca bir özellik bakımından genetik ilerleme hızını etkilemektedir. Dolayısıyla kalıtım derecesinin (h^2) tahmin edilmesi, hangi seleksiyon yöntemlerinin ve çiftleştirme sistemlerinin uygulanacağına karar vermeye imkân sağlamaktadır (Camila da vd. 2016).

Herhangi bir özelliğin h^2 'sinin düşük olması; yüksek verimli oldukları için seçilen bireylerin bu üstünlüklerinin daha çok çevre faktörlerinin etkisinden kaynaklandığını, dolayısıyla gelecek generasyonlarda genotipin payının düşük olacağı ve bu üstünlüğün çok az bir bölümünün döllerinin ortalamasına yansıtılacağını ifade etmektedir. Bu durumda seleksiyon için daha uygun ölçütler aranmaktadır. Bir başka deyişle seleksiyonun isabeti artırılmaya çalışılmaktadır. Düşük h^2 'li özelliklerin fenotipik değerlerine göre yapılacak olan seleksiyon başarılı olamamaktadır. Çünkü yüksek fenotipik değeri ancak h^2 'si düşük verim özelliğine sahip oldukları için damızlığa ayrılan hayvanların gösterdikleri bu üstünlüklerin çok az bir kısmı kalıtsal olup üstünlüğün çok önemli bir kısmı döllere geçmektedir. Dolayısıyla hayvanların fenotiplerine bakılarak yapılacak seleksiyonda isabet derecesi çok düşük olmaktadır. Bu durumda öncelikle, bu özelliklere etki eden çevre faktörlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Kalıtım derecesinin artırılmasında ise; çevre varyasyonunun azaltılması ve/veya genotipik varyasyonun artırılması temel uygulamalardır (Akman 2012).

Verim özelliklerine ait genetik parametreler bölge, ırk, genetik ıslah programı ve seviyesi, sürü yönetimi, parametrel tahmininde kullanılan modeller, veri setlerinin büyüklüğü vb. faktörler bakımından farklılıklara bağlı olarak önemli düzeylerde değişimler gösterebilmektedir. Bu nedenle de genetik parametrelere ilişkin tahminlerin, genellikle ilgilenilen belirli popülasyondan elde edilen verilere dayandırılması tavsiye edilmektedir.

Üzerinde çalışılan özellikler arasındaki genetik ve fenotipik ilişkilerin bilinmesi seleksiyon çalışmaları için büyük önem taşımaktadır. Çünkü bir özellik için yapılacak seleksiyonun, diğer özellikleri ne yönde ve ne derecede etkileyeceğinin bilinmesi

önemlidir. İki özellik arasındaki genetik korelasyon; aynı genlerin, her iki özelliğin fonksiyonunu etkileme olasılığının bir göstergesi olup yüksek bir genetik korelasyon, bir özellik için yapılan seleksiyonun, diğeri için de bir genetik ilerlemeyle sonuçlanabileceğini göstermektedir. İki özellik arasındaki negatif bir korelasyon ise; bir özelliğin iyileştirilmesinden diğeri özelliğin olumsuz etkilenebileceği şeklinde değerlendirilmektedir.

İki özellik arasında pozitif yönlü bir genetik korelasyonun bulunması durumunda özelliklerden biri iyileşirken diğeri de iyileşeceği bekleneneğinden birbirini pozitif yönde etkileyen bu iki özellik için ayrı ayrı ıslah programı yapılması gerekemeyebilir (Akman 2012). Ancak aralarında negatif genetik korelasyon bulunan antagonistik özellikler için eş zamanlı seleksiyon yapılması zor olup bu özelliklerin seleksiyonu bakımından çoklu özellikler için seleksiyon indeksinin kullanılması önerilmektedir. Bu seleksiyon yönteminde tüm özelliklere uygun bir ağırlığın verilmesine karşın seleksiyona verilen tepki, yalnızca bir özellik bakımından yapılan seleksiyona verilen tepkiden daha düşük olabilmektedir (Camila da vd. 2016)

4.2.1 Kovaryans bileşenleri

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özellikleri için hesaplanan kovaryans bileşenleri Çizelge 4.6' da verilmiştir. Bu varyans bileşenleri, Snyman ve Olivier (1996), Taddeo vd. (1998), Visser vd. (2009) tarafından bildirilen kovaryans bileşenleri ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Var olan farklılıkların ise üzerinde çalışılan Ankara keçisi sürülerinde uygulanan seleksiyon yöntemleri ve genetik ıslah düzeyleri, yönetim uygulamaları ve çevresel koşullar, kovaryans bileşenlerinin tahmininde kullanılan modeller, veri setlerinin genişliği vb. faktörler bakımından değişimlerden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Çizelge 4.6 Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait kovaryans bileşenleri

Özellikler	Genetik Varyans	Hata Varyansı	Fenotipik Varyans
KTAĞ (kg)	0.1261	0.3000	0.4261
OTÇ (µm)	10.4365	8.6373	19.0737
TÇSS (µm)	0.2810	1.7337	2.0147
TÇVK (%)	1.2033	8.9743	10.1776
KF (%)	47.0238	237.2188	284.2425
Eİ (µm)	2.7849	14.3994	17.1843
LE (°/mm)	1.8650	6.1721	8.0371
LESS (°/mm)	3.5278	11.9698	15.4975
HD (mm)	35.6122	172.6995	208.3117
YZLH (m3/mg)	0.0249	0.2095	0.2344

4.2.2 Büyüme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde büyüme özellikleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri (h^2) ve genetik ve fenotipik korelasyonlar (r_g ve r_p), Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri

Özellikler	h^2	r_g	r_p
ODAĞ	0.13	-	-
ODAĞ-SKAĞ	-	0.67	0.26
ODAĞ-GCAA	-	-0.33	-0.18
SKAĞ	0.20	-	-
SKAĞ - GCAA	-	0.47	0.90
GCAA	0.19	-	-

4.2.2.1 ODAĞ, SKAĞ ve GCAA’na ait h^2 tahminleri

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde ODAĞ, SKAĞ (90.GÜN) ve GCAA özelliklerine ait eklemeli h^2 ’leri, sırasıyla 0.13, 0.20 ve 0.19 düzeyinde tahmin edilmiş olup düşük düzeydedirler. Dolayısıyla bu üç oğlak büyüme özelliği bakımından genetik varyasyonun düşük seviyede olduğu kabul edilebilir.

Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerinin h^2 'lerinin tahminine yönelik araştırma sayısı düşük düzeydedir. Bununla birlikte ODAĞ özelliğinin h^2 'si, Türk ve GAC Ankara keçilerinde sırasıyla 0.21 (Yalçın vd. 1979) ve 0.20 (eklemeli) (Snyman 2020) şeklinde tahmin edilmiştir. SKAĞ özelliğine ait h^2 si ise GAC Ankara keçilerinde 0.20 (Snyman ve Olivier, 1999a) ve 0.19 (4. ay ve eklemeli) (Snyman, 2020) olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi bu tez çalışmasında ODAĞ için tahmin edilen h^2 'si, bu özellik için bildirilen h^2 tahminlerinden oldukça düşükken, SKAĞ için tahmin edilen h^2 'si, bu özellik için bildirilen h^2 tahminlerine çok yakındır. Bu tez çalışmasında ve bildirilen araştırmalarda ODAĞ, SKAĞ ve GCAA özellikleri için tahmin edilen h^2 değerleri toplu olarak değerlendirildiğinde, Ankara keçilerinde oğlak büyüme özelliklerine ait h^2 lerinin genel olarak düşük sınıfında oldukları söylenebilir.

Bu tez çalışmasında ODAĞ, SKAĞ ve GCAA özelliklerine ait h^2 lerin düşük düzeylerde tahmin edilmesinin nedenlerini şu şekilde açıklamak mümkündür:

*Ankara keçisi seleksiyonla geliştirilen lif verim yönlü bir ırktır. Bu nedenle tiftik kalite özelliklerinin iyileştirilmesi yönündeki çevresel (besleme vb.) ve seleksiyon uygulamalarından, diğer özelliklere göre, daha öncelikli olarak yararlandığı ve daha yüksek ve olumlu düzeyde tepki verdiği söylenebilir. Bu duruma bağlı olarak da; TAGEM tarafından 2005 yılından itibaren ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerini artırma ve 2015 yılından itibaren de OTÇ özelliğini düşürme bakımında yapılan seleksiyon uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında OTÇ için yapılan seleksiyonun doğrudan etkisinin daha yüksek gerçekleşmesine bağlı olarak eklemeli genetik varyasyonun ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özellikleri için düşerken OTÇ bakımından arttığı ileri sürülebilir. Nitekim Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi OTÇ'nın h^2 si yüksek düzeyde (0,55) tahmin edilmiştir. Bu nedenle ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özellikleri bakımından bireyler arasındaki genetik farklılığın, toplam fenotipik varyasyondaki etkisi düşük olup toplam fenotipik varyasyonun çoğu bireyler arasındaki çevresel farklılıklardan kaynaklandığı kabul edilebilir.

4.2.2.2 ODAĞ, SKAĞ ve GCAA özellikleri arasında genetik ve fenotipik korelasyonlar

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi Ankara keçilerinde de büyümenin genetik olarak iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bir oğlağın keçi oluncaya kadar büyüme ve gelişme hızı ve yaşama gücü, ileri dönemlerdeki üreme, tiftik ve et verim özellikleri üzerinde çok önemli etkiye sahiptir. Daha hızlı büyüyen oğlaklarda, yavaş büyüyenlere göre, verim özelliklerinin üretimi daha erken başlamakta ve ileri dönemlerde daha yüksek performanslar ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.7'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında ODAĞ-SKAĞ, ODAĞ-GCAA, SKAĞ-GCAA özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0,67 ve 0,26; -0,33 ve -0,18; 0,47 ve 0,90 düzeyinde tahmin edilmiştir. Görüldüğü gibi ODAĞ-SKAĞ arasındaki genetik korelasyon yüksek, ODAĞ-GCAA, SKAĞ-GCAA genetik korelasyonlar ise orta düzeydedirler.

ODAĞ-SKAĞ arasında hesaplanan oldukça yüksek düzeydeki genetik korelasyonu (0,67), TAGEM tarafından yürütülen seleksiyon programı gereğince Ankara keçilerinde ODAĞ ve SKAĞ bakımından 2005 yılından itibaren yürütülen seleksiyonun doğrudan etkileri nedeniyle bu iki özelliği kontrol eden üstün genlerin aynı kromozom (lar) üzerinde toplanmış olmaları ve/veya aralarındaki pozitif peliotropik ilişkinin varlığı ile açıklamak mümkündür. Bununla birlikte bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde oğlak büyüme özellikleri için tahmin edilen genetik parametre bulguları toplu olarak değerlendirildiğinde şu görüşleri ileri sürmek mümkündür:

* ODAĞ, SKAĞ ve GCAA özelliklerine h^2 'lerinin düşük olmaları nedeniyle ilk aşamada hayvan/sürü üzerinde etkiye sahip çevre faktörlerinin iyi yönetilmesinin, seleksiyon uygulamasına göre daha etkili olduğu kabul edilebilir. Ancak başta besleme olmak üzere çevre faktörlerinin iyileştirilmesi hem pahalı hem de geçici uygulamalardır.

*Özellikle SKAĞ ve GCAA özelliklerine h^2 ler, düşük sınıfında yer almalarına karşın orta sınıfına da yakındırlar. TAGEM projesinde büyüme özellikleri bakımından seleksiyona 2005 yılında başlandığı ve üzerinde çalışılan popülasyonda bu özellikler bakımından daha önce hiç seleksiyon yapılmadığı dikkate alındığında, seleksiyona devam edilmesi durumunda büyüme özellikleri bakımından eklemeli genetik varyasyonun ortaya çıkma ihtimalinin bulunduğu da söylenebilir. Ancak bu bölgede doğum-1 yaş döneminde başta canlı ağırlık artışı olmak üzere büyüme özellikleri üzerinde olumsuz etkiye sahip çevre faktörlerinin etkilerinin ortadan kaldırılmasının veya en aza indirilmesinin gerekli olduğu da bir gerçektir.

* Bununla birlikte büyüme özelliklerinin h^2 'leri ile r_G ve r_P 'leri karşılaştırıldığında, r_G ve r_P 'lerin, h^2 'lerine göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak önemli iki özelliğin h^2 'leri düşük fakat aralarındaki genetik ve fenotipik korelasyonların yüksek olması durumunda, bu özelliklerin geliştirilmesi için uygun bir seleksiyon programının yapılmasının imkânı da bulunmaktadır. Dolayısıyla ilk aşamada ıslah programı gereğince üzerinde çalışılan elit ve taban sürünün her ikisinde de ODAĞ, GCAA ve SKAĞ özellikleri için tek özellik bakımından yapılacak seleksiyonla uygun genetik ilerlemelerin sağlanabileceğini söylemek mümkündür. Ancak TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon programında büyüme özelliklerinin yanında KTAĞ ve OTÇ bakımından da seleksiyon yapılması ve büyüme özellikleri ve KTAĞ ile OTÇ arasında pozitif yönde korelasyonların bulunması nedeniyle, son yıllarda Ankara keçisi yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok ülkede olduğu gibi, çalışmanın yapıldığı ıslah programında da ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ ve OTÇ özelliklerinin iyileştirilmesi için bu özelliklerin birlikte değerlendirildiği indeks seleksiyonunu üzerinde durulmasının en bilimsel uygulama olacağı kabul edilebilir.

4.2.3 Tiftik miktar ve kalite özelliklerine ait genetik parametre tahminleri

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde tiftik miktar ve kalite özellikleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri ve fenotipik ve genetik korelasyonlar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Ankara keçilerinde kirli tiftik ağırlığı ve kalite özelliklerine ait genetik parametre tahminleri

Özellikler	h^2	r_g	r_p
KTAĞ	0.30	-	-
KTAĞ-OTÇ	-	0.31	0.00
KTAĞ-TÇSS	-	0.21	0.07
KTAĞ-TÇVK	-	-0.15	0.07
KTAĞ-KF	-	-0.47	0.03
KTAĞ-Eİ	-	0.35	0.00
KTAĞ-LE	-	-0.33	0.08
KTAĞ-LESS	-	-0.24	0.09
KTAĞ-HD	-	0.66	-0.14
KTAĞ-YZLH	-	-0.35	0.13
OTÇ	0.55	-	-
OTÇ-TÇSS		1.00	0.71
OTÇ-TÇVK		0.15	0.08
OTÇ-KF		-1.00	-0.96
OTÇ-Eİ		1.00	0.97
OTÇ-LE		-0.91	-0.48
OTÇ-LESS		-0.86	-0.37
OTÇ-HD		0.09	0.49
OTÇ-YZLH		0.01	0.07
TÇSS	0.14		
TÇSS-TÇVK		0.59	0.75
TÇSS-KF		-0.82	-0.67
TÇSS-Eİ		0.90	0.85
TÇSS-LE		-0.29	-0.35
TÇSS-LESS		-0.21	-0.27
TÇSS-HD		0.69	0.28
TÇSS-YZLH		-0.32	0.22
TÇVK	0.12		
TÇVK-KF		-0.02	-0.13
TÇVK-Eİ		0.14	0.32
TÇVK-LE		0.46	-0.01
TÇVK-LESS		0.49	0.03
TÇVK-HD		-0.12	-0.02
TÇVK-YZLH		0.33	0.15
KF	0.17		
KF-Eİ		-0.99	-0.91
KF-LE		0.69	0.56
KF-LESS		0.71	0.44
KF-HD		-0.36	0.55
KF-YZLH		-0.08	-0.02
Eİ	0.16		
Eİ-LE		-0.84	-0.48
Eİ-LESS		-0.71	-0.44
Eİ-HD		0.47	0.52
Eİ-YZLH		0.01	0.09
LE	0.23		
LE-LESS		0.95	-0.44
LE-HD		-0.57	-0.43
LE-YZLH		0.77	0.73
LESS	0.23		
LESS-HD		-0.31	-0.72
LESS-YZLH		0.59	0.89
HD	0.17	-	-
HD-YZLH		-0.99	-0.30
YZLH	0.11	-	-

4.2.3.1 Kalıtım derecesi (h^2) tahminleri

4.2.3.1.1 Kirli tiftik ağırlığı (KTAĞ)

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KTAĞ'na ait h^2 'si 0.30 olarak tahmin edilmiş olup orta düzeydedir.

Lif kalite özelliklerinin ölçümünde OFDA teknolojisinin kullanılmaya başlanmasından önce tiftik özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminlerinin esas olarak KTAĞ, OTÇ ve kemp puanı özellikleri ile sınırlı kaldığı ve tahminlerin de yetersiz sayıda ve değişken olduğu bildirilmiştir (Taddeo vd.1998).

Dünyada KTAĞ' nın h^2 'sinin tahminine yönelik araştırmalarda; bu özelliğin h^2 'si, Türk Ankara keçilerinde 0.13 (Yalçın vd. 1979); ABD Ankara keçilerinde 0.40 (Shelton ve Basset 1970), 0.14 (Shelton ve Snowden 1983); Yeni Zelanda'da Ankara keçilerinde 0.45 (Nicoll vd. 1989); Arjantin Ankara keçilerinde 0.23-0.26 (Taddeo vd. 1988), 0.44 (Mueller ve Taddeo 1993);GAC Ankara keçilerinde 0,22 (Snyman1996), 0.24 (Visser vd. 2009), 8-9 aylık yaşta 0.19 (Snyman ve Olivier 1996), 0.22 (Snyman ve Olivier 1999a), 6, 12 ve 18 aylık yaşta sırasıyla 0.38, 0.52, 0.57 (Bolorma vd. 2009), 0.14 (8 ay), 0.36 (12 ay) , 0.46 (16 ay) (Snyman 2020); Fransız Ankara keçilerinde 18 aylık yaşta 0.19 (Allain ve Roguet 2003) ve 8-9 aylık yaşta 0,25 (Allain ve Roguet, 2006); Avusturalya Ankara keçilerinde 0.45 (10-13 aylık yaşta kırkım, erkek ve dişi) ve 0.42 (2.-12.kırkım arası, dişi) (Gifford vd. 1991) şeklinde tahmin edilmiştir.

Görüldüğü gibi KTAĞ özelliği için düşük, orta ve yüksek değerler arasında değişmek üzere farklı h^2 'si tahminleri elde edilmiştir. Bu durumun esas olarak bölge, sürülerin genetik ıslah seviyesi, maruz kaldıkları çevre faktörleri, sürü yönetimi, h^2 tahminlerinde kullanılan modeller, baba, ana ve döl ve bunlara ait kayıt sayısı vb. faktörler bakımından farklılıklardan ileri geldiği kabul edilebilir.

Bununla birlikte bu tez çalışmasında KTAĞ için elde edilen h^2 'si değerine (0.30)'ye göre; Ayaş, Beypazarı, Gdl ve Polatlı ilçelerinde TAGEM tarafından 2015 yılından itibaren yürütülen seleksiyon programı gereğince KTAĞ özelliği için seleksiyonun yürütüldüğü elit ve taban sürünün her ikisinde de bu özellik bakımından eklemeli genetik varyasyonun korunduğ ve dolayısıyla KTAĞ için hayvanın kendi performans kayıtlarına göre seleksiyona devam edilmesi durumunda bu özelik bakımından bir genetik ilerlemenin sağlanabileceği kabul edilebilir (KTAĞ ile diğer özellikler arasındaki korelasyonların yapısına bağlı olmak koşuluyla). KTAĞ'nın h^2 ' sini orta ve yüksek düzeyde tahmin eden birçok araştırmacı da yalnızca KTAĞ özelliği bakımından yapılacak seleksiyon için benzer yorumlar da bulunmuştırlardır (Snyman ve Olivier 1996, Taddeo vd.1998, Snyman ve Olivier, 1999a, Allain ve Roguet, 2003, 2006; Visser vd. 2009, Bolorma vd. 2009). Buna karşın bu tez çalışmasında KTAĞ ve OT arasında pozitif yönde (0.31) fakat istenmeyen bir genetik korelasyonun tahmin edildiği dikkate alındığında yine bu iki özelliğin indeks seleksiyonu yoluyla birlikte değerlendirilmesinin faydalı bir uygulama olacağı ileri sürülebilir.

4.2.3.1.2 Ortalama tiftik apı (OT)

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde OT 'nin h^2 si, 0.55 düzeyinde tahmin edilmiş olup, yüksek h^2 si sınıfına girmektedir.

Ankara keçisinin ticari olarak yetiştirildiği ülkelerde düşük sayılarda da olsa OT'nın h^2 'sinin tahminine yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir: OT'nin h^2 'si; GAC'de 0.25 (Snyman ve Olivier 1996), 0.43 (6. ay), 0.63 (12 ay), 0.60 (18 ay) (Olivier vd. 1994, Snyman vd. 1995, 1996a), 0.29 ve 0.30 (Snyman ve Olivier 1999a), 0.45 (Visser vd. 2009); 0.30-0.45 (Visser vd. 2014); 0.44, 0.51, 0.68 (Snyman 2020); Türkiye'de 0.19 (Yalçın vd. 1989); Avusturalya'da 0.14 (10-13 ay) (Gifford vd. 1991), 0.55 (18 ay) (Bolorma vd. 2009); Arjantin'de 0.05 (Mueller ve Taddeo 1993) ve 0.33 (Taddeo vd.1998); ABD'de 0.12 (Shelton ve Basset 1970) ve 0.24 (Shelton ve Snowden 1983); Fransa'da 0.32 (Allain ve Roguet 2003) ve 0.51(Allain ve Roguet 2006); Yeni Zelanda'da 0.51 (Nicoll vd.1989) şeklinde tahmin edilmiştir.

Görüldüğü gibi OTÇ bakımından h^2 'si tahminleri genellikle yüksektir. Ancak ülkeler içinde ve arasında değişimler de söz konusudur. Bu durum esas olarak bölgeler içinde ve arasında, OTÇ bakımından uygulanan seleksiyonun etkisi ve dolayısıyla sürülerin genetik ıslah seviyeleri, çevre faktörlerin etkileri, h^2 tahminlerinde kullanılan modeller, baba, ana ve döl ve bunlara ait kayıt sayısı vb. faktörler bakımından farklılıklardan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bununla birlikte tiftik çapının ölçümünde kullanılan cihazlar da h^2 tahminlerinin doğruluğu ve güvenirliliği bakımından çok önemli bir varyasyon kaynağıdır. Bu durum ise cihazların uyguladıkları ölçüm yöntemleri, ölçülen lif sayısı ve ölçümün doğruluğu bakımından farklılıklardan ileri gelmektedir. Özellikle OFDA cihazları ile çok sayıda lifin ölçümüne dayalı elde edilen çap ve çapla ilişkili verilerden hesaplanan h^2 'leri, geleneksel cihazlarla ölçülen liflerden hesaplanan h^2 'lerinden çok daha yüksek ve düşük standart hatalı olmaktadır. Nitekim Allain ve Roguet (2003), Fransız Ankara keçilerinde Air Flow ve Projeksiyon Mikroskobu cihazlarını kullanarak 300-600 adet tiftiğin çap ölçümünden OTÇ için h^2 'sini 0.32 düzeyinde saptamalarına karşın aynı sürüde Allain ve Roguet (2006), OFDA cihazı kullanarak 4000 adet tiftiğin çap ölçümünden OTÇ'nin h^2 'sini 0.51 düzeyinde olmak üzere çok yüksek düzeyde hesaplamışlardır. Araştırmacılar, her iki çalışmada da h^2 tahmininde REML hayvan modelinin kullanıldığını ve bu nedenle ortaya çıkan bu değişimin, OFDA cihazı ile çok sayıda tiftik çapının daha doğru olarak ölçülmesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında, OFDA 2000 cihazı ile tiftik çapı ölçümlerine ait değerlerden hesaplanan OTÇ'ye ait h^2 değerinin (0.55), yukarıda verilen tahminlerin büyük çoğunluğuyla benzerlik göstermesinin yanında oldukça gerçeği yansıttığı ve güvenilir olduğu kabul edilebilir. Benzer olarak Visser vd. (2009) de, OTÇ'ye ait h^2 tahminlerini, OFDA 100 ve OFDA 2000 ölçümlerine dayalı veriler üzerinden yapmışlar ve elde edilen değerin (0.45), diğer araştırmacılar tarafından bildirilen h^2 tahminlerinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu farklılıkların bölge, sürünün genetik yapısı, çevre faktörlerinin etkileri, kayıt ve veri sayısı, tahminlerde kullanılan modeller vb. faktörlerin yanında çap ölçüm cihazlarının farklı etkilerinden de ileri geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre OFDA teknolojisi, tiftik lifi çap ölçümünü çok sayıda lif üzerinden doğru bir şekilde yaptığından, bu verilerden elde edilen h^2 'leri

de daha yüksek ve güvenilir olmaktadır. Dolayısıyla da OTÇ için elde edilen düşük h^2 'si tahminlerinin büyük çoğunluğunun, OFDA teknolojisinin yaygınlaşmasından önce elde edilmiş olduğunu bildirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında OTÇ için elde edilen h^2 değeri (0.55) esas alınarak Ayaş, Beypazarı, Güdül ve Polatlı ilçelerinde yürütülen Halk Elinde Ankara Keçisi Islahı Programı gereğince OTÇ bakımından seleksiyonun devam ettiği elit ve taban sürünün her ikisinde de bu özellik bakımından eklemeli genetik varyasyonun korunduğu ve dolayısıyla OTÇ özelliğini iyileştirmek için hayvanın kendi performans kayıtlarına göre seleksiyona devam edilmesi durumunda, bu özellik bakımından bir genetik ilerlemenin sağlanabileceği kabul edilebilir (OTÇ ile diğer özellikler arasındaki korelasyonların yapısına bağlı olmak koşuluyla). Ancak bu tez çalışmasında OTÇ ile KTAĞ arasındaki orta düzeydeki genetik korelasyon (0.31) dikkate alındığında, KTAĞ için de bildirildiği gibi, bu iki özelliğin indeks seleksiyonu yoluyla birlikte değerlendirilmesinin faydalı olacağı söylenebilir.

4.2.3.1.3 Tiftik çapının standart sapması ve varyasyon katsayısı (TÇSS ve TÇVK)

Lif çapı dağılımının, liflerin işlenme performansı ve iplik ve kumaş özellikleri üzerinde önemli bir etkisi vardır. TÇVK, bir tiftik gömleği içindeki ortalama etrafında lif çapının göreceli dağılımının önemli bir ölçüsü olup, OTÇ' deki varyasyonun standartlaştırılmış bir ölçüsü olarak belirtilmektedir. Tiftik gömleğinde liflerin çapı bakımından çeşitliliğe katkıda bulunan temel olarak üç faktör vardır: Bunlar sırasıyla örneğin alındığı fiziksel alan, tiftikler arası varyasyon ve liflerin uzunluğu boyundaki varyasyondur. Bununla birlikte OFDA teknolojisinin geliştirilmesinden sonra lülelerin çap profillerinin ölçülebilmesi, toplam gömleğin çap bakımından dağılımının saptanmasına çok önemli katkı sağlamıştır (Venter 1959, Grobbelaar ve Landman 1984, Taddeo vd. 2000, Qi vd. 1994, Smith vd. 2006, McGregor ve Butler 2008).

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde TÇSS ve TÇVK özelliklerine ait h^2 'leri sırasıyla 0.14 ve 0.12 şeklinde hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, farklı ülkelerde gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen değerlerden oldukça düşüktür. Nitekim TÇSS

değerlerini, GAC Ankara keçilerinde Visser vd. (2009) 0.32 ve Snyman (2020) 0.35, 0.42, 0.47 ve Avusturalya Ankara keçilerinde Bolorma vd. (2009) 0.42 (6. ay), 0.36 (12.ay), 0.17 (18.ay) şeklinde belirlemişlerdir. TÇVK'si ise GAC Ankara keçilerinde 0,37 (Visser vd. 2009) ve 0.28, 0.41, 0.47 (Snyman 2020); Yeni Zelanda Ankara keçilerinde 0.21 (Nicoll vd.1989); Fransız Ankara keçilerinde 0.30 (Allain ve Roguet 2003) ve 0.29 (Allain ve Roguet 2006) olarak tahmin edilmiştir.

4.2.3.1.4 Eğirme inceliği (Eİ)

Eİ, OTÇ ve TÇVK özelliklerinin kombinasyonu olan bir özelliktir ve bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde Eİ özelliğine ait h^2 , 0.16 şeklinde hesaplanmıştır. Ankara keçilerinde tiftiklerin Eİ özelliğinin h^2 tahminine yönelik gerçekleştirilmiş yalnızca iki çalışmaya ulaşılabilmektedir.

Visser vd. (2009) tarafından gerçekleştirilen ilk araştırmada OFDA 100 ve OFDA 2000 ile ölçülen Eİ özelliğinin h^2 ' si (0.61), OTÇ özelliğinin h^2 ' sinden (0.45) daha yüksek düzeyde tahmin edilmiştir. İkinci araştırma ise Snyman (2020) tarafından gerçekleştirilmiş ve Eİ özelliğinin h^2 tahminleri sırasıyla 0.48, 0.54, 0.62 şeklinde hesaplanmıştır.

Tiftikte Eİ özelliğinin genetik ve fenotipik ilişkilerine ait bilgilerin yeterli olmamasına karşın, yapağıda daha yüksek düzeydedir. Butler ve Dolling (1992) tarafından Merinos yapağılarında gerçekleştirilen temel bir çalışmada, Eİ özelliğinin h^2 ' si 0.43-0.70 olmak üzere çok yüksek düzeylerde hesaplanmıştır. Araştırmacılar elde ettikleri bulgulara göre şu görüşleri ileri sürmüşlerdir:

*Yayınlanan çalışmaların çoğunda (Beattie 1961, 1962; Gregory 1982; James vd. 1990), yapağı çapının ortalaması ve VK'sı arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar genellikle küçüktür. Ortalama lif çapının ve eğirme inceliğinin h^2 leri ise birbirine çok yakın olup aralarındaki genetik korelasyon çok yüksektir. Bu nedenle, eğirme inceliği için genetik parametrelerin mevcut olmadığı durumlarda, ortalama lif çapına yönelik genetik

parametrelerin kullanılması mantıklı bir uygulamadır. Yine eğirme inceliği bakımından yapılacak seleksiyonda ortalama lif çapının tek başına kullanmanın verimliliği çok yüksektir. Bu nedenle ortalama lif çapı, Lif Çapı Analizörü (FDA) ve OFDA gibi lif çapı dağılımını tahmin edebilen bir teknikle hesaplandığında, eğirme inceliğinin yerine kullanılması tercih edilebilir.

*Bu kaynak bildirişlerinin aksine bu tez çalışmasında tiftik Eİ'ne ait h^2 değeri düşük düzeyde (0.16) belirlenmiştir. Ancak OTÇ'nin h^2 'si ise 0,55 düzeyinde hesaplanmış olup yüksek h^2 sınıfındadır. Buna karşın OTÇ ve Eİ arasında belirlenen r_G ve r_P değerlerinin de sırasıyla 1.00 ve 0.97 olduğu (Çizelge 4. 8) dikkate alındığında, TAGEM tarafından yürütülen seleksiyon programı için şu uygulamaların üzerinde durulması önerilebilir:

* Önemli iki özelliğin h^2 'leri düşük fakat aralarındaki genetik ve fenotipik korelasyonların yüksek olması durumunda, bu özelliklerin geliştirilmesi için uygun bir seleksiyon programının yapılmasının imkânı bulunmaktadır. Yine iki özellik arasında pozitif yönlü bir genetik korelasyon bulunması halinde özelliklerden biri iyileşirken diğerinin de iyileşeceği bekleneneğinden birbirini pozitif yönde etkileyen bu iki özellik için ayrı ayrı ıslah programı yapılması gerekemeyebilir (Akman 2012). Bu nedenle bu tez çalışmasında OTÇ ve Eİ için tahmin edilen genetik parametreler dikkate alındığında esas olarak OTÇ bakımından seleksiyon yapılması mantıklı bir uygulama olarak görülebilir. Ancak OTÇ ve Eİ ile KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özellikleri arasında istenmeyen yönde pozitif genetik korelasyonların bulunması nedeniyle TAGEM tarafından yürütülen seleksiyon programına Eİ özelliğinin de dahil edilmesi önerilebilir. Fakat OTÇ, Eİ, KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özelliklerini iyileştirmek için yürütülecek olan seleksiyonların indeks seleksiyon yöntemi ile yürütülmesinde büyük yarar bulunmaktadır.

4.2.3.1.5 Konfor faktörü

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde KF özelliğine ait h^2 'si 0.17 şeklinde hesaplanmıştır. Ankara keçilerinde tiftik liflerinin KF özelliğinin h^2 'sinin tahminine yönelik yapılan yalnızca iki çalışmaya ulaşılabilmektedir. Bu iki çalışmada da GAC Ankara keçilerinde gerçekleştirilmiş ve KF için h^2 tahminleri sırasıyla 0.63 (Visser

vd.2009) ve 0.40, 0.52, 0.68 (Snyman 2020) şeklinde belirlenmiştir. Hatcher ve Brown (2015) tarafından Merinos yapağlarında gerçekleştirilen bir çalışmada ise KF özelliğinin h^2 'si sırasıyla: 0.27 (çekirdek sürü ve 10-13 ay), 0.20 (çekirdek sürü ve 22-25 ay), 0.14 (taban sürü ve 10-13 ay), 0.85 (taban sürü ve 22-25 ay). Görüldüğü gibi bu tez çalışmasında KF'nin h^2 'si için elde edilen değer (0.17), bu araştırmalarda belirlenen değerlerden genel olarak çok düşük düzeydedir. Bu durumun nedenleri şunlar olabilir:

*TAGEM tarafından 2015 yılında OTÇ özelliğini düşürme yönünde başlatılan seleksiyon, 2018-2022 döneminde bu özelliği kontrol eden eklemeli genlerin etkileri bakımından varyasyonun devam etmesi üzerinde olumlu etki göstermiş ve OTÇ özelliğinin kalıtım derecesi (h^2) yüksek düzeyde (0.55) saptanmıştır. Buna karşın seleksiyonun OTÇ üzerindeki bu etkisi, OFDA 2000 ile OTÇ ölçümleri üzerinden hesaplanan KF üzerinde görülmemiş ve KF'nin h^2 'si önemli düzeyde düşmüştür. KF'nin, esas olarak tiftik çapına ve dolayısıyla OTÇ'ye bağlı bir özellik olması nedeniyle h^2 'sinin OTÇ için artarken KF için düşmesinin; esas olarak KF bakımından genetik varyasyonun toplam fenotipik varyasyon içinde düşmesine neden olan çevresel varyasyonda ortaya çıkan artışlardan kaynaklandığı ileri sürülebilir. Nitekim Çizelge 4.6'dan görülebileceği gibi KF özelliğine ait genetik, hata ve fenotipik varyans sırasıyla 47.0238; 237.2188; 284.2425 şeklinde tahmin edilmiştir.

*OTÇ özelliğinin tiftiklerin çaplarına, KF özelliği ise tiftik gömleği içindeki ince ve kaba tiftiklerin bulunma oranına bağlıdır. Dolayısıyla OTÇ'yi düşürme bakımından yapılan seleksiyonun etkisi sonucunda folikülerden üretilen liflerin çaplarının düşmesiyle birlikte süreç içerisinde toplam gömlek içinde ince tiftik üreten foliküllerin oranı, kaba tiftik üreten foliküllerin oranına göre artış göstermektedir. Bu tez çalışmasının yürütüldüğü Ankara keçilerinde OTÇ'yi düşürme yönündeki seleksiyonun 2015 yılında başlamış olmasına karşın OTÇ ve KF için h^2 tahminleri 2018-2022 yılları için yapılmıştır. 2015 yılından itibaren geçen bu süreçte OTÇ'yi düşürme yönünde yapılan seleksiyonun etkisine bağlı olarak genetik varyasyonun korunması nedeniyle bazı dönemlerde bazı liflerin inceliklerinde, diğerlerine göre, orta ve/veya yüksek düzeyde hızlı bir düşüş gerçekleşirken bazı liflerde ise bu düşüşler daha uzun bir sürede gerçekleşmiş, yani ince lif üreten folikül sayısı daha uzun bir sürede artış göstermiş olabilir.

4.2.3.1.6 Lif eğimi (LE) ve lif eğiminin standart sapması (LESS):

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde LE ve LESS özelliğine ait h^2 'ler sırasıyla 0.23 ve 0.23 şeklinde hesaplanmış olup orta düzeydedirler. Tiftik eğiminin genetik parametrelerine ilişkin veriler yetersizdir. Bununla birlikte Avustralya tiftiğinde lif eğiminin h^2 'si örnekleme bölgesine bağlı olarak 0.44 - 0.77 arasında tahmin edilmiştir. Yine 0.18 (6. ay), 0.42 (12.ay), 0.44 (18.ay) olarak tahmin edilmiştir (Bolorma vd. 2009).

Bu tez çalışmasında LE ve LESS özellikleri için elde edilen orta düzeydeki kalıtım derecelerine göre TAGEM tarafından 2015 yılından itibaren OTÇ'yi düşürme bakımından yapılan seleksiyonun etkisine bağlı olarak OTÇ'ye bağlı özellikler olan LE ve LESS bakımından 2018-2022 döneminde eklemeli genetik varyasyonun korunduğu ve dolayısıyla her iki özellik bakımından da seleksiyon imkanının var olduğu kabul edilebilir. Ancak Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi OTÇ-LE arasında sırasıyla -0.91 ve -0.48 ve OTÇ-LESS arasında sırasıyla -0.86 ve -0.37 düzeyinde genetik ve fenotipik genetik korelasyonlar hesaplanmıştır ve aralarında negatif genetik korelasyon bulunan antagonistik özellikler için eş zamanlı seleksiyon yapılmasının zor olduğu bildirilmektedir. Dolayısıyla TAGEM seleksiyon programında LE ve LESS özellikleri üzerinde de durulması ve bu özelliklerin seleksiyonunda çoklu özellikler için seleksiyon indeksinin kullanılması önerilebilir.

4.2.3.1.7 Hauteur değeri (HD)

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde HD özelliğine ait h^2 'si 0.17 olarak tahmin edilmiştir. Yapılan kaynak araştırmasında Ankara keçilerinde tiftik HD'nin h^2 'sinin tahminine yönelik herhangi bir çalışmaya ulaşılmamıştır. Dolayısıyla bu tez çalışmasında belirlenen HD h^2 'si bu alanda elde edilen ilk bulgudur.

4.2.3.1.8 Yeni Zelanda lif hacmi (YZLH)

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde YZLH özelliğine ait h^2 0.11 olarak tahmin edilmiştir. Yapılan kaynak araştırmasında Ankara keçilerinde tiftik YZLH'sinin h^2 'sinin tahminine yönelik herhangi bir çalışmaya ulaşılmamıştır. Dolayısıyla bu tez çalışmasında belirlenen YZLH h^2 'si bu alanda elde edilen ilk bulgudur.

4.2.3.2 Tiftik verim ve tekstil kalite özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Üzerinde çalışılan özellikler arasındaki ilişkilerin bilinmesi seleksiyon çalışmaları için büyük önem taşımaktadır. Bir özellik için yapılacak seleksiyonun diğer özellikleri ne yönde ve ne derecede etkileyeceğinin bilinmesi gerekir. İki özellik arasındaki negatif ilişki korelasyonun tespit edilmesi; bir özelliğin iyileştirilmesi diğer özelliğin olumsuz etkileneceği anlamına gelebilir. Dolayısıyla birbirini negatif yönde etkileyen bu iki özellik için ekonomik kayıplarla sonuçlanabilir. Diğer durumda ise özellikler arasındaki pozitif yönlü korelasyon belirlenmesi hâlinde verim özelliklerden birinin artarken diğerinin de artması beklenir. Böylelikle birbirini pozitif yönde etkileyen bu iki özellik için ayrı ayrı ıslah programı yapılması gerekmebilir (Genç 2014).

İki özellik arasındaki genetik korelasyon, aynı genlerin her iki özelliğin fonksiyonunu etkileme olasılığının bir göstergesidir. Bu nedenle, oldukça yüksek bir genetik korelasyon, bir özellik için yapılan seleksiyonun, diğeri için de bir genetik ilerleme ile sonuçlanabileceğini gösterebilir. Ancak aralarında negatif genetik korelasyon bulunan özellikler için eş zamanlı seleksiyon yapılması zordur. Antagonistik özellikler için seleksiyonun gerekli olduğu durumlarda çoklu özellikler için seleksiyon indeksi kullanılabilir. Bu seleksiyon yönteminde tüm özelliklere uygun bir ağırlığın verilmesine karşın seleksiyona verilen tepki, yalnızca bir özellik bakımından yapılan seleksiyona verilen tepkiden daha düşük olabilmektedir (Camila da vd. 2016)

Aşağıdaki Çizelge 4.9’da dünyada tiftik miktar ve kalite özellikleri arasında hesaplanan fenotipik ve genetik korelasyonların özeti verilmiştir.

Çizelge 4.9 Tiftik miktar ve kalite özellikleri arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar

Özellikler	Fenotipik Korelasyon (r_F)	Genetik Korelasyon (r_G)
KTAĞ-OTÇ	0.22 (Shelton and Bassett 1970); 0.14 (Yalçın 1982); 0.59 (Delpont (1987); 0.55 (Nicoll vd. 1989); 0.37 (Gifford vd. 1991); 0.57 (Snyman ve Olivier 1996); 0.59 (Snyman 2020); 0.41 (Allain ve Roguet, 2006); 0.52(6.ay), 0.58 (12.ay), 0.60 (18.ay)(Bolorma vd. 2009)	0.75 (Shelton and Bassett 1970); - 0.28 (Yalçın 1982); 0.98 (Nicoll vd. 1989); 0.55 (Snyman ve Olivier 1996); 0,08 (Visser vd.2009); 0,37 (Allain ve Roguet, 2003); 0.38 (Allain ve Roguet, 2006), -0,29 ve 0,98 (Pattie vd.1990); 0.76 (Snyman 2020); 0.51 (Taddeo vd.1988); - 0.37 (Taddeo vd.1988); -0.29 (Gifford and Ponzoni 1991); 0.98 (Nicoll vd. 1989); 0,08 (Visser vd. 2009)
KTAĞ-TÇVK	-0.15 (Snyman 2020); 0.10 (Allain ve Roguet 2006)	-0.27(Allain ve Roguet 2006); -0.26 Snyman 2020)
KTAĞ-TÇSS	0.20 (6ay), 0.21 (12.ay), 0.15(18.ay) (Bolorma vd. 2009); 0.14 (Snyman 2020)	0.63 Snyman 2020)
KTAĞ-KF	-0.62 (Snyman 2020); yapı:10-13 ay için -0.15 ve 22-25 ay için -37 (Hatcher ve Brown 2015)	-0.83 (GAC: Snyman 2020);yapağı: 10-13 ay için -0.05 ve 22-25 ay için 0.05 (Hatcher ve Brown 2015)
KTAĞ-LE	-0.35 (6.ay), -0.27 (12.ay), -0.29 (18.ay) (Bolormaa vd. 2009)	-----
KTAĞ-Eİ	0.57 (Snyman 2020)	0.81(Snyman 2020)
OTÇ-TÇVK	-0.20 (Allain ve Roguet 2006); -0.27 (Snyman 2020)	-0.36 (Visser vd.2009); -0.33 (Allain ve Roguet 2003); -0.44 (Allain ve Roguet 2006); -0.55 (Snyman 2020)
OTÇ-TÇSS	0.57 (6.ay), 0.32 (12.ay), 0.33 (18.ay) (Bolorma vd. 2009);0.45 (Snyman 2020)	0.75 (Snyman 2020)
OTÇ-LE	-0.50 (6.ay), -0.53 (12.ay), -0.49 (18.ay) (AVU: Bolormaa vd. 2009)	-----
OTÇ-KF	-0.95 (Snyman 2020); yapı: 10-13 ay için -0.50 ve 22-25 ay için -0.78 (Hatcher ve Brown 2015)	-0.99 (Snyman 2020); yapı: 10-13 ay için - 0.46 ve 22-25 ay için - 0.58 (Hatcher ve Brown 2015)
OTÇ-Eİ	0.94 (Snyman 2020)	0,78 (Visser vd.2009); 0.98 (Snyman 2020)
TÇVK-TÇSS	0.62 (Snyman 2020)	0.80 (Snyman 2020)
TÇVK-KF	0.31 (Snyman 2020);yapağı: 10-13 ay için -0.32 ve 22-25 ay için -0.36 (Hatcher ve Brown 2015)	0.58 (Snyman 2020); yapı: 10-13 ay için -0.18 ve 22-25 ay için -0.15 (Hatcher ve Brown 2015)
TÇVK-Eİ	0.03 (Snyman 2020)	-0.10 (Snyman 2020)
TÇSS-LE	-0.16 (6.ay), 0.15 (12.ay), -0.05 (18.ay) (Bolorma vd. 2009)	-----
TÇSS-KF	-38 (Snyman 2020); yapı: 10-13 ay için -0.62 ve 22-25 ay için -0.89 (Hatcher ve Brown 2015)	-0.73(Snyman 2020); yapı: 10-13 ay için -0.46 ve 22-25 ay için -0.57 (Hatcher ve Brown 2015)
TÇSS-Eİ	0.70 (Snyman 2020)	0.83 (Snyman 2020)
KF-Eİ	-0.90 (Snyman 2020)	-0,81 (Visser vd.2009); -0.97 (Snyman 2020)
KF-LE	Yapağı: 10-13 ay için -0.08 ve 22-25 ay için -0.16 (Hatcher ve Brown 2015)	Yapağı: 10-13 ay için -0.06 ve 22-25 ay için - 0.32 (Hatcher ve Brown 2015)

r_G : Genetik korelasyon; r_F :Fenotipik korelasyon

4.2.3.2.1 KTAĞ ile OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KTAĞ-OTÇ, KTAĞ-TÇSS, KTAĞ-TÇVK, KTAĞ-KF, KTAĞ-Eİ, KTAĞ-LE, KTAĞ-LESS, KTAĞ-HD, KTAĞ-YZLH özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.31, 0.21, -0.15, -0.47, 0.35, -0.33, -0.24, 0.66, -0.35 ve fenotipik korelasyonlar (r_p) sırasıyla 0.00, 0.07, 0.03, 0.00, 0.08, 0.09, -0.14, 0.13 şeklinde tahmin edilmiştir (Çizelge 4.8). Görüldüğü gibi r_G değerleri, r_p değerlerinden çok daha yüksektirler. Genetik korelasyon (r_G) değerlerinden ise KTAĞ-TÇVK arasındaki r_G değeri düşük, KTAĞ-OTÇ, KTAĞ-TÇSS, KTAĞ-KF, KTAĞ-Eİ, KTAĞ-LE, KTAĞ-LESS, KTAĞ-YZLH arasındaki r_G 'ler orta ve KTAĞ-HD değeri arasındaki r_G değeri ise yüksek genetik korelasyon sınıfına girmektedir.

Bu tez çalışmasında KTAĞ-OTÇ arasındaki r_G değeri, pozitif yönlü ve orta düzeyde (0.31) ancak r_p değerinden çok yüksek tahmin edilmiştir. Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi benzer olarak Shelton ve Basset (1970) ABD ve Taddeo vd. (1988) Arjantin Ankara keçilerinde KTAĞ ile OTÇ arasındaki r_G 'leri pozitif-orta düzeyde ve fenotipik korelasyonlardan daha yüksek seviyelerde hesaplamışlardır.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KTAĞ ile TÇVK ve KF özellikleri arasındaki r_G 'ler sırasıyla -0.15 ve -0.47 şeklinde hesaplanmıştır. Buna göre yalnızca KTAĞ özelliğini artırma yönünde yapılan seleksiyonun, TÇVK özelliğinde düşük ve KF özelliğinde ise orta düzeyde bir gerilemeye neden olduğunu ve bu durumun ise esas olarak KTAĞ özelliğindeki artışın, tiftik çapında artışa ve dolayısıyla kabalaşmaya neden olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KTAĞ ile Eİ, LE ve LESS özellikleri arasındaki r_G 'ler sırasıyla 0.35, -0.33, -0.24 şeklinde hesaplanmıştır. Bu genetik korelasyonlara göre yalnızca KTAĞ özelliğini artırma yönünde yapılmış olan seleksiyonun, tiftik Eİ özelliği üzerinde pozitif etki göstererek artış göstermesine yani kabalaşmaya neden olduğu kabul edilebilir. Eİ özelliğinin, tiftik çapına bağlı bir özellik olması nedeniyle; KTAĞ'da seleksiyonla sağlanan artış yoluyla OTÇ'de dolaylı olarak sağlanan artışın, yine dolaylı

olarak Eİ'de de bir artışa neden olduğu ileri sürülebilir. Ancak OTÇ için bildirildiği gibi Eİ özelliğinde de artış yani kabalaşma tekstil sanayi tarafından olumlu olarak görülmemektedir. Diğer taraftan yalnızca KTAĞ özelliğini artırma yönünde yapılmış olan seleksiyon da LE ve LESS özellikleri üzerinde negatif etki göstererek, bu iki özelliğin değerlerinde gerilemeye neden olmuştur. Yine LE özelliğinin de OTÇ'ye bağlı bir özellik olmasından dolayı; KTAĞ özelliğinde seleksiyonla sağlanan artışın, pozitif pleotropik etki yoluyla, tiftik çapında ve dolayısıyla LE ve LESS özelliklerinde de bir artışa neden olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KTAĞ ile HD ve YZLH özellikleri arasındaki r_G 'ler sırasıyla 0.66 ve -0.35 olarak hesaplanmıştır. HD, HD eşitliğinden mm cinsinden tahmin edilen tops uzunluğu olup, eşitlikte bağımsız değişken olarak kirli lüle ortalama uzunluğu (mm) mutlaka yer almaktadır. KTAĞ ile tek lif ve lüle uzunluğu arasında da genel olarak pozitif r_G ve r_p 'lerin elde edilmesi (Dellal 2021) nedeniyle de bu tez çalışmasında da KTAĞ özelliğini artırma bakımından yapılan doğrudan seleksiyon, tiftik tek lif ve lüle uzunluğunu ve bu özellikler de HD özelliğini dolaylı olarak artırmış olabilir. Nitekim 2018-2020 döneminde KTAĞ bakımından ortaya çıkan artış, bazı dalgalanmalara rağmen, HD bakımından da görülmüştür.

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde KTAĞ ile tiftik kalite özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar toplu olarak değerlendirildiğinde şunları ileri sürmek mümkündür:

* Ankara keçilerinde 2005 yılından itibaren elit ve taban sürüde yalnızca KTAĞ özelliği bakımından yapılan doğrudan seleksiyonun OTÇ, TÇSS, Eİ ve HD özelliklerinde de dolaylı olarak bir artışa neden olurken, TÇVK, KF, LE, LESS, YZLH özelliklerinde dolaylı olarak bir azalışa neden olmuştur. Bu ilişkileri; yapılan seleksiyonun doğrudan ve dolaylı etkileri nedeniyle bu özellikleri kontrol eden üstün eklemeli genlerin aynı kromozom (lar) üzerinde toplanmış olmaları ve/veya aralarındaki pozitif veya negatif peliotropik ilişkilerin varlığı ile açıklamak mümkündür. Dolayısıyla Ankara keçilerinde TAGEM tarafından yürütülen seleksiyon programında yalnız KTAĞ özelliği için yapılan seleksiyonla OTÇ, TÇSS, LE, HD özellikleri bakımından pozitif yönde, TÇVK, KF, LE, LESS, YZLH özellikleri bakımından ise negatif yönde genetik ilerlemelerin sağlanmış

olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim bu durum Çizelge 4.10'da görülmektedir. Benzer olarak birçok araştırmacı tarafından (Taddeo vd. 1988, Visser vd. 2009, Bolorma vd. 2009, Snyman 2020) yalnızca yüksek KTAĞ bakımından yapılan seleksiyonla tiftik çapın hızlı bir şekilde arttığı ancak ortaya çıkan bu kabalaşmanın istenmeyen bir durum olduğu bildirmiştir. Bu nedenle araştırmacılar arasında KTAĞ ve OTÇ özellikleri için seleksiyonun, bu özelliklerin birlikte değerlendirildiği indeks seleksiyonuna dayalı olarak yapılması konusunda genel bir görüş birliği bulunmaktadır. Çapa bağlı diğer tiftik kalite özelliklerinin de seleksiyon indeksine dahil edilmeden önce bunların ekonomik ağırlıklarının ve aralarındaki r_G ve r_P lerin dikkate alınmasının gerektiği bildirilmektedir. Buna karşın, özellikle KTAĞ ile OTÇ ve LE arasındaki pozitif ve TÇVK, KF, LE arasındaki negatif ilişkiler tekstil sanayi tarafından istenmemektedir. Bu duruma neden olan temel biyolojik faktör ise; kirli tiftiklerinin ağırlıklarının artmasına bağlı olarak çaplarında da artış, yani kabalaşmanın ortaya çıkması olup GAC ve ABD gibi ülkelerde yalnızca ince tiftik üretimi veya kirli tiftik ağırlığı yönünde seleksiyona başvuran yetiştiriciler uzun yıllar KTAĞ ile OTÇ arasında ortaya çıkan yüksek düzeydeki pozitif korelasyonlarla karşı karşıya kalmışlardır. Nitekim Çizelge 4.9' dan görülebileceği gibi KTAĞ-OTÇ arasında genellikle orta ve yüksek yönde genetik ve fenotipik korelasyonlar elde edilmiştir. Dolayısıyla Ankara keçisi yetiştiriciliğinin ticari olarak yapıldığı yaklaşık tüm ülkelerde bu sorun, genetik ıslah programlarında esas olarak birden fazla özellik için indeks seleksiyonu yöntemi ile çözülmeye çalışılmaktadır.

* Ancak KTAĞ ve OTÇ arasında daha düşük pozitif (0.08) (Visser vd. 2009) ve hatta negatif (-0,29) (Pattie vd. 1990) ve -0.28 (Yalcin vd. 1979) korelasyonlar bildiren araştırmalar da bulunmaktadır. Aynı zamanda Pattie vd. (1990) tarafından da KTAĞ-OTÇ için -0,29 ile 0,98 arasında değişen genetik korelasyon değerleri bildirilmiş olup bu durum, bu iki özelliğin genetik parametrelerindeki büyük çeşitliliği yansıtmaktadır. Literatürde bildirilen farklı r_G ve r_P tahminler ise esas olarak üzerinde çalışılan sürülerin genetik yapıları, peliotropinin varlığı ve düzeyi, maruz kalınan çevre faktörleri, tiftik çapı ölçüm yöntemleri, genetik analiz modelleri, kullanılan veri setlerin genişliği ve güvenilirliği vb. faktörler bakımından farklılıklardan kaynaklanmaktadır ve bu nedenle de tahminlere ait bulguları karşılaştırmak oldukça zordur.

*Analiz edilen iki özellik arasındaki genetik ve/veya fenotipik korelasyonların sıfıra yakın olması durumunda bu özelliklerdeki artışların veya azalışların bağımsız olarak gerçekleşeceği ve bu nedenle bu iki özellik için seleksiyonun bağımsız olarak yapılması gerektiği bildirilmektedir (Abo-Gamil vd. 2017). Ancak bu araştırmada Ankara keçilerinde KTAĞ ile tiftik kalite özellikleri arasındaki r_G ler bakımından bu durum görülmemiştir.

4.2.3.2.2 OTÇ ile TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde OTÇ ile TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki r_G 'ler sırasıyla 1.00, 0.15, -1.00, 1.00, -0.1, -0.86, 0.09, 0.01 ve r_P 'ler ise sırasıyla 0.71, 0.08, -0.96, 0.97, -0.48, -0.37, 0.49, 0.07 şeklinde tahmin edilmiştir (Çizelge 4.8).

Bu tez çalışmasında OTÇ-TÇSS arasında tahmin edilen r_G ve r_P değerleri çok yüksektir (sırasıyla 1.00 ve 0.71). Bu bulgularla benzer olarak Snyman (2020) da GAC Ankara keçilerinde OTÇ-TÇSS arasında çok yüksek düzeyde r_G ve orta düzeyde r_P değeri belirlemiştir (sırasıyla 0.75 ve 0.45). Bolormaa vd. (2009) tarafından ise 6, 12 ve 18 aylık yaştaki Avustralya Ankara keçilerinde OTÇ-TÇSS arasındaki r_P değeri, sırasıyla 0.57, 0.32, 0.45 olarak tahmin edilmiştir. Yapılan temel çalışmalara göre ise, lif gömlek hattının ortalama çapının artmasına bağlı olarak standart sapmanın da artış gösterdiği bildirilmektedir (Dellal 2021). Dolayısıyla bu temel bulgu, bu tez çalışmasında OTÇ-TÇSS arasında elde edilen çok yüksek düzeydeki genetik ve fenotipik ilişkiyi desteklemektedir. Bu iki özellik arasında elde edilen çok yüksek düzeydeki genetik ve fenotipik ilişki de 2018-2022 döneminde OTÇ'deki azalışa bağlı olarak TÇSS'de genel olarak bir azalış gerçekleşmesi şeklinde gerçekleşen ilişkiyi doğruladığı kabul edilebilir. Ancak bu tez çalışmasında üzerinde çalışılan Ankara keçisi popülasyonunda yalnızca OTÇ'nin düşürülmesi bakımından seleksiyon yapıldığından, OTÇ-TÇSS arasındaki %100 düzeyinde elde edilen genetik korelasyonun OTÇ özelliğini kontrol eden genlerin, TÇSS özelliği üzerinde çok büyük düzeyde pozitif peliotropik etki göstermesinden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Çizelge 4.8’den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında OTÇ-TÇVK arasında düşük düzeyde r_G değeri (0.15) ve çok düşük düzeyde de r_P değeri (0,08) tahmin edilmiştir.

TÇVK’ nin tiftik işleme performansı üzerindeki etkisi hakkında çok daha az şey bilinmektedir. Ancak tiftik gömleğinin tiftik çapı bakımından homojenliği Ankara keçisi çiftçileri için ekonomik öneme sahip olup düşük TÇVK dolayısıyla tiftik inceliği bakımından yüksek homojenite yönünde yapılan seleksiyonla ekonomik kazanç artırılabilir (Allain ve Roguet 2003). Yapılan araştırmalarda OTÇ-TÇVK arasında genel olarak negatif yönlü orta ve yüksek düzeyde r_G ve r_P değerleri elde edilmiştir ve bu durum; tiftik çapının artması, yani kabalaşması durumunda tiftik çapı bakımından değişimin azalması anlamına gelmektedir. Nitekim OTÇ-TÇVK arasındaki r_G değerleri; GAC Ankara keçilerinde -0.36 (Visser vd.2009) ve -0.55 (Snyman 2020) ve Fransız Ankara keçilerinde -0.33 (Allain ve Roguet 2003) ve -0.44 (Allain ve Roguet 2006), r_P değerleri ise GAC Ankara keçilerinde -0.27 (Snyman 2020) ve Fransız Ankara keçilerinde -0.20 (Allain ve Roguet 2006) şeklinde tahmin edilmiştir. Bu tez çalışmasında OTÇ-TÇVK arasında hesaplanan özellikle r_P tahmin değerinin (0.08), Allain ve Roguet (2006) ve Snyman (2020) tarafından bildirilen değerlere yaklaşma eğiliminde olduğu ve üzerinde çalışılan veri sayısı ve tahmin modelinde yapılacak değişiklikler sonucunda negatif r_P ’lere ulaşılabileceği ileri sürülebilir.

Yapılan temel çalışma sonuçlarına göre; TÇSS özelliğinin, OTÇ ile doğrusal ilişki göstermesi nedeniyle TÇVK özelliğinin, OTÇ’ den bağımsız olduğu bildirilmiştir (Dellal 2021). Kirlik tiftik çapın VK’si ile kirli tiftik ve tiftik topsu çapının ortalaması arasında eğrisel bir ilişki vardır (Von Bergen 1954). Kirli tiftik çapının VK’si, ortalama çap yaklaşık 35 μm ’ ye artış gösterene kadar düşmekte ancak bu noktadan sonra ortalama çaptaki artışa rağmen yükselme göstermektedir (Hunter vd.1985). Buna karşın bu tez çalışmasında OTÇ x TÇVK interaksyonu analiz edilemediğinden Hunter vd.(1985) tarafından bildirilen bu iki özellik arasındaki ilişki test edilememiştir.

OTÇ ile KF arasındaki ideal ilişkinin; tiftik çapında sağlanan düşüşün, KF’de artışa ve TÇVK’da düşüşe neden olabilmesi şeklinde bildirilmektedir (Dellal 2021). Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde OTÇ ile KF arasında bu ilişki

ortaya çıkmıştır. Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi OTÇ ile KF arasında hesaplanan r_G ve r_P değerleri, sırasıyla -1.00 ve -0.96 olup, buna göre OTÇ değeri düştükçe yani incelidikçe KF değerinin arttığı yani vücuda rahatsızlık verme hissinin azaldığı söylenebilir. Nitekim 2018 ve 2022 yılında OTÇ sırasıyla 29.44 μm ve 28.72 μm ve KF ortalaması ise sırasıyla %56.34 ve %64.44 düzeyinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.4).

KF özelliğinin esas olarak OFDA ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesinden geliştirilen bir özellik olmasına karşın son yıllara kadar tiftik liflerinde bu özelliğin genetik ve fenotipik özelliklerinin analizi üzerinde yalnızca iki çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan ilkinde OTÇ ile KF arasındaki r_G değeri -0.81 ± 0.04 (Visser vd. 2009), ikincisinde ise r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.99 ve -0.95 (Snyman 2020) düzeyinde saptanmıştır. Görüldüğü gibi bu çalışmalarda, OTÇ ile KF arasındaki r_G ve r_P değerleri çok yüksek ve negatif yönlü olarak hesaplanmıştır ve bu tez çalışmasında elde edilen bulgularla da tam olarak uyumludur.

Tiftik ve Merinos yapağlarının KF özelliklerinin genetik analiz bulguları arasında genel olarak bir uyum söz konusudur. Nitekim Hatcher ve Brown (2015) tarafından Merinos yapağlarında gerçekleştirilen çalışmada şu bulgulara ulaşılmıştır:

* Merinos yapağlarında 10-13 ay ve 22-25 aylık yaş dönemi için OTÇ ve KF arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.46; -0.58 ve -0.50; -0.78 düzeyindedir.

* 10-13 aylık yaş döneminde hesaplanan KF ortalama değeri ile yine bu dönemde hesaplanan lif çapı, lif çapının standart sapması, ergin lif çapı ve ergin lif çapının standart sapması arasındaki genetik korelasyonlar -0.92 ve -0.67 arasında değişmektedir. Ancak ergin dönem KF ile 10-13 aylık lif çapı ve lif çapının standart sapması arasındaki genetik korelasyonlar daha düşüktür (sırasıyla -0.58 ve -0.57). Bu durum, lif çapı ve lif çapının standart sapmasını azaltmaya yönelik seleksiyonun, KF özelliğinde olumlu ilişkili artışlar yaratacağını göstermektedir.

*KF ile lif çapı ve lif çapının varyasyon katsayısı arasındaki güçlü genetik korelasyon vardır. Ancak 30 μm 'nin üzerindeki liflerin yüzdesi, sadece lif çapı ve lif çapının standart sapmasının bir yansıması olduğundan, lif çapını azaltmaya yönelik mevcut bir vurgu ile Merinos seleksiyon programlarına KF'nin ek bir özellik olarak dahil etmenin faydası sınırlı olacaktır.

*Bu çalışmanın sonuçları, orta ve kaba ince yapağı üreticilerinin, yapağı üretiminin altında yatan biyoloji nedeniyle (Moore vd.1996), lif çapı ve daha az ölçüde canlı ağırlık ve yapağı üretiminde ilişkili değişiklikler yapmadan KF'yi ıslah programlarına eklemelerinin zor olacağını göstermiştir. Nitekim Naebe vd. (2015) tarafından farklı lif ve iplik çapı ve yapısına sahip 48 kumaşın karıncalanma tepkisini araştırılmış ve diğer önemli lif, iplik ve kumaş özellikleri ile birlikte lif çapının modele dahil edilmesinin, LÇVK ve KF dahil olmak üzere, lif çapı dağılımı özelliklerinin etkisini önemsiz hale getirdiğini belirlemiştir. Bu nedenle karıncalanma hissi üzerinde iplik ve kumaş yapısal özelliklerinin yanında lif çapı varyasyonun, KF' ye göre daha büyük bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

*Tüm genetik ve fenotipik korelasyonların negatif olması, yüksek KF'ye sahip hayvanların daha ince, daha az değişken lif çapı, daha düşük lif eğimi ve sıkıştırılmaya karşı direnç, artan dokusal yumuşaklığa, iyi tanımlanan kıvrıma, ince lif demetlerine ve daha beyaz yağlı renge sahip yapağılar ürettiğini göstermektedir.

Lif çapı ile lif eğirme inceliği arasında genellikle çok önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmakta ve lif inceliğinde ortaya çıkan pozitif yönlü değişim, lif eğirme inceliğini de aynı yönde etkilemektedir. Çizelge 4.8' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında da Ankara keçilerinde OTÇ ile Eİ arasında çok yüksek düzeylerde pozitif r_G ve r_P değerleri (sırasıyla 1.00 ve 0.97) hesaplanmıştır.

KF özelliğinde olduğu gibi Eİ özelliği de OFDA ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesinden sonra geliştirilen bir özelliktir. Ancak günümüze kadar tiftik liflerinde, OTÇ ve Eİ arasındaki genetik ve fenotipik ilişkileri araştıran yalnızca iki çalışmaya ulaşılabilmektedir.

Bu araştırmalarda OTÇ ve Eİ arasındaki r_G değerleri 0,78 (Visser vd. 2009) ve 0,98 (Snyman 2020), r_P değeri ise 0,94 (Snyman 2020) şeklinde saptanmıştır.

Bu tez çalışmasında, OTÇ ve Eİ arasında r_G ve r_P değerleri için elde edilen bulgular, bu kaynaklarda bildirilen bulgularla tam bir benzerlik göstermektedir ve OTÇ- Eİ arasında elde edilen r_G ve r_P değerlerinin aynı özellikler için elde edilen h^2 değerlerinden (sırasıyla 0,55 ve 0,16) ok daha yüksek olmaları, bu özelliklerin geliştirilmesi için uygun bir seleksiyon programının yapılması imkânın bulunduğu anlamına gelmektedir. Nitekim üzerinde durulan iki özelliğin arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlarının, kalıtım derecelerine göre önemli düzeylerde çok daha yüksek olması durumunda bu özelliklerin geliştirilmesi için uygun bir seleksiyon programının yapılması imkânı bulunduğu bildirilmektedir (Rosati ve Vleckvan 2002).

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde OTÇ ile LE ve LESS zellikleri arasında çok yüksek düzeyde negatif r_G (sırasıyla -0,91 ve -0,86) ve orta düzeyde negatif r_P (-0,48 ve -0,37) değerleri hesaplanmıştır.

Tiftik liflerinde OTÇ ile LE ve LESS arasındaki genetik ve fenotipik ilişkilere ait veriler yetersizdir. Bununla birlikte bu tez çalışmasından elde edilen bulgularla uyumlu olarak bu kapsamda gerçekleştirilen iki çalışmada (Visser vd. 2009, Bolorma vd. 2009) OTÇ ile LE arasında önemli düzeyde negatif yönlü genetik ve fenotipik ilişkinin olduğu bildirilmiştir. Bolormaa vd. (2009), 6, 12 ve 18 aylık yaştaki GAC Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde OTÇ ile LE arasındaki r_P değerlerini sırasıyla -0,50, -0,53 ve -0,49 düzeyinde saptamıştır.

Lif eğiminin esas ölçüsü, lifteki kıvrım sayısı olup yapağı başta olmak üzere kirli hayvansal liflerin kıvrım sayıları ile lif eğim değerleri arasında yüksek düzeyde korelasyonlar vardır. Örneğin, Merinos yapağılarında bu korelasyon 0,87'dir. Dolayısıyla kıvrım sayısının ve buna bağlı olarak da inceliğin azalmasına bağlı olarak lif eğimi de azalmaktadır. Lif eğimi; yapağı gömleğinde daha çok lüle kıvrımı, keşmir ve tiftik gömleğinde ise tek lif kıvrımı ile yüksek düzeyde korelasyon göstermektedir. Kıvrım sayısının sabit olması durumunda kıvrım derinliği ve kıvrım eğimi arasında herhangi bir

ilişki bulunmamaktadır. OTÇ ve LE arasındaki ilişkilerin negatif yönlü olması durumu, daha ince liflerin daha yüksek kıvrım veya dalga sayısına sahip olduğunu göstermektedir.

Kirli tiftik liflerinin eğimleri ile ortalama çapları arasında genel olarak pozitif korelasyonlar vardır. Ancak ölçüm öncesinde örnek üzerinde yapılan kesim ve ön yıkama gibi uygulamalar, eğimin azalmasına ve dolayısıyla lif çapı ile olan ilişkisinin bozulmasına neden olarak ilişkinin negatif yönlü olmasını sağlamaktadır.

Yapağıda LE ile lüle kıvrım sayısı (Smuts vd. 1996, Edmunds ve Sumner 1996, Hansford ve Hurnphries 1997) ve sıkıştırılmaya karşı direnç özelliği (Swan 1993) arasında doğrusal ilişkiler olduğu bildirilmiştir. GAC'de (Smuts vd. 1996), Yeni Zelanda (Edmunds ve Sumner 1996) ve Avustralya'da (Hansford ve Hurnphries 1997) yapağılarda yapılan araştırmalarda LE ve kıvrım sayısı arasında sırasıyla 0.82, 0.91 ve 0.80 düzeyinde korelasyonlar elde edilmiştir. Ancak ince yapağlı sürülerde bu ilişkinin nispeten zayıf olduğuna dair bazı kanıtlar da mevcuttur. CSIRO İnce Yapağı Projesi sürüsünden alınan numunelerin belirleme katsayısının düşük (0,29) olduğu ve kıvrım sayısının 3-10 kıvrım/cm arasında değiştiği (ortalama 6.7 kıvrım/cm) belirlenmiştir (Nivison1988). Kıvrım sayısı ile LE ($R^2:0,29 - 0,91$) arasındaki korelasyonların oldukça farklı olmasının şaşırtıcı olduğu ve bu nedenle diğer olasılıkların yanı sıra, hem kıvrım sayısının hem de LE ölçümlerinin doğruluğu ve hassasiyetinin araştırılması gerektirdiği belirtilmiştir.

Yüksek lif eğimi, lif uzunluğu üzerinde olumsuz fakat düşük düzeyde etki göstermektedir. Keşmir ortalama çapının artış göstermesi durumunda ise eğimde azalma meydana gelmektedir. Örneğin, keşmir ortalama çapındaki her 3 μm ' lik artış, eğiminde 10-41 $^\circ/\text{mm}$ ' lik bir azalışa yol açmaktadır.

Bu tez çalışmasında OTÇ ile LE ve LESS arasındaki r_G ve r_P değerlerini dikkate alarak şu yorumları yapmak mümkündür:

*LE ve LESS özelliğine ait h^2 'lerin sırasıyla orta düzeylerde olması (sırasıyla 0.23 ve 0.23) bu özellikler bakımından seleksiyon imkanının olduğu anlamına gelmektedir.

* Ancak OTÇ-LE arasında sırasıyla -0,91 ve -0,48 ve OTÇ-LESS arasında sırasıyla -0,8 ve -0,37 düzeyinde genetik ve fenotipik genetik korelasyonlar hesaplanmıştır. Aralarında negatif genetik korelasyon bulunan antagonistik özellikler için eş zamanlı seleksiyon yapılmasının zor olmasından dolayı TAGEM projesinde seleksiyon programında LE ve LESS özelliklerinin çoklu özellikler için oluşturulacak bir seleksiyon indeksinin kullanılması/değerlendirilmesi önerilebilir.

Çizelge 4.8’ den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde OTÇ ile HD ve YZLH özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla 0.09; 0.49 ve 0.01; 0.07 düzeyinde belirlenmiştir. Ancak elde edilen bu bulguları karşılaştırabilecek tiftik liflerinde OTÇ ile HD ve YZLH özellikleri arasındaki ilişkilere ait başka bir veriye ulaşılamamıştır. Bununla birlikte yapağı ve tiftik liflerinde daha yüksek HD yani daha uzun tops değerleri istenmektedir. Yapağılarda yapılan birçok araştırmada (Kurdo 1985, Turpie ve Shiloh 1973, Stevens ve Crowe 1994), yüksek kıvrım sayısına kıyasla düşük kıvrım sayısının tops işleme performansı (düşük lif dolaşması, daha uzun HD) ve kalitesi (daha düşük nep değeri) üzerinde farklı etkileri saptanmıştır. Yine daha yüksek kıvrım sayısına ve dolayısıyla düşük çapa sahip yapağılardan yapılan kumaşların daha hacimli ve daha esnek oldukları bildirilmektedir (Stevens ve Mahar 1995, Madeley 1994, Madeley vd.1995).

4.2.3.2.3 TÇSS ile TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Çizelge 4.8’den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde TÇSS ile TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla 0.59 ve 0.75, -0.82 ve -0.67, 0.90 ve 0.85, -0.29 ve -0.35, -0.21 ve -0.27, 0.69 ve 0.28, -0.32 ve 0.22 şeklinde tahmin edilmiştir. Bu korelasyonlara göre:

*TÇSS ile TÇVK arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü r_G ve r_P vardır. Bu bulgularla uyumlu olarak Snyman (2020) da GAC Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde TÇSS ve TÇVK arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü r_G ve r_P değerleri elde etmişlerdir (sırasıyla 0.80 ve 0.62).

*TÇSS ile KF arasında yüksek düzeyde negatif yönlü r_G ve r_P vardır ve benzer olarak OTÇ ile KF arasında da yüksek düzeyde negatif yönlü r_G ve r_P olması, TÇSS ile KF arasındaki ilişkileri desteklemektedir. Bu bulgularla uyumlu olarak GAC Ankara keçilerinde TÇSS ve KF arasındaki yüksek düzeyde negatif r_G (-0.78) ve orta düzeyde negatif r_P (-38) değerleri hesaplanmıştır (Snyman 2020). Merinos yapağlarında da benzer bulgular elde edilmiş olup TÇSS ve KF arasındaki r_G ve r_P değerleri, 10-13 ay dönemi için sırasıyla -0.46 ve -0.62 ve 22-25 ay dönemi için -0.57 ve -0.89 şeklinde hesaplanmıştır (Hatcher ve Brown 2015).

*TÇSS ile Eİ arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü r_G ve r_P vardır ve benzer olarak OTÇ ile Eİ arasında da yüksek düzeyde pozitif yönlü r_G ve r_P olması, TÇSS ile Eİ arasındaki ilişkileri desteklemektedir. Bu bulgularla uyumlu olarak GAC Ankara keçilerinde de TÇSS-Eİ arasında yüksek düzeyde pozitif r_G ve r_P değerleri (sırasıyla 0.83 ve 0.70) belirlenmiştir (Snyman 2020).

*TÇSS ile LE ve LESS arasında orta düzeylerde negatif yönlü r_G ve r_P değerleri hesaplanmıştır. Benzer olarak OTÇ ile LE ve LESS arasında da yüksek düzeyde negatif yönlü r_G ve r_P olması, TÇSS ile Eİ ve LESS arasındaki ilişkileri desteklemektedir. TÇSS ve LE arasında hesaplanan r_P değerinin (0.21) aksine Bolormaa vd. (2009) tarafından Avusturalya Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde 6. 12. Ve 18 aylar için TÇSS ve LE arasındaki r_P değeri sırasıyla - 0.16, 0.15 ve- 0.05 olarak tahmin edilmiştir.

*TÇSS ile HD arasında yüksek ve pozitif yönlü r_G ve orta ve pozitif yönlü r_P vardır.

*TÇSS ile YZLH arasında orta düzeyde ve negatif yönlü r_G bulunmasına karşın, orta düzeyde ve pozitif yönlü r_P bulunmaktadır.

4.2.3.2.4 TÇVK ile KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Çizelge 8'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde TÇVK ile KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.02 ve -0.13, 0.14 ve 0.32, 0.46 ve -0.01, 0.49 ve 0.03, -0.12 ve -0.02, 0.33 ve 0.15 şeklinde tahmin edilmiştir. Bu korelasyonlara göre:

*TÇVK ve KF arasındaki r_G değeri negatif yönlü ancak çok düşük düzeyde (-0.02) iken r_P değeri negatif yönlü fakat düşük düzeydedir (-0.13). Bu bulgular, OTÇ-TÇVK arasındaki r_G ve r_P değerlerinin sırasıyla 0,15 ve 0,08 ve OTÇ-KF arasındaki r_G ve r_P değerlerinin de sırasıyla -1.00 ve -0.96 olduğu dikkate alındığında, normal olarak kabul edilebilir. Bu bulgulardan farklı olarak Snyman (2020), TÇVK-KF arasındaki r_G ve r_P değerlerini sırasıyla 0.58 ve 0.31 şeklinde hesaplamışlardır. Hatcher ve Brown (2015) ise Merinos yapağlarında 10-13 ve 22-25 aylık dönemler için r_G ve r_P değerlerini sırasıyla -0.18; -0.15 ve -0.32; -0.36 olarak belirlemişlerdir.

*TÇVK-Eİ arasındaki r_P değeri (0.32) orta düzeyde ve pozitif yönlü olup, r_G (0.14) değerinden daha yüksektir. Elde edilen bu bulgular, bu kapsamda GAC'de Ankara keçilerinde gerçekleştirilen yalnızca iki araştırmanın bulgularından farklılık göstermektedir (Visser vd. 2009, Snyman 2020). Visser vd. (2009), tarafından LÇVK-Eİ arasındaki r_P değeri pozitif ancak çok düşük düzeyde (0.08) belirlenirken, Snyman (2020) tarafından r_G ve r_P değeri sırasıyla negatif ve pozitif yönlü fakat çok düşük düzeyde belirlenmiştir (sırasıyla -10.0 ve 0.03). Ortaya çıkan bu farklılıkların nedeni olarak gözlem sayılarının düşüklüğü olabilir. Çünkü önemli gözlem sayısı arttıkça değerler gerçeğe yaklaşmaktadır.

4.2.3.2.5 KF ile Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Çizelge 4.8' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde KF ile Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.99 ve -0.91, 0.69 ve 0.56, 0.71 ve 0.44, -0.36 ve 0.55, -0.08 ve -0.02 şeklinde hesaplanmıştır. Bu korelasyonlara göre;

* KF ile Eİ özelliği arasındaki r_G ve r_P değerleri çok yüksek düzeyde ve negatif yönlüdür (sırasıyla -0.99 ve -0.91). OTÇ-Eİ arasındaki r_G ve r_P değerlerinin sırasıyla 1.00 ve 0.97 ve OTÇ-KF arasındaki r_G ve r_P değerlerinin de sırasıyla -1,00 ve -0,96 oldukları dikkate alındığında, KF-Eİ arasında elde edilen r_G ve r_P değerlerinin kabul edilebilir oldukları söylenebilir. GAC'de üretilen tiftik liflerinde bu kapsamda yapılan iki çalışmada da çok benzer bulgular elde edilmiştir (Visser vd. 2009, Snyman 2020). Nitekim KF-Eİ arasındaki r_G ve r_P değerlerini; Visser vd. (2009), -0.97 ve -0.81 ve Snyman (2020), -0.97 ve -0.90 düzeyinde belirlemişlerdir.

*OTÇ ile Eİ arasında çok yüksek pozitif ve Eİ ile de KF arasında çok güçlü negatif r_G ler elde edilmesi, Eİ özelliğinin, KF, yani cilt konforu üzerindeki doğrudan etkisini göstermektedir. Dolayısıyla tiftik liflerinin eğirme incelikleri arttıkça, yani kabalaşmaları arttıkça, KF düşmekte ve dolayısıyla deriye verilen rahatsızlık da artmaktadır (Visser vd. 2009, Snyman 2020).

*KF ile LE ve LESS özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri (sırasıyla 0.69; 0.71 ve 0.56; 0.44) yüksek ve pozitif yönlüdürler. Tiftik liflerinde KF ile LE ve LESS özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerlerini analiz eden herhangi bir araştırma bulgusuna ulaşamamıştır. Fakat Merinos yapağlarında KF-LE arasındaki r_G ve r_P değerleri 10-13 ve 22-25 aylık dönemler için sırasıyla -0.06; -0.32 ve -0.08;-0.16 olarak hesaplanmıştır (Hatcher ve Brown 2015).

*KF ile HD arasında orta düzeyde negatif r_G ve yüksek düzeyde pozitif r_P saptanırken (sırasıyla -0.36 ve 0.55), KF ile YZLH arasında çok düşük düzeylerde negatif r_G ve r_P değerleri saptanmıştır (sırasıyla -0.08 ve -0.02).

*KF ile Eİ, LE, LESS, HD özellikleri arasındaki r_G ve r_P 'ler ve bu özelliklere ait h^2 'ler toplu olarak değerlendirildiğinde bu özelliklerden, oluşturulacak birçok özellik bakımından indeks seleksiyonunda yararlanma imkanının olduğu söylenebilir.

4.2.3.2.6 Eİ ile LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde Eİ ile LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.84 ve -0.48, -0.71 ve -0.44, 0.47 ve 0.52, 0.01 ve 0.09 şeklinde hesaplanmıştır. Bu korelasyonlara göre;

*Eİ ile LE ve LESS özellikleri arasında yüksek düzeyde negatif r_G ve orta düzeyde negatif r_P elde edilmiştir (sırasıyla -0.84 ve -0.48, -0.71 ve -0.44). OTÇ-Eİ arasındaki çok yüksek düzeydeki pozitif r_G ve r_P değerleri (sırasıyla 1,00 ve 0,97) ve OTÇ ile de LE ve LESS arasındaki çok yüksek düzeydeki negatif r_G (sırasıyla -0,91 ve -0,86) ve orta düzeyde negatif r_P (sırasıyla -0,48 ve -0,37) korelasyonlar dikkate alındığında, bu sonuçlar normal olarak beklenen bulgulardır.

*Eİ ile HD arasında sırasıyla orta düzeyde pozitif r_G ve yüksek düzeye pozitif r_P hesaplanmıştır (sırasıyla 0.47 ve 0.52). Bu korelasyonlar esas alınarak Eİ bakımından yapılan seleksiyon ile HD özelliği bakımından dolaylı bir genetik ilerlemenin ortaya çıktığı ve bu etkinin, 2015'den itibaren devam eden genetik ıslah programında çap özelliği olarak yalnızca OTÇ bakımından seleksiyon yapılmasından dolayı, esas olarak OTÇ ile Eİ arasındaki çok yüksek düzeydeki pozitif r_G ve r_P 'nin (sırasıyla 1,00 ve 0,97) dolaylı etkisinden ileri geldiği kabul edilebilir. Bu nedenle Eİ özelliğinin çoklu seleksiyon

modeline dahil edilmesi durumunda HD özelliği bakımından olumlu genetik ilerlemelerin sağlanabileceği ileri sürülebilir.

*Eİ ile YZLH arasında pozitif yönlü çok düşük r_G ve r_P değerleri hesaplanmıştır (sırasıyla 0.01 ve 0.09).

4.2.3.2.7 LE ile LESS, HD, YZLH ve LESS ile HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Çizelge 4.8' den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde LE özelliği ile HD ve YZLH özelliği arasındaki r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.57 ve -0.43; 0.77 ve 0.73 düzeyinde hesaplanmıştır. Benzer eğilim, LESS özelliği ile HD ve YZLH özelliği arasında da görülmüş ve r_G ve r_P değerleri sırasıyla -0.31 ve -0.72; 0.59 ve 0.89 düzeyinde belirlenmiştir. Bu korelasyonlara göre:

*LE özelliği ile HD özelliği arasında hesaplanan r_G ve r_P değerleri, sırasıyla negatif yönde ve orta düzeydedirler. Tiftik liflerinde LE özelliğinin genetik ve fenotipik parametrelerinin analizine yönelik yeterli sayıda araştırma bulunmamaktadır. Bununla birlikte Bolormaa vd. (2009) tarafından GAC'de üretilen tiftiklerde gerçekleştirilen çalışmada ortalama tiftik LE ile CA, KTAĞ, OTÇ özellikleri arasında orta düzeyde ve negatif yönlü r_P korelasyonlar saptanmıştır. Buna göre tiftik LE özelliği daha yüksek düzeylerde olan keçilerin daha düşük CA, KTAĞ, OTÇ değerlerine sahip olacakları ve KTAĞ artırma yönünde yapılacak seleksiyonla LE özelliğinin azalacağı bildirilmiştir. Bu bilgiler dikkate alınarak LE özelliğini iyileştirme/düşürme yönünde yapılacak olan seleksiyonla HD özelliğinde dolaylı olarak bir iyileştirme/artışın sağlanabileceğini söylemek mümkündür.

*LESS özelliği ile HD özelliği arasındaki r_G değeri, negatif yönlü ve orta düzeyde iken, r_P değeri negatif yönlü ve yüksek düzeydedir. Dolayısıyla çoklu özellik bakımından indeks seleksiyon modellerinde HD özelliğinde dolaylı iyileştirmeler elde etmek için LESS özelliğinde de yararlanılabileceği önerilebilir.

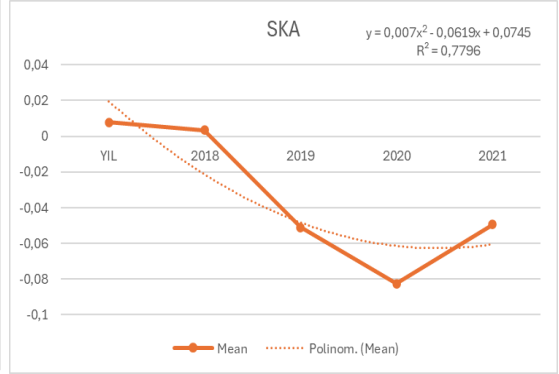
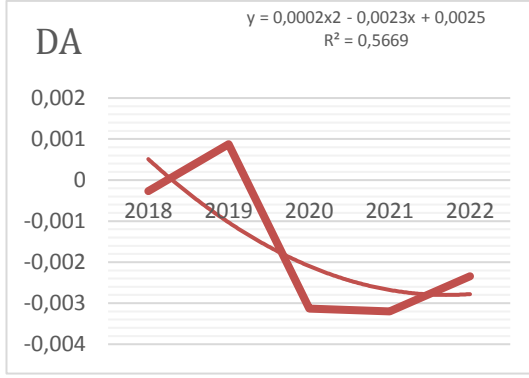
*LE ve LESS özelliği ile YZLH özellikleri arasındaki r_G ve r_P değerleri çok yüksek ve pozitif yönlüdürler. Bu nedenle LE ve LESS özelliğini iyileştirme yönünde yapılacak seleksiyonla YZLH özelliğinde de bir iyileşmenin sağlanabileceğini söylemek mümkündür.

4.2.3.2.8 HD-YZLH arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi bu tez çalışmasında Ankara keçilerinden elde edilen tiftiklerde HD ile YZLH arasında sırasıyla -0.99 ve -0.30 seviyesinde r_G ve r_P hesaplanmıştır. Buna göre; HD özelliğini artırma veya düşürme yönünde yapılacak seleksiyonla YZLH özelliği bakımından da dolaylı olarak istenilen yönde değişimler sağlanabilecektir.

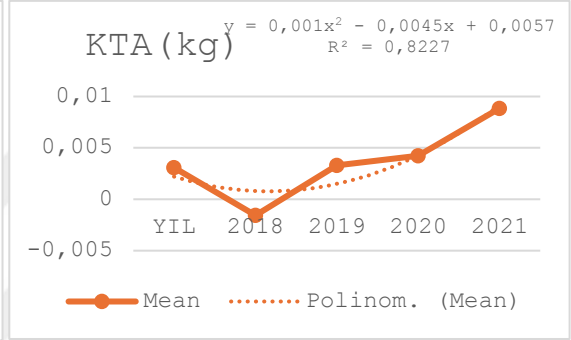
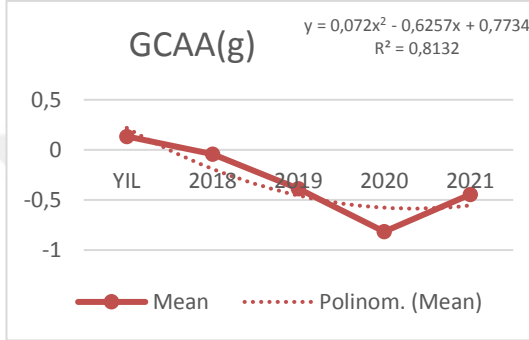
4.2.4 Damızlık değeri ve genetik ilerleme tahminleri

Bu tez çalışmasında TAGEM tarafından Ankara keçilerinde ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ bakımından 2005 ve OTÇ bakımından 2015 yılından itibaren yapılan seleksiyonla bu dört özellik için doğrudan ve dolaylı olarak da çapla ilişkili kalite özellikleri bakımından damızlık değeri ve genetik ilerleme tahminleri (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.1) verilmiştir.



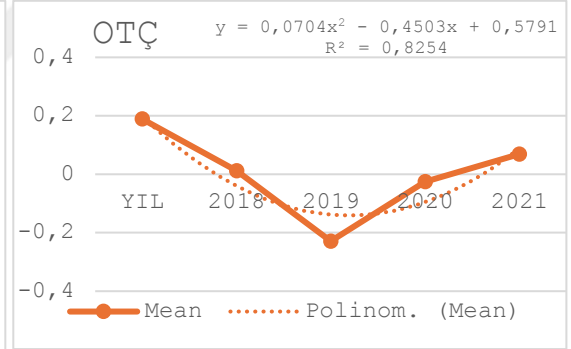
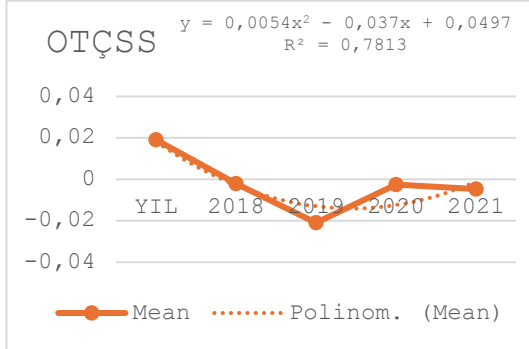
DA: Doğum Ağırlığı

SKA: Sütten Kesim Ağırlığı



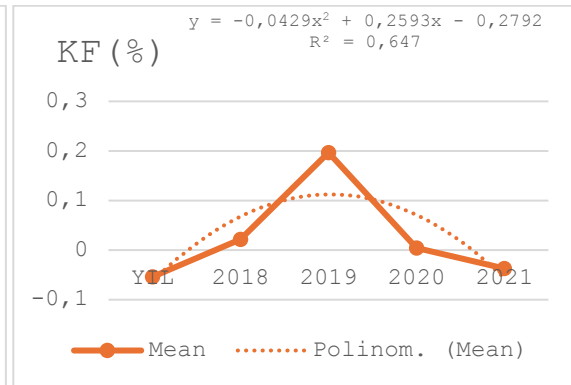
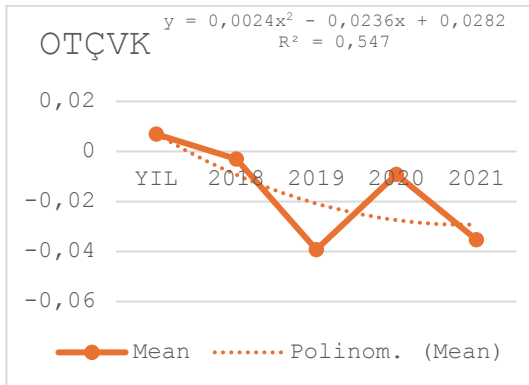
GCAA: Günlük Canlı Ağırlık Artışı

KTAĞ: Kırlı Tiftik Ağırlığı



OTÇSS: Ortalama Tiftik Çapı Standart Sapması

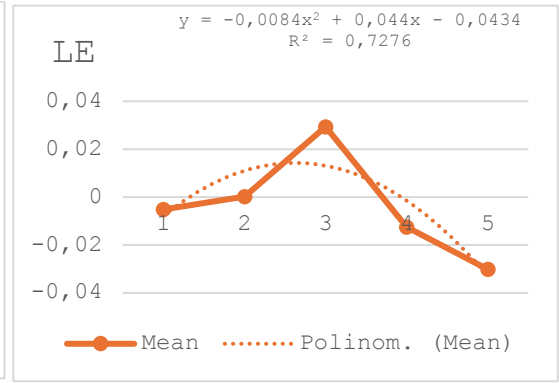
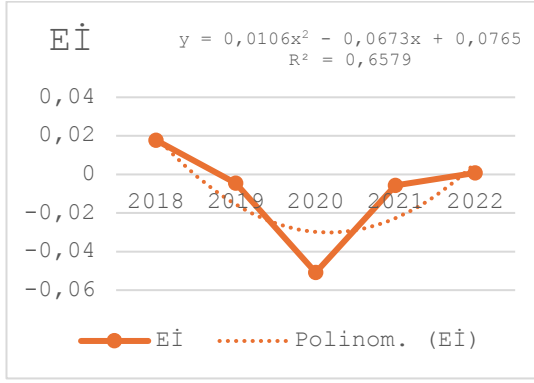
OTÇ: Ortalama Tiftik Çapı



OTÇVK: Ortalama Tiftik Çapı Varyasyon Katsayısı

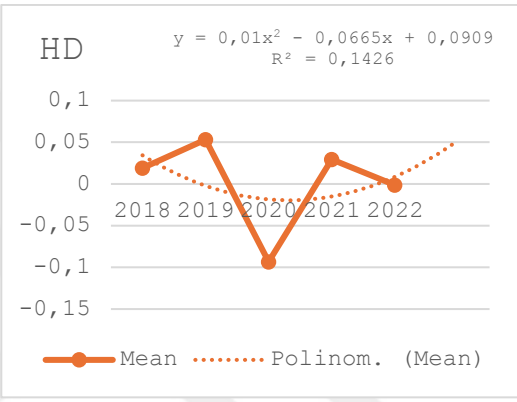
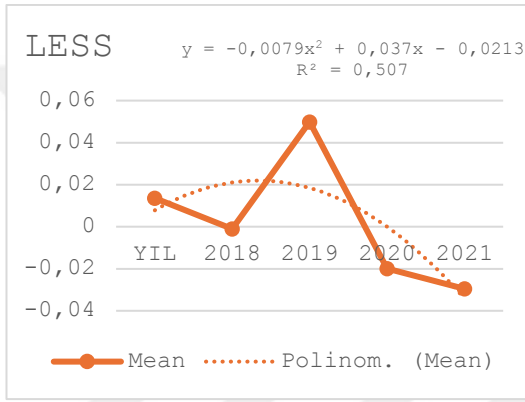
KF: Konförlük Faktörü

Şekil 4.1 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler



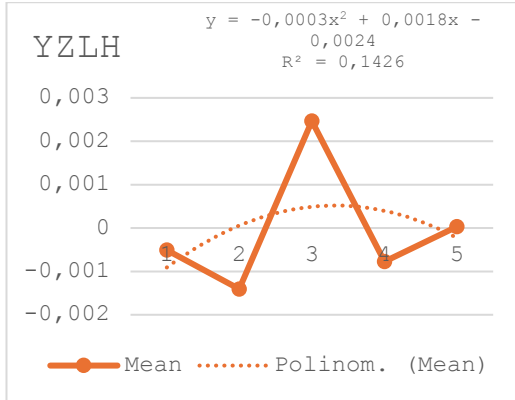
Eİ: Eğirme İnceliği

LE: Lif Eğimi



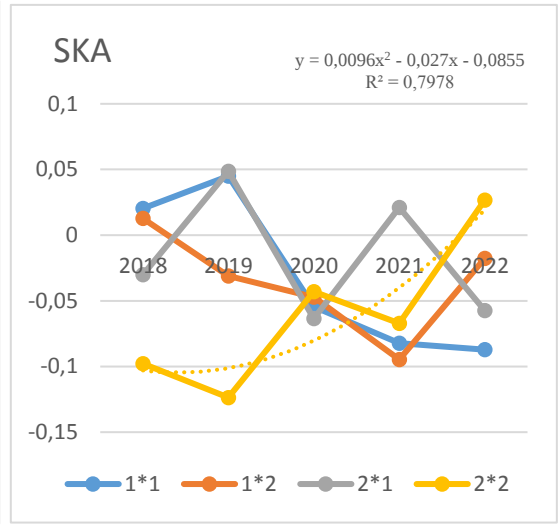
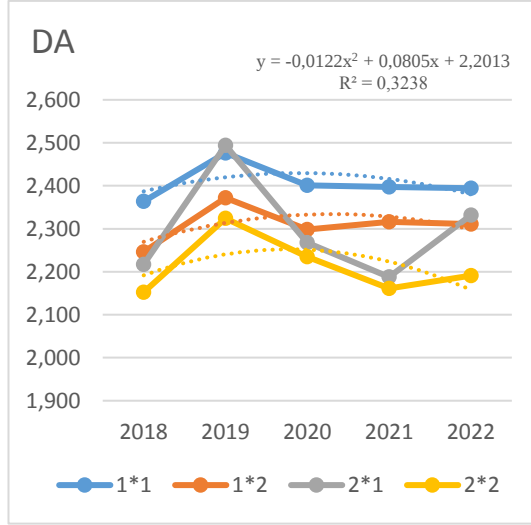
LESS: Lif Eğim Standart Sapması

HD: Hauteur Değeri



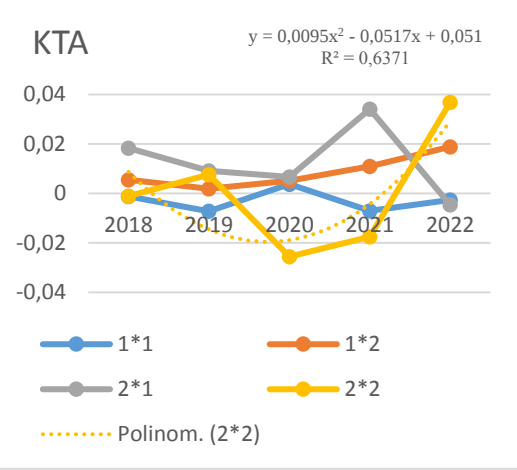
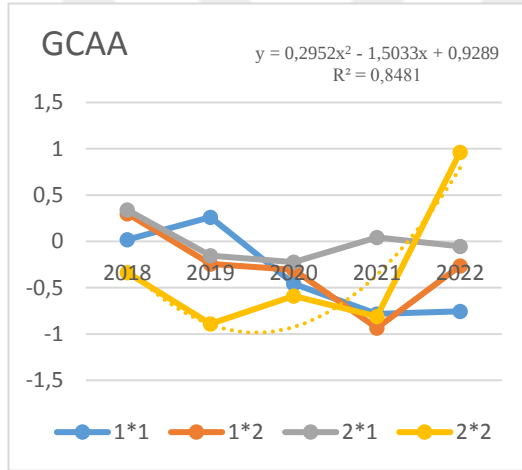
YZLH: Yeni Zelanda Lif Hacmi

Şekil 4.1 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler (Devam)



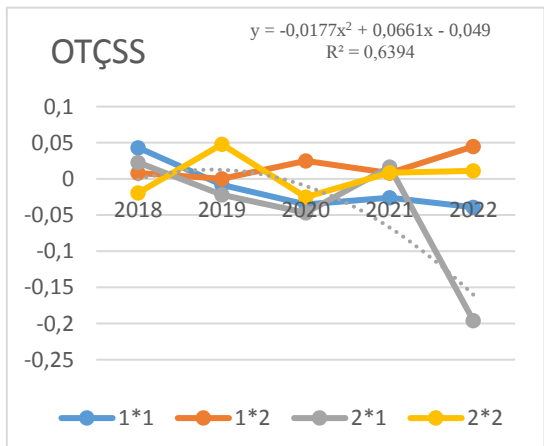
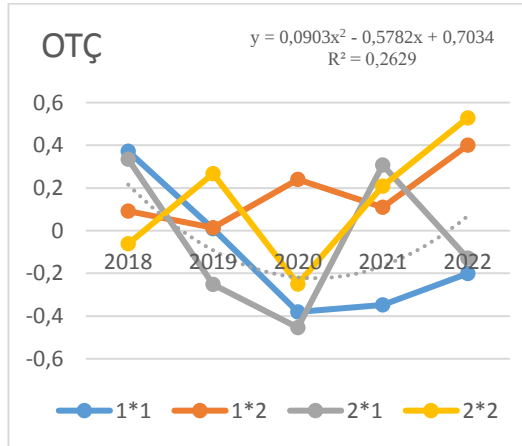
DA: Doğum Ağırlığı
 1*1 Tekiz Erkek
 1*2 Tekiz Dişi
 2*1 İkiz Erkek
 2*2 İkiz Dişi

SKA: Sütten Kesim Ağırlığı



GCAA: Günlük Canlı Ağırlık Artışı

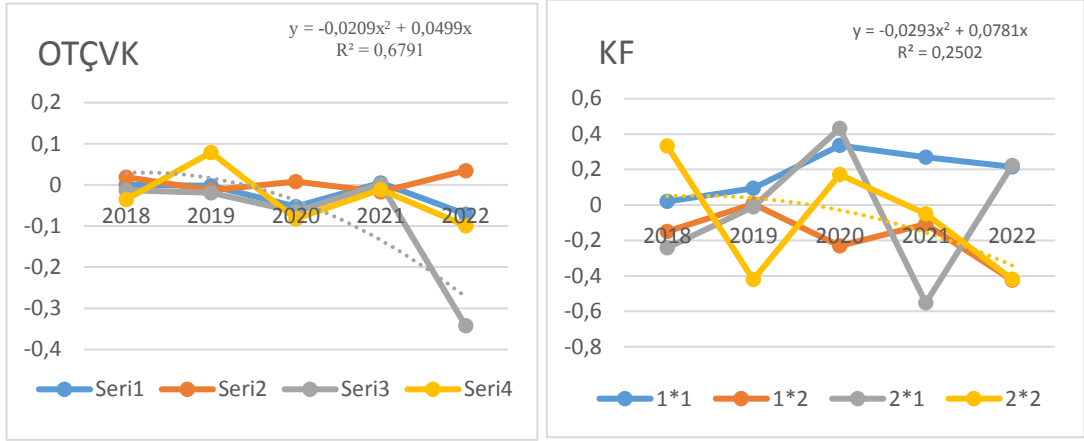
KTAĞ: Kırlı Tiftik Ağırlığı



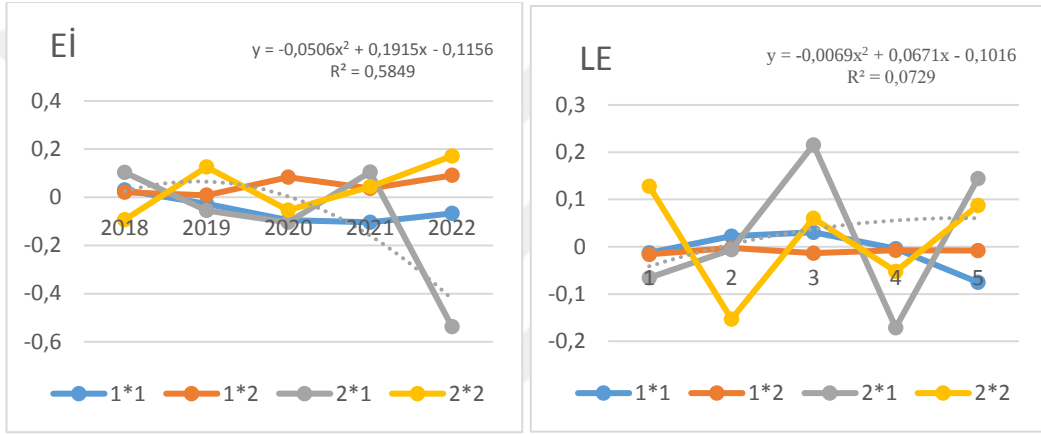
OTÇ: Ortalama Tiftik Çapı

OTÇSS: Ortalama Tiftik Çapı Standart Sapması

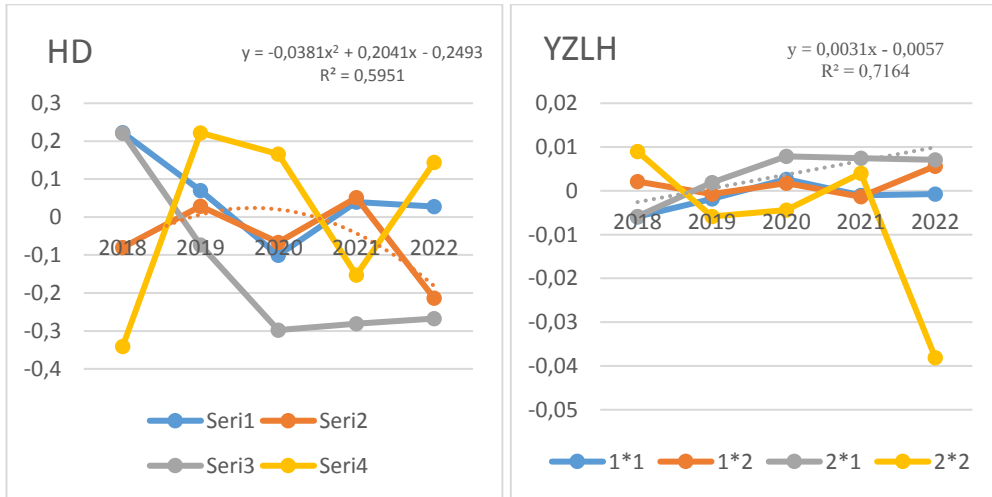
Şekil 4.1 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler (Devam)



OTÇVK: Ortalama Tiftik Çapı Varyasyon Katsayısı KF: Konfor Faktörü



Eİ: Eğirme İnceliği LE: Lif Eğimi



HD: Hauteur Değeri

YZLH: Yeni Zellanda Lif Hacmi

Şekil 4.1 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler (Devam)

Çizelge 4.10 Yıllara göre damızlık değer ortalamaları ve genetik eğilimler/değişimler

Yıllar	Oğlak büyüme ve ergin keçi tiftik miktar ve kalite özellikleri						
	ODAĞ(kg)	SKAĞ g)	GCAA (g)	KTAĞ(kg)	OTÇ (µm)	TÇSS (µm)	TÇVK (%)
2018	-0,00027	0,007728	0,134505	0,0030947	0,1887952	0,0190661	0,006905
2019	0,00088	0,003393	-0,04237	-0,0015634	0,0114535	-0,0021288	-0,003
2020	-0,00313	-0,05101	-0,38664	0,0032991	-0,2288073	-0,0209770	-0,03924
2021	-0,00320	-0,08251	-0,8162	0,0042434	-0,0249419	-0,0024733	-0,00922
2022	-0,00234	-0,04949	-0,44619	0,0088471	0,0687275	-0,0047604	-0,03531
Genetik Eğilim (değişim)	-0,0023 yıl/0,0002 yıl ²	-0,0619 yıl / 0,007yıl ²	-0,6257 yıl/0,072 yıl ²	-0,0045 yıl/ 0,001 yıl ²	-0,4503 yıl/ 0,0704 yıl ²	-0,037 yıl/0,0054 yıl ²	-0,0236 yıl/ 0,0024 yıl ²
R ²	0,567	0,7796	0,813	0,823	0,825	0,7813	0,547

Yıllar	Oğlak büyüme ve ergin keçi tiftik miktar ve kalite özellikleri					
	KF (%)	Eİ (µm)	LE (°/mm)	LESS (°/mm)	HD (mm)	YZLH (g/cm ³)
2018	-0,05387	0,017773	-0,0051678	0,013559	0,019226	-0,00050832
2019	0,021632	-0,0044594	0,000229262	-0,00101	0,053185	-0,0014062
2020	0,196655	-0,0508672	0,0293804	0,049887	-0,09327	0,002466
2021	0,004552	-0,0056323	-0,0124302	-0,01991	0,029388	-0,000777
2022	-0,03702	0,000776988	-0,030162	-0,02954	-0,00116	0,00003068
Genetik eğilim(değişim)	0,2593 yıl/ -0,0429 yıl ²	-0,0673yıl/ 0,0106 yıl ²	0,044 yıl/ -0,0084 yıl ²	0,037 yıl/ -0,0079 yıl ²	-0,0665 yıl/ 0,01 yıl ²	0,0018 yıl/ -0,0003 yıl ²
R ²	0,647	0,658	0,728	0,507	0,143	0,143

Çizelge 4.10 ve Şekil 4.1’ de her üzerinde çalışılan özellikler için verilen damızlık değeri tahminleri ve genetik ilerlemeler aşağıda yorumlanmıştır:

***ODAĞ:** ODAĞ bakımından 2005 yılında başlayan seleksiyonun etkisine bağlı olarak bu özelliğe yıl başına ortalama -0.0023 kg/yıl düzeyinde genetik bir düşüş gerçekleşmiştir. Bununla birlikte her yılda ortaya çıkan genetik ilerleme ile yıl arasındaki kuadratik bir ilişkinin sonucu olarak ise yıl başına düşen azalışın miktarında 0.0002 kg düzeyinde bir düşüş gerçekleşmiştir, yani düşüş azalma eğilimi göstermiştir. ODAĞ bakımından 2018-2022 döneminde azalış şeklinde ortaya çıkan bu genetik eğilim ile aynı dönemde ODAĞ’nın fenotipik ortalamaları bakımından gerçekleşen değişimler arasında bir uyum söz konusu olup bu ilişkiyi esas olarak ODAĞ’nın 2018 yılı ortalamasında 2019 ve 2020 yılında sırasıyla 0.08 kg ve 0.04 kg düşüşler (Çizelge 4.4) yansıtmaktadır.

***SKAĞ:** SKAĞ bakımından 2005 yılında başlayan seleksiyonun etkisine bağlı olarak bu özellikte yıl başına ortalama 0.0619 kg yıl düzeyinde bir düşüş gerçekleşmiştir. Ancak yıl başın düşen azalışın miktarı azalma eğilimi göstermiş ve 0.007 kg/yıl düzeyinde bir düşüş gerçekleşmiştir. SKAĞ bakımından 2018-2022 döneminde azalış şeklinde ortaya çıkan bu genetik eğilimin, aynı dönemde SKAĞ'nın fenotipik ortalamalarında azalış şeklinde gerçekleşen değişimi (Çizelge 4.4) iyi bir şekilde yansıttığı kabul edilebilir.

***GCAA:** ODAĞ ve SKAĞ bakımından 2005 yılında başlayan seleksiyonun etkisine bağlı olarak bu özellikte yıl başına ortalama 0.6257 kg/yıl miktarında bir düşüş görülmüştür. Fakat yıl başına düşen bu azalışın miktarında ortalama 0.007 kg/yıl olmak üzere yıllar düzeyinde giderek bir azalış gerçekleşmiştir. GCAA bakımından 2018-2022 döneminde azalış şeklinde ortaya çıkan bu genetik eğilimin, aynı dönemde bu özelliğin fenotipik ortalamasında azalış şeklinde gerçekleşen değişim ile (Çizelge 4.4) çok yakın benzerlik gösterdiği söylenebilir.

***KTAĞ:** KTAĞ bakımından 2005 yılında başlayan seleksiyonun etkisine bağlı olarak bu özellikte yıl başına ortalama 0,0045 kg/ yıl düzeyinde bir düşüş gerçekleşmiştir. Ancak yıl başına düşen azalışın miktarında ise 0.001 kg düzeyinde bir düşüş ortaya çıkmıştır. KTAĞ bakımından 2018-2022 döneminde azalış şeklinde ortaya çıkan bu genetik eğilim ile aynı dönemde bu özelliğin fenotipik ortalamalarında azalış şeklinde gerçekleşen değişim (Çizelge 4.4) arasında oldukça yakın bir uyum söz konusudur.

ODAĞ, SKAĞ ve KTAĞ bakımından 2005 yılından itibaren seleksiyon yapılmasına karşın 2022 yılına kadar düşük düzeylerde de olsa bu özellikler bakımından azalışların gerçekleşmesinin temel nedenin Ankara keçisi sürülerinde saflaştırma sağlamak amacıyla yetiştiriciler tarafından Kıl keçisi ırkı tekelerinin bu sürülerde kullanılmasının engellenmesine bağlı olarak doğan Ankara keçisi oğlaklarında günlük canlı ağırlık artışının ve vücut büyüklüğünün gerilemesinden kaynaklandığı kabul edilebilir.

***OTÇ:** OTÇ bakımından 2015 yılında başlayan seleksiyonun etkisine bağlı olarak bu özellik bakımından yaklaşık 7 yılda yıl başına ortalama 0.4503 µm /yıl düzeyinde bir düşüş ortaya çıkmıştır. Fakat yıl başına düşen azalışın miktarı azalma eğilimi göstermiş

ve 0,0704 μm /yıl düzeyinde bir düşüş gerçekleşmiştir. 2015-2022 döneminde OTÇ bakımından azalış şeklinde ortaya çıkan bu genetik değişim, aynı dönemde OTÇ'nin fenotipik ortalamalarında azalış şeklinde gerçekleşen değişimi (Çizelge 4.4) iyi bir şekilde yansıtmış olup OTÇ'nin ortalama değerinde 2018'den 2022'ye kadar ortalama 0.72 μm düzeyinde bir azalış meydana gelmiştir. OTÇ bakımından genetik olarak sağlanan bu azalış istenilen bir durum olup bu özellik için tek özellik bakımından yapılan seleksiyonla 7 yılda düşüş yönünde önemli ilerlemenin sağlandığı kabul edilebilir.

OTÇ bağlı TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri: Çizelge 4.10'dan görülebileceği gibi 2015 yılında OTÇ bakımından başlatılan seleksiyonun doğrudan ve 2005 yılında da ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ bakımından başlatılan seleksiyonların dolaylı etkilerine bağlı olarak 2018-2022 döneminde TÇSS, TÇVK, Eİ, HD özellikleri için genetik bir düşüş gerçekleşirken KF, LE, LESS ve YZLH özellikleri için genetik bir artış gerçekleşmiştir. Bu özellikler için ortaya çıkan genetik eğilimlerle, 2018-2022 döneminde bunların fenotipik ortalamalarında meydana gelen değişimler (Çizelge 4.4) arasında genel olarak bir uyum görülmüştür.

Bu tez çalışmasında ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ ve OTÇ bakımından yapılan seleksiyonlarla sağlanan genetik değişimlere ait bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde şunları söylemek mümkündür:

* ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ, OTÇ özellikleri için tek özellik bakımından doğrudan seleksiyon yapılmasına karşın 2018-2022 döneminde ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerinde beklenilen aksine negatif genetik değişimler gerçekleşmiştir. OTÇ özelliği için de negatif bir genetik değişimin ortaya çıkmasına rağmen bu istenilen bir durumdur. Ortaya çıkan bu değişimlerin olası nedenleri şunlar olabilir:

* TAGEM tarafından uygulanan programda ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerine artırma yönünde yapılan seleksiyona göre OTÇ özelliğini düşürme yönünde yapılan seleksiyonun daha entansif/sıkı ve isabetli yapılmasından dolayı OTÇ için daha yüksek bir negatif değişim ortaya çıkmış olabilir. Bununla birlikte üzerinde durulan dört özellik için de seleksiyona verilen ağırlık/yön ne olursa olsun, Ankara keçisi uzun yıllar süren

seleksiyonla esas olarak tiftik üretimi yönünde geliştirilen bir keçi ırkı olduğundan, bu dört özellik bakımından yapılan doğrudan seleksiyona OTÇ özelliğinin (dolayısıyla tiftik folikülü çap fizyolojisinin), diğer üç özelliğe göre daha öncelikli ve hızlı tepki verdiği ileri sürülebilir. Nitekim 2018-2022 döneminde OTÇ için negatif yönde gerçekleşen genetik değişim, ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerine göre çok daha yüksektir (sırasıyla -0,4503 $\mu\text{m}/\text{yıl}$; -0,0045 $\text{kg}/\text{yıl}$; -0,0619 $\text{kg}/\text{yıl}$; -0,0023 $\text{kg}/\text{yıl}$). Aynı zamanda OTÇ için tahmin edilen yüksek düzeydeki eklemeli h^2 'si değeri de (0.55) bu bulguyu desteklemektedir. TAGEM tarafından ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özellikleri için seleksiyona 2005 ve OTÇ bakımından 2015 başlanmasına karşın 2018-2022 dönemi için OTÇ için h^2 'nin, özelliklerinin h^2 'lerinden (sırasıyla 0.13, 0.20, 0.30) çok daha yüksek tahmin edilmesinin; esas olarak yapılan seleksiyona tiftik foliküllerinde tiftik çapı fizyolojisini kontrol eden eklemeli genlerin, tiftik uzama ve vücut büyüme özelliklerini kontrol eden eklemeli genlere göre daha hızlı ve artan düzeyde tepki vermelerinden kaynaklandığı ve dolayısıyla OTÇ bakımından eklemeli genetik varyasyonun hala korunduğu kabul edilebilir. OTÇ'nin h^2 'si için elde edilen bu bulgu, elit ve taban sürünün her ikisinde de bu özellik bakımından seleksiyon yapma imkânının bulunduğunu gösteren önemli bir kanıttır.

*Diğer hayvansal liflerde olduğu gibi tiftik çapı ile tiftik ve vücut ağırlığı arasında pozitif korelasyonlar elde edilmektedir. Bu tez çalışmasında ODAĞ ve SKAĞ ile OTÇ arasındaki r_G ve r_P 'lerin hesaplanmamasına karşın, OTÇ ile KTAĞ arasındaki r_G değeri (0.31) orta düzeyde ve pozitif yönlü olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla OTÇ özelliğini düşürme yönünde yapılan doğrudan seleksiyon uygulamasının, KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özellikleri bakımından ortaya çıkan genetik değişimlerin düşmesine, esas olarak pozitif pleotropik etki yoluyla, dolaylı olarak katkı yaptığı kabul edilebilir.

*Yukarıda açıklanan olası iki neden esas alınarak da şu görüş ileri sürülebilir ki; TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon programında OTÇ, KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özelliklerinin her birisi için yapılan seleksiyonla esas olarak OTÇ bakımından belirli düzeyde istenilen genetik ilerlemenin sağlanmış olmasına karşın KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özellikleri bakımından negatif genetik ilerlemeler gerçekleşmiştir. Bu nedenle bu alanda çalışan birçok araştırmacının da bildirdiği gibi (Shelton ve Bassett 1970, Nicoll vd. 1989, Snyman ve Olivier 1996, Taddeo vd. 1988 ab, Snyman 2002, Allain ve Rogue 2003,

Bolorma vd .2009, Snyman 2020); tiftik çapı ve miktarı bakımından yapılan/yapılacak olan seleksiyonda ortaya çıkan/çıkacak bu sorunun çözümü için uygulanabilecek en bilimsel ve uygun seleksiyon yöntemi indeks seleksiyon yöntemidir. Nitekim Snyman (2002) tarafından GAC Ankara keçilerinde OT, KTAĞ ve VA özellikleri bakımından yapılan indeks seleksiyonun sonucunda; KTAĞ ve VA bakımından önemli bir düşüş olmadan, OT için tekeler arasında 1. ve 2. Kırkımda sırasıyla 1,8 µm ve 2,1 µm düzeyinde maksimum farklılık elde edilmiştir.

* TSS, TVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri esas olarak tiftik çapına ve dolayısıyla OT'ye bağlı özellikler olup bunlar bakımından pozitif ve negatif genetik değişimler, esas olarak OT bakımından yapılan seleksiyonun etkinliğine ve OT ile bu özellikler arasındaki genetik ilişkilerin düzeyine bağlı olarak gerçekleşmektedir. TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon progamda tiftik çapı için yalnızca OT özelliğinin ölçülmesine karşın bu tez çalışmasında OT'nin yanında çapla ilişkili diğer özellikler, OFDA 2000 cihazı ile ölçölmüş ve elde edilen veriler üzerinden de genetik ve fenotipik parametre tahminleri yapılmıştır. Bu özelliklerin fenotipik ortalamaları bakımından 2018-2022 döneminde gerçekleşen değişimlerle (izelge 4.4) aynı dönemde gerçekleşen genetik değişimler (izelge 4.10) arasındaki ilişkiler yüksek düzeyde benzerlik göstermektedir ve bu durum; esas olarak OT ile bu özellikler arasında beklenen genetik korelasyonların, gerçekte de gerçekleşmesinden kaynaklandığı kabul edilebilir. Nitekim OT ile TSS, TVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 1.00;0.15;-1.00;1.00;-0.91;-0.86;0.09;0.01 şeklinde tahmin edilmiştir (izelge 4.10). Bu özelliklerden KF, Eİ, LE, LESS, HD özellikleri yeni lif özellikleri olup son yıllarda tekstil sektörü bunların üzerinde önemle durmaktadır. Bu nedenle birçok ölkede tiftiğe yönelik genetik seleksiyon programlarında/modellerinde bu özelliklere de yer verilmektedir. Bu noktadan hareketle bu tez çalışmasında 2018- 2022 döneminde OT, TSS, TVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri için hesaplanan h^2 'ler, aralarındaki genetik korelasyonlar ve bunlar bakımından ortaya çıkan genetik değişimler esas alınarak TVK, HD ve YZLH dışındaki TSS, KF, Eİ, LE, LESS özelliklerinin, oluşturulacak seleksiyon indeksinde OT ile değerlendirilmelerinde yarar bulunmaktadır. Çünkü TSS, KF, Eİ özelliklerinin h^2 lerinin düşük ve LE ve LESS özelliklerinin orta düzeyde olmalarına karşın bu özelliklerin OT ile genetik

korelasyonları çok yüksek düzeydedirler. Nitekim önemli iki özelliğin h^2 'leri düşük diğer taraftan aralarındaki genetik ve fenotipik korelasyonların yüksek olması durumunda, bu özelliklerin geliştirilmesi için uygun bir seleksiyon programının yapılabilceği bildirilmektedir (Camila da vd. 2016).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması, TOB-TAGEM tarafından 2005 yılından itibaren Ankara ilinde Ayaş, Beypazarı, Gündül ve Polatlı ilçelerinde yürütülen ‘‘Halk Elinde Ankara Keçisi Islahı Projesi’’ gereğince ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ, OTÇ özellikleri bakımından yürütülen seleksiyon uygulamalarının, 2108-2022 yılları arasında bu özellikler bakımından sağlanan genetik ve fenotipik değişimler üzerindeki etkilerinin analizi ile birlikte OFDA 2000 cihazıyla ölçülen çapa bağlı yeni kalite özelliklerinin (Eİ, LE, LESS, KF, HD, YZLH) yürütülen seleksiyon programında kullanım olanaklarının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ve gerekli görülen öneriler aşağıda verilmiştir.

1- ODAĞ (kg), SKAĞ (kg), GCAA(g), KTAĞ (kg), OTÇ (µm), TÇSS (µm), TÇVK (%), KF (%), Eİ (µm), LE (°/mm), LESS(°/mm), HD (mm), YZLH (g/cm³) özelliklerine ait genel fenotipik ortalama değerler sırasıyla 2.35±0.003 kg; 11.64±0.019 kg; 102.30±0.207 g; 1.69±0.009 kg; 29.24±0.071 µm; 7.08±0.024 µm; %24.24±0.047; %60.85±0.346; 29.54±0.084 µm; 14.59±0.047 °/mm; 16.90±0.061 °/mm; 83.15±0.318 mm; 17.55±0.010 g/cm³ şeklinde saptanmıştır. Elde edilen bu genel ortalamalar, farklı araştırmacılar tarafından bu özellikler için bildirilen ortalama değerlerin bazıları ile benzerlik gösterirken bazıları ile göstermemiştir. Farklılıkların esas olarak araştırmaların yürütüldüğü Ankara keçisi sürülerinin üzerinde durulan özellikler bakımından genetik ıslah seviyeleri, maruz kaldıkları çevre koşulları, yönetim uygulamaları ve ölçüm cihaz ve yöntemleri vb. faktörler bakımından farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

2-ODAĞ, SKAĞ, GCAA, KTAĞ, OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD YZLH özelliklerine ait genel VK’ lar sırasıyla %22.164; %28.059; %35.396; %38.234; %20.616; %28.274; %15.046; %44.421; %21.849; %25.059; %27.900; %21.973; %3.0631 şeklinde hesaplanmıştır. Buna göre YZLH özelliği dışındaki özelliklerin VK’larının genel olarak yüksek düzeyde olduğu ve bu nedenle de bunlar için seleksiyon imkanının var olduğu ileri sürülebilir.

3- Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde makro çevre faktörlerinin oğlak büyüme ve tiftik miktar ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri genel olarak önemli düzeylerde

hesaplanmıştır. Bu nedenle bu özellikler için geliştirilecek olan seleksiyon modellerinde bu faktörlerin etkileri mutlaka dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon programında şu hususların da dikkate alınmasında yarar bulunmaktadır:

* Sütten kesimde veya ilk kırkımda ölçülen kirli tiftik özellikleri için genetik parametre tahminleri yapılacaksa, etkilerinin önemli çıkması durumunda ana yaşı, doğum tipi ve doğum tarihine ilişkin verilerin düzeltilmesi gerekmektedir (Nicoll 1985).

* Tiftik özellikleri ve vücut ağırlığı bakımından aynı cinsiyetteki genç keçiler arasındaki karşılaştırmaların, ana yaşı veya doğum tipine göre değil, hayvanın yaşına göre ayarlanmış üretim kayıtlarına göre yapılmalıdır. Farklı yaşlardaki dişiler arasındaki karşılaştırmalarda da hayvanın yaşının etkileri dikkate alınmalıdır (Gifford vd. 1990, Gerstmayr ve Horst 1995).

* Cinsiyet faktörünün, sütten kesim ve büyüme çağındaki tiftik ve vücut özellikleri bakımından önemli varyasyon kaynağı olduğu gösterilmiştir. Ancak erkek ve dişi yavrular, sütten kesildikten sonra ayrı olarak yönetilmektedirler. Ankara keçisi sürülerinin çoğunda seleksiyonun her cinsiyet içinde gerçekleştirilmesinden dolayı cinsiyetin etkisi bakımından verilerin düzeltilmesine gerek olmadığı fakat seleksiyonda çeşitli akrabalara ait bilgiler kullanılıyor ise cinsiyete göre bir ayarlama yapılmasının gerekli olabileceği bildirilmektedir (Davis ve Shelton 1965, Arıtürk vd. 1979, Nicoll 1985).

*Doğum yılının, birinci kırkımdan on ikinci kırkıma kadar VA, KTAĞ ve OTÇ üzerinde önemli etkiye sahip olduğu ancak doğum yılı etkisinin, her yıl kullanılan tekelerin ortalama damızlık değerinin etkisiyle karışabileceği bildirilmektedir (Gifford vd. 1990).

*Ankara keçilerinde doğum tipi faktörü ile tiftik özellikleri arasındaki ilişki bakımından bu tez çalışmasından ve diğer araştırmalar elde edile sonuçlar ve yorumlar toplu olarak değerlendirildiğinde; tekiz doğmuş Ankara keçilerin, ikiz doğmuşlara göre, OTÇ'ni etkileyen biyolojik (üreme ve büyüme özellikleri vb.) ve fiziksel çevre (iklim, barınak

vb.) koşullar bakımından ortaya çıkan olumsuzluklardan daha düşük düzeylerde etkilendikleri ve dolayısıyla OTÇ bakımından yapılan seleksiyona daha olumlu tepki verdikleri kabul edilebilir. Buna karşın Ankara keçilerinde ikiz doğum oranı ve doğum - 1 yaş arasındaki ölüm oranlarından kaynaklanan ikiz doğmuş keçi sayısına ait gözlem sayıları genellikle çok düşük olmaktadır. Bu nedenle bu durumun, seleksiyon modellerinde dikkate alınmasında yarar vardır.

*Ankara keçisinin büyümesi ve lif üretim özellikleri, beslenmesiyle yakından ilişkilidir. Dolayısıyla ciddi kuraklık gibi önemli düzeyde beslenme sorunun yaşandığı dönemlerde, ilave beslemeye rağmen, oğlaklama performansında, yavru büyümesinde ve tiftik üretiminde ve kalitesinde azalmalar ortaya çıkmaktadır (McGregor 1998). Yine olumsuz besleme koşulları, canlı ağırlık ve tiftik özellikleri bakımından yıllar, doğum tipleri ve cinsiyetler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmasına ve babalar arasındaki farklılığın azalmasına neden olabilmektedir (Nicoll vd 1989, Ferguson ve McGregor 2004).

4-Bu tez çalışmasında Ankara keçilerinde 2018-2022 döneminde ODAĞ, SKAĞ, GCAA, KTAĞ, OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, EI, LE, LESS, HD, YZLH özelliklerin eklemeli h^2 'leri sırasıyla 0.13, 0.20, 0.19, 0.30, 0.55, 0.14, 0.12, 0.17, 0.16, 0.23, 0.23, 0.17, 0.11 şeklinde tahmin edilmiştir. Buna göre; OTÇ özelliğinin h^2 'si yüksek, SKAĞ, KTAĞ, LE, LESS özelliklerinin h^2 'si orta ve ODAĞ, GCAA, TÇSS, TÇVK, KF, EI, HD, YZLH özelliklerinin h^2 'leri ise düşük h^2 'si sınıfında yer almaktadır. Ankara keçilerinde tiftik üretim ve kalite özelliklerine ait genetik parametre tahminleri sınırlı düzeydedir. Yapılan araştırmalar esas olarak ABD, GAC, Avustralya, Fransa, Arjantin'de gerçekleştirilmiştir. Tiftik özelliklerine ait h^2 tahminleri arasında önemli düzeyde farklılıklar vardır ve standart hataları genel olarak yüksektir. Bu durum; esas olarak popülasyonlar arası genetik farklılıklardan, baba gruplarının ve döl sayılarının düşük olmasından, ölçüm cihaz ve yöntemleri arasındaki farklılıklardan; örnekleme ve h^2 tahminlerindeki hatalardan kaynaklanmaktadır.

5-Bu tez çalışmasında oğlak büyüme özelliklerinin (ODAĞ, SKAĞ, GCAA) h^2 'leri, bu özellikler arasındaki r_G ve r_P değerlerine göre daha düşük düzeylerde hesaplanmıştır. Bununla birlikte üzerinde durulan iki özelliğin h^2 'si düşük fakat aralarındaki r_G ve r_P

değerlerinin yüksek olması halinde bu özelliklerin iyileştirilmesi seleksiyon yapılması mümkündür. İlk aşamada TAGEM tarafından uygulanan ıslah programında üzerinde çalışılan elit ve taban sürünün her ikisinde de ODAĞ, GCAA ve SKAĞ özellikleri için tek özellik bakımından seleksiyon yapılabileceği ileri sürülebilir. Ancak seleksiyon programında büyüme özelliklerinin yanında KTAĞ ve OTÇ özellikleri bakımından da seleksiyon yapılması ve ODAĞ, GCAA, SKA, KTAĞ ile OTÇ arasında istenmeyen yönde pozitif korelasyonların bulunması nedeniyle; son yıllarda Ankara keçisi yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok ülkede olduğu gibi, TAGEM seleksiyon programında da ODAĞ, SKA, KTAĞ özelliklerini iyileştirme bakımından OTÇ özelliğinin de içinde yer aldığı çoklu özellik bakımından indeks seleksiyonunun uygulamaya geçirilmesinin en bilimsel yol olacağı söylenebilir.

6-Bu tez çalışmasında oğlak ve ergin dönem vücut ağırlıkları ile kirli tiftik ağırlığı ve kalite özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar hesaplanamamıştır. Ancak yapılan araştırmalarda; yalnızca vücut ağırlığını artırma yönünde yapılan seleksiyonun, vücut ağırlığında doğrudan artışa neden olmanın yanında kirli tiftik ağırlığı ve çapında da istenmeyen dolaylı artışlara yol açtığı/açacağı ortaya konmuştur. Nitekim GAC başta olmak üzere birçok ülkede Ankara keçilerinde vücut ağırlığı, tiftik ağırlığı ve tiftik çapı arasında tahmin edilen nispeten yüksek genetik korelasyonlar sorun olarak görülmüş ve bu sorunun çözümü için önerilen tek yolun ise bu özellikler bakımından seleksiyonun, bunların birlikte yer alacağı bir indekse veya çoklu BLUP analizi ile elde edilecek damızlık değerlerine göre yapılması olduğu bildirilmiştir (Shelton ve Bassett 1970, Nicoll vd. 1989, Snyman ve Olivier 1996).

7- Bu tez çalışmasında KTAĞ ve OTÇ özellikleri için elde edilen h^2 'lere (sırasıyla 0.30 ve 0.55) göre TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon programında her iki özellik için de tek özellik bakımından seleksiyona devam edilmesi imkanı vardır. Fakat KTAĞ ile OTÇ özelliği arasındaki pozitif genetik korelasyon (0.31) ve KTAĞ ile de çapa bağlı diğer kalite özellikleri arasındaki pozitif ve negatif genetik korelasyonlar dikkate alındığında KTAĞ, OTÇ ve çapa bağlı diğer kalite özelliklerinden önemli görülenlerin içinde yer aldığı bir seleksiyon indeksi modelinin oluşturulmasında ve uygulanmasında yarar bulunmaktadır.

8-Bu tez çalışmasında, ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ ve OTÇ bakımından seleksiyonla sağlanan genetik değişimlere ait bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde şunları söylemek mümkündür:

*ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ, OTÇ özellikleri için tek özellik bakımından doğrudan seleksiyon yapılmasına karşın 2018-2022 döneminde ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerinde beklenilenin aksine negatif genetik değişimler gerçekleşmiştir. OTÇ özelliği için de negatif bir genetik değişimin ortaya çıkmasına rağmen bu istenilen bir durumdur. Ortaya çıkan bu değişimlerin olası nedenleri ise şunlar olabilir:

* TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon programında ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerine göre OTÇ bakımından seleksiyonun daha entansif ve isabetli yapılmasından dolayı OTÇ için daha yüksek bir negatif değişim ortaya çıkmış olabilir. Bununla birlikte üzerinde durulan dört özellik için de seleksiyona verilen ağırlık/yön ne olursa olsun, Ankara keçisi uzun yıllar süren seleksiyonla esas olarak tiftik üretimi yönünde geliştirilen bir keçi ırkı olduğundan, bu dört özellik bakımından yapılan doğrudan seleksiyona OTÇ özelliğinin (dolayısıyla tiftik folikülü fizyolojisinin), diğer üç özelliğe göre daha öncelikli ve hızlı bir şekilde tepki verdiği ileri sürülebilir. Nitekim 2018-2022 döneminde OTÇ için negatif yönde gerçekleşen genetik değişim ($-0,4503 \mu\text{m} / \text{yıl}$), ODAĞ, SKAĞ, KTAĞ özelliklerine (sırasıyla $-0,0045 \text{ kg/yıl}$; $-0,0619 \text{ kg/yıl}$; $-0,0023 \text{ kg/yıl}$) göre çok daha yüksektir.

*Diğer hayvansal liflerde olduğu gibi tiftik çapı ile tiftik ve vücut ağırlığı arasında pozitif korelasyonlar elde edilmektedir. Bu tez çalışmasında ODAĞ ve SKAĞ ile OTÇ arasındaki r_G ve r_P 'lerin hesaplanamamasına karşın, OTÇ ile KTAĞ arasındaki r_G değeri (0.31) orta düzeyde ve pozitif yönlü olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla OTÇ özelliğini düşürme yönünde yapılan doğrudan seleksiyon uygulamasının, esas olarak pozitif pleiotropik etki yoluyla olmak üzere, KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özellikleri bakımından ortaya çıkan genetik değişimlerin düşmesine dolaylı olarak katkı yaptığı kabul edilebilir.

*Yukarıda açıklanan olası iki neden esas alınarak şu görüş ileri sürülebilir ki; TAGEM tarafından uygulanan seleksiyon programında OTÇ, KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ

özelliklerinin her birisi için yapılan seleksiyonla esas olarak OTÇ bakımından belirli düzeyde istenilen genetik ilerlemenin sağlanmış olmasına karşın KTAĞ, ODAĞ, SKAĞ özellikleri bakımından negatif genetik ilerlemeler gerçekleşmiştir. Bu nedenle tiftik çapı ve miktarı bakımından yapılan/yapılacak olan seleksiyonda ortaya çıkan/çıkacak bu sorunun çözümü için, birçok araştırmacının da (Shelton ve Bassett 1970, Nicoll vd. 1989, Snyman ve Olivier 1996, Taddeo vd. 1988 ab, Snyman 2002, Allain ve Rogue 2003, Bolorma vd .2009, Snyman 2020) bildirdiği gibi, en bilimsel yol bu özellikler bakımından indeks seleksiyon yönteminin uygulanmasıdır. Nitekim 2000’li yılların başından itibaren GAC başta olmak üzere birçok ülkede tiftik endüstri tarafından izlenen seleksiyon stratejilerinde esas olarak indeks seleksiyonunun üzerinde durulmuş ve bu yolla vücut ve tiftik ağırlığının korunması veya arttırılması ile birlikte tiftik çapının azaltılması yönünde önemli genetik iyileşmeler sağlanmıştır.

*TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikleri esas olarak tiftik çapına ve dolayısıyla OTÇ’ye bağlı özellikler olup bunlar bakımından pozitif ve negatif genetik değişimler, esas olarak OTÇ bakımından yapılan seleksiyonun etkinliğine ve OTÇ ile bu özellikler arasındaki genetik ilişkilerin düzeyine bağlı olarak gerçekleşmektedir. TAGEM tarafından yalnızca OTÇ özelliğinin ölçülmesine karşın çapla ilişkili bu özellikler OFDA 2000 cihazı ile ölçülmüş ve elde edilen veriler üzerinden de genetik ve fenotipik parametre tahminleri yapılmıştır. 2018-2022 döneminde bu özelliklerin fenotipik ortalamaları ve genetik eğilimleri bakımından gerçekleşen değişimler arasında yüksek düzeyde benzerlik vardır ve bu durumun; esas olarak OTÇ ile çapa bağlı bu kalite özellikleri arasında beklenen genetik korelasyonların, gerçekte de gerçekleşmesinden kaynaklandığı kabul edilebilir. Bu özelliklerden KF, Eİ, LE, LESS, HD özellikleri yeni lif özellikleri olup son yıllarda tekstil sektörü bunların üzerinde önemle durmaktadır. Bu nedenle de birçok ülkede tiftiğe yönelik genetik seleksiyon programlarında/modellerinde bu özelliklere yer verilmektedir. Dolayısıyla; bu tez çalışmasında 2018-2020 döneminde OTÇ, TÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özellikler için hesaplanan h^2 ’leri, aralarındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar ve bu özellikler bakımından gerçekleşen genetik değişimler esas alınarak TÇVK, HD ve YZLH dışındaki TÇSS, KF, Eİ, LE, LESS özelliklerinin, oluşturulacak seleksiyon indeksinde OTÇ ile birlikte değerlendirilmelerinde yarar bulunmaktadır. Çünkü TÇSS, KF, Eİ özelliklerinin h^2

lerinin düşük ve LE ve LESS özelliklerinin orta düzeyde olmalarına karşın bu özelliklerin OTÇ ile genetik korelasyonları çok yüksek düzeydedirler

9-Bu tez çalışmasında ODAĞ, SKAĞ, GCAA, KTAĞ, OTÇ, OTÇSS, TÇVK, KF, Eİ, LE, LESS, HD, YZLH özelliklerine ait fenotipik ve genetik parametre analizlerinin yaklaşık sırasıyla 38680, 30517, 30591, 5162 baş keçi ve 7303, 7240, 6092, 6101, 5926, 6050, 6100, 3295, 3196 adet kirli tiftik örneği üzerinden yapılması nedeniyle elde edilen bulguların ve sonuçların güvenilir olduğunu ve Ankara keçisi seleksiyon programı için iyi bir temel sağlayacağı kabul edilebilir.

10- Bu tez kapsamında yapılan diğer araştırmalar (Snyman ve Olivier 1996, Snyman 2020) şunu göstermiştir ki; erken yaştaki kirli tiftik ağırlığına yönelik seleksiyon, ergin dönem vücut ve kirli tiftik uzunluğunda/ağırlığında ve çapında pozitif bir genetik artışa yol açmaktadır. Tiftik çapında ortaya çıkan istenmeyen olumsuz bu artışın (genetik korelasyonun) aynı zamanda lif çapı özellikleri olan tiftik çapının standart sapması, konfor faktör, lüle uzunluğu boyunca çap değişiminin standart sapması ve eğirme inceliği özellikleri üzerinde de olumsuz etkileri olacaktır.

11-Erken yaşta ölçülen tiftik çapı ile ergin dönem özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar da olumludur. Bundan dolayı erken yaşta tiftik çapını düşürmeye yönelik yapılan seleksiyon, ergin dönem tiftik çapı özellikleri bakımından olumlu bir genetik ilerlemeye neden olacaktır. Bununla birlikte erken yaşta tiftik çapının düşürülmesi için seleksiyon yapıldığında yetişkin yaş vücut ağırlığı, kirli tiftik ağırlığı, lüle uzunluğu ve yıl başına düşen toplam sütten kesilmiş oğlak sayısı ve ağırlığı özelliklerinde olumsuz bir azalma gerçekleşecektir (Snyman ve Olivier 1996, Snyman 2020)

12-Yetişkin yaşta lif çapını düşürme amacıyla yapılan seleksiyonun etkisine bağlı olarak yetişkin yaş tiftik ağırlığı, tiftik ağırlığının varyasyon katsayısı, lüle uzunluğu ve lif sayısı özelliklerinde olumsuz yönde ortaya çıkan korelasyonlar nedeniyle, gerilemeler meydana gelirken üreme, çapın standart sapması, konfor faktörü, lüle uzunluğu boyunca çap değişiminin standart sapması ve eğirme inceliği özelliklerinde olumlu yönde ilerlemeler meydana gelmektedir (Snyman ve Olivier 1996, Snyman 2020).

13- Erken yaş tiftik ağırlığına göre erken yaş tiftik çapı ile yetişkin özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar terstir. Bundan dolayı erken yaşta tiftik çapı profil özelliklerine (SS, VK, KF, LÇP/lüle çap profili, Eİ) yönelik seleksiyonun, yetişkin yaş vücut ağırlığı, kirli tiftik ağırlığı ve uzunluğu ve üreme üzerinde genellikle hiçbir olumlu etkisi olmayacaktır. Çünkü bu özelliklerin tamamı, esas olarak yetişkin yaştaki tiftik çapıyla olumlu yönde ilişki göstermektedirler (Snyman ve Olivier 1996, Snyman 2020).

14-Erken yaş tiftik çapının VK'sı ile yetişkin yaş tiftik çapı ve tiftik çapı VK'sı arasında olumsuz korelasyonlar elde edilebilmektedir (Snyman 2020).

15- Bu tez çalışmasında özelliklerin tekrarlanma derecesi tahminleri üzerinde durulmamıştır. Ancak TAGEM Ankara keçisi seleksiyon programında da mutlaka ekonomik öneme sahip özelliklerin tekrarlanma dereceleri hesaplanmalıdır. Çünkü; tekrarlanma derecelerinin yüksek seviyelerde olması, her yılda yaşa göre gözlemlenen objektif ölçümlere dayanan bir seleksiyon programının uygulanması için faydalı olacağı bildirilmektedir (Snyman 2020).

16- TAGEM tarafından Ankara keçilerinde yürütülen seleksiyon uygulamaları için her generasyon ve/veya her yıl için yapılacak genetik varyasyon tahminlerinin halk elindeki çiftliklerindeki çevre koşulları dikkate alınarak yapılması veya bu çevre koşullarının seleksiyonun etkinliğine göre iyileştirilmesi gerekmektedir.

17- Erken yaşta ölçülen büyüme ve tiftik verim ve kalite özelliklerinin kovaryans bileşenlerini tahmininde anneye ait genetik etkilerin mutlaka dikkate alınması gerektiği bildirilmektedir. Ayrıca Ananın etkilerinin üreme programına dahil edilmesi durumunda, üretim verileri bulunan Anaların oğlaklarına ilişkin verilerin de yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Bu durumda daha doğru parametreler tahmin edilmektedir (Shelton ve Bassett 1970, Nicoll vd. 1989, Snyman ve Olivier 1996, Snyman 2002)

18-Tiftik ortalama çapı ile ilişkisi en yüksek olan özelliklerin başında lüle çap profili özelliği gelmektedir. Ancak ADKKYB bünyesinde bulunan OFDA 2000 cihazında bu özelliğin ölçümü yapılmamaktadır. Bu nedenle OFDA 2000 cihazının özellik ölçüm

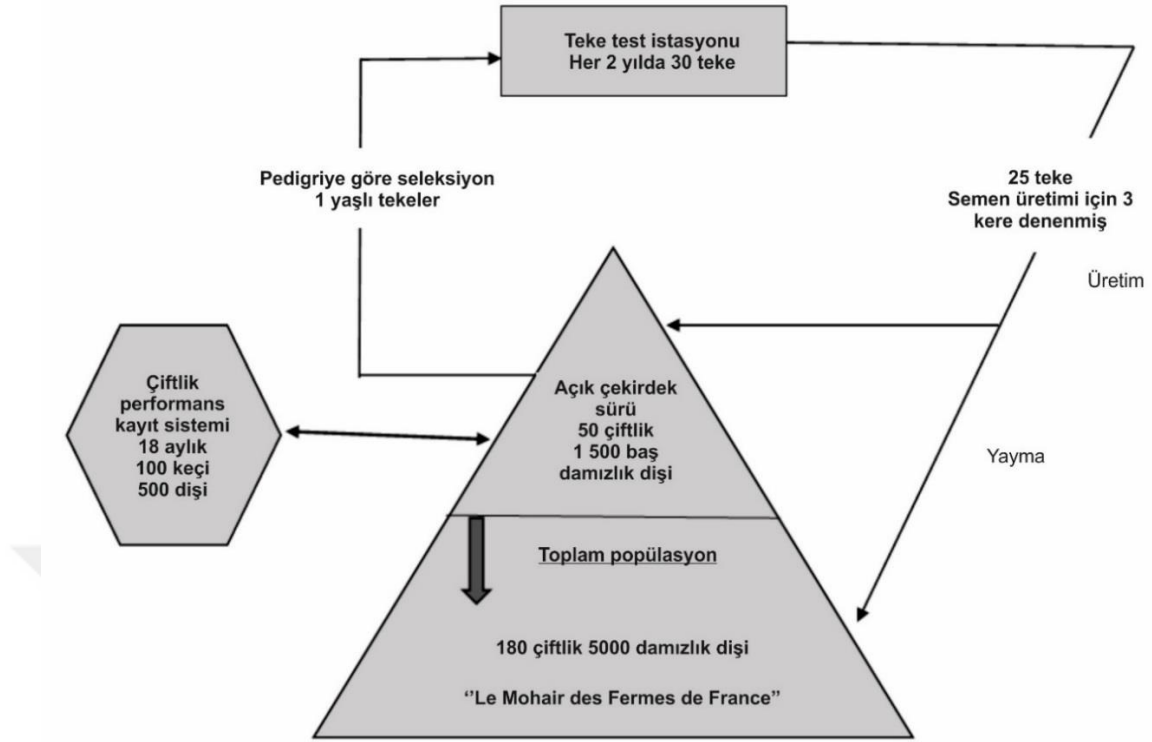
programları yeniden kontrol edilerek bu özellikle birlikte uzunluk ve mukavemet özellikleri de mutlaka ölçülmelidir.

19-TAGEM tarafından 2005 yılından itibaren Ankara keçilerinin genetik ıslahına yönelik bir program uygulanmasına karşın etkin bir soy kütüğü ve veri seti kayıt sistemi oluşturulamamıştır. Bu nedenle bu tez çalışmasında üzerinde durulan özellikler bakımından toplam fenotipik varyasyonun tüm kaynakları (örneğin ananın genetik etkisine ait varyasyon) ve önemli bazı özellikler (oğlak büyüme özellikleri vb.) arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler tahmin edilememiştir. Bununla birlikte ana sayısı ve ana başına düşen yavru sayısı ve performans kayıtları hem kendilerinin hem de dölllerinin özelliklerine ait genetik ve fenotipik parametre tahminlerinin doğruluğunu etkilemektedir. Anaların kendi kaydının/veri setlerinin bulunmadığı veya düşük düzeylerde bulunduğu durumlarda Analara ait kalıtım derecesi ve korelasyon tahminlerinin doğruluğu azalmaktadır. Yine bir seleksiyon programı için doğru bir soy kütüğünün oluşturulması üzerinde sürülerde uygulanan çiftleştirme yöntemlerinin önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır. Nitekim ticari tiftik üreticilerinin sürülerinde genellikle serbest çiftleştirme (serbest teke katımı) yapmaları soy kütüğünün oluşturulmasını imkansız hale getirmektedir. Dolayısıyla soy kütüğü kayıtları daha çok damızlık ve deneysel sürülerde ve belirli grup yetiştirme programlarında oluşturulabilmektedir (Gerstmayr 1991). Verilen bu bilgilerin ışığı altında; TAGEM tarafından uygulanan genetik ıslah programının başarısında ilk ve en önemli basamak olan soy kütüğü kayıt sisteminin çok acil bir şekilde iyileştirilmesi veya yeniden oluşturulmasının gerektiği önerilebilir.

20- Ankara keçilerinin halk elinde ıslahı projesinde elit ve taban sürünün her ikisinde de seleksiyon uygulanmaktadır. Ancak bu tez çalışmasında kontrol sürüleri bulunmadığından üzerinde durulan özellikler için uygulanan seleksiyonun etkinliği tam olarak ölçülememiştir. Dolayısıyla;

*İlk aşamada elit ve taban sürünün her ikisinde de kontrol sürüleri oluşturulmasında büyük yarar bulunmaktadır.

*Ancak geleceğe yönelik olarak GAC, Avusturalya, Fransa vb. ülkelerde Ankara keçilerinin genetik ıslahında uygulanan programların/modellerin incelenerek en uygun olanların mutlaka ülkemizde de uygulanması gerekmektedir. Örneğin Şekil 5.1' de Fransa' da Ankara keçilerinde uygulanan bir seleksiyon programı verilmiştir. Erkek ve dişi Ankara keçilerinde doğumdan yaklaşık 18. aya kadar tiftik özellikleri ço hızlı bir şekilde değişmektedir. Bu nedenle bu durumun yaşandığı popülasyonlarda (örneğin ABD Teksas Ankara keçisi popülasyonlarında) bu yaşa kadar lif özellikleri bakımından seleksiyon yapılmayarak, seleksiyona 18 aylık yaşta (genellikle 3. kırkımda) başlanması önerilmektedir. Bu uygulama, sağlanacak genetik ilerleme üzerinde oldukça olumlu etki göstermektedir. Bundan dolayı damızlık olacak Ankara keçilerinin sütten kesimde veya ilk kırkımda seleksiyonu engellenmektedir. Bu erken dönemde yalnızca kusurlu hayvanlar ayıklanmalıdır. 18 aylık yaşa kadar dişiler, çitleştirilmediklerinden tiftik üretim ve kalite özellikleri gebelik ve laktasyondan olumsuz etkilenmemektedir. Ticari sürülerde kullanılan dişiler, öncelikle sağlam vücut yapısı, üretim geçmişleri ve ilerleyen yaşla birlikte tiftik döküp dökmeme durumlarına, erkekler ise yavrularının performansına göre ayıklanmalıdır. Buna karşın GAC' de ise vücut ağırlığı ve gömlek özelliklerine ait performans testi ölçümleri nispeten daha erken yaşlarda (8-9 ay) yapılabilir. Bu durumda bu özellikler üzerindeki maternal etkiler, oğlaklara ve analara ait fazla sayıdaki veriden hesaplanarak, belirlenmekte ve gerektiğinde etkisi giderilmektedir. Ancak diğer lif üreten memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi Ankara keçilerinde de üretken yaşamlarının herhangi bir döneminde lif gömlekleri aşırı düzeyde kabalaşan hayvanlar ayıklanmalıdır (Dellal 2021). TAGEM tarafından Ankara keçilerinde OTÇ bakımından seleksiyon 1 yaş verilerine göre yapılmakta olup özellikler bakımından 8-9 ve 18 aylık yaşta yapılacak olan seleksiyonun etkileri de mutlaka araştırılmalıdır.



Şekil 5.1 Fransa’da Uygulanan Bir Ankara Keçisi Seleksiyon Programı (Bishop and Allain,2000)

*Ankara keçilerinde doğrudan seleksiyon indeksinde subjektif ve objektif olarak ölçülen tiftik özellikleri birlikte de kullanılabilmektedir. Başlangıçta üzerinde durulan objektif tiftik özellikleri yerine subjektif tiftik özellikleri için bağımsız ayıklama sınırlarına göre seleksiyon yapılmakta ve sınırları geçen hayvanlar daha sonra indeks seleksiyonu yoluyla kesin olarak değerlendirilmektedir. Örneğin yüzün tiftik ile örtülülük derecesi ve gömlek kemp tiftik puanı düzeyi görsel olarak ölçülen hayvanlara ait değerlerin indekse dahil edilmesiyle, bu iki özelliğin oranının düşürülmesi bakımından hızlı genetik ilerlemeler sağlanabilmektedir. Seleksiyon programlarında dişi keçilerin önemi, erkeklere göre daha düşük olup bunların seleksiyonu iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada subjektif olarak belirlenen lüle tipi ve kemp puanı verilerine göre değerlendiren dişi keçiler, daha sonra tiftik gömleklerinden alınan örneklerin objektif özelliklerine göre değerlendirmektedir (Dellal 2021). Bu nedenlerle; TAGEM tarafından uygulanan genetik ıslah programında kemp puanı ve stil ve karakter vb. kirli tiftik gömleklerinin subjektif özellikleri üzerinde de çalışması gerekmektedir. Bu özellikler, h^2 'leri ve diğer özelliklerle olan genetik ve fenotipik korelasyonları belirlendikten sonra erkek ve dişi damızlıkların

ön değerdendirilmesinde ve/veya çoklu seleksiyon indeksinde kullanılabilmektedirler (Snyman ve Olivier 1999).

*Ankara keçilerinin genetik ıslahına yönelik programlar üzerinde çiftçilerin bilinç düzeyleri de çok önemli etkiye sahiptir. Örneğin kirli tiftiğin ağırlığı ile çapı arasında yakın bir ilişkinin olmasından dolayı seleksiyon hedefinde tiftik çapının düşürölmesine daha ağırlık verilmesinin önerölmesine karşın çiftçilerin kendileri yanlış seleksiyon kararı olarak tiftik ağırlığı bakımından seleksiyona ağırlık verebilmektedirler (Allain and Rogue 2003). Bu durumun, TAGEM tarafından uygulanan seleksiyona programında yer alan çiftçiler için de geçerli olduğu kabul edilebilir. Dolayısıyla bu çiftçilerin keçi numaralama, kayıt tutma, planlı çiftleştirme, tiftik örneklemesi, kırkım ve kırkımdan sonra gömlekler üzerinde yapılan uygulamalar vb. seleksiyon programının etkin bir şekilde yürütölmesi için gerekli olan uygulamalar konusunda eğitilmeleri gerekmektedir.

*Tiftik çapı ile ilişkili olan diğder çap özelliklerinin başında lüle çap profili özelliğı gelmektedir ve bu özellik OFDA 2000 cihazı ile ölçöllebilmektedir. Bu özellikle birlikte çapla ilişkili diğder ek bilgiler/özellikler, tiftiklerin işleme performansı ve cilt konforu üzerinde doğrudan etkiye sahip olabilirler. Bu nedenle objektif ve doğru bir şekilde ölçölülen bu özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kabul edilmesinden önce, genetik parametrelerin mutlaka tahmin edilmesi gerekmektedir. Özellikle tiftik lüle tam çap profili ve bu özellikle ilişkili diğder özelliklerin orta –yüksek derecede kalıtım dereceli ve diğder özelliklerle olumlu korelasyonlara sahip oldukları gösterölirse bunlar, ekonomik değerdelerine bağılı olarak, bir seleksiyon endeksine dahil edilebilirler (Lamb,1992). Buna karşın bu tez çalışmasında tiftik lüle tam çap profili, uzunluk, mukavemet özellikleri değerdendirilememiş ve bu durum, ADKKYB'de bulunan OFDA 2000 cihazında bu özelliklerin ölçölmemesinden kaynaklanmıştır. Bu nedenle OFDA 2000 cihazının bu özellikleri de ölçölebilecek şekilde yeniden ayarlanması/işletilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abo-Gamil, Z. H. S., El-Bayomi, K. M., Abo-Salem, M. E. S., Ramadan, S., & Darwish, S. A. (2017). Estimation of gentic and phenotypic parameters for some productive and reproductive traits in Egyptian buffoloes. *Benha Journal of Applied Sciences*, 2(3), 53-59.
- Akman, N., Cedden, F., Yener, S. M., Türkoğlu, M., Elibol, O., Fıratlı, Ç., Gencer.,H. V. 2012. Hayvan Yetiştirme, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir.
- Allain, D, De Rochambeau, H., Thebault, R.G. and Vrillon, J.L. (1999). The inheritance of wool quantity and live body weight in the French Angora rabbit. *Animal Science*. 68:441–447.
- Allain, D. 1992. Genetic improvement programmes for Angora goats. In: *New Developments in Goat Husbandry for Quality Fibre Production*. Page:22-34. *Seminer Proceedings*. Lisbon, Portekiz (Ed: Galbraith, H.).82-91. October.
- Allain, D. 1994. The genetic improvement of Angora goats in France. *European Fine Fibre Network, Occasional Publction*. No.1. Page: 47-59.
- Allain, D. and Renieri, C. 2010. Genetics of fibre production and fleece characteristics in small ruminants, Angora rabbit and South American camelids. *Animal*. 4(9):1472–1481.
- Allain, D. and Roguet, J.M. 1997. Angora goat in France. Issue 2, December, sayfa:15-17.
- Allain, D., Rogue, J.M. 2003. Genetic and nongenetic factors influencing mohair production traits within the national selection scheme of Angora goats in France. *Livestock Production Science* 82 (2003) 129–137.
- Allain, D., Rogue, J.M.2006. Genetic and non-genetic variability of OFDA-medullated fibre contents and other fleece traits in the French Angora goats. *Small Ruminant Research* 65 (2006) 217–222.
- Anonim 2009. Lasersacan. A new technology for a new millennium. <https://www.awtawooltesting.com.au>
- Anonim. 2014. Mohair Rewiev.
- Arıtürk, E., Yalcin, B.C., Imeryuz, F., Muftuoglu, S., Sincer. N., 1979. Genetic and environmental aspects of angora goat production. 1. Genetic performance levels

and the effects of some measurable environmental factors on the production traits. Istanbul Univ. Vet. Fak. Derg. 5, 1-17.

Arıtürk, E., Yalçın, B., İmeryüz, F., Müftüoğlu, Ş. ve Sincer, N. 1980. Ankara keçisi yetiştiriciliğinin genetik ve çevresel yönleri üzerinde araştırmalar. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü, 63, Ankara.

Ariturk, E., Yalcin, B.C., Imeryuz, F., Muftuoglu, S. and Sincer, N., 1979. Genetic and environmental aspects of Angora goat production. 1. General performance levels and the effects of some measurable environmental factors on the production traits. J. Fac. Vet. Med., Univ. Istanbul, 5: 1-17

Bassett, J.W. and Engdahl, G.R., 1968. Seasonal influence on mohair production. Texas Agric. Exp. Stn. Res. Rep. (PR-2526), pp. 27-29.

Baxter B.P. and Cottle D.J. (1998) Wool Tech. Sheep Breed. 46: 154

Beattie, A. W. (1961). Relationships among productive characters of Merino sheep in north-western Queensland 1. Estimates of phenotypic parameters. Queensland journal of agricultural science, 18(4), 437-445.

Beattie, A. W. 1962. Relationships among productive characters of Merino sheep in north-western Queensland 2. Estimates of genetic parameters, with particular reference to selection for wool weight and crimp frequency. Queensland Journal of Agricultural Science, 19(1), 17-26.

Bishop, S.C., Allain, D. 2000. Selection for fibre production in Angora and Cashmere goats. Proceedings of the 7th International Conference on Goats, Tours, France. 1:197-202.

Boldman, K. G., Kriese, L. A., Van Vleck, L.D., Van Tassell C.P., Kachman S.D. 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances (Draft). U. S. Dept, of Agriculture, Agricultural Research Service.

Bolormaa, S., Olayemi, M., Van der Werf, J. H. J., Baillie, N., Le Jambre, F., Ruvinsky, A., & Walkden-Brown, S. W. 2009. Estimates of genetic and phenotypic parameters for production, haematological and gastrointestinal nematode-associated traits in Australian Angora goats. Animal Production Science, 50(1), 25-36.

Burling-Claridge, G. R. (Ed.). (1994). Background to the Development of the Core Bulk Test. Wool Research Organisation of New Zealand.

- Butler, K.L., Dolling, M., 1992. Calculation of the heritability of spinning fineness from phenotypic and genetic parameters of the mean and CV of fibre diameter. *Aust. J. Agric. Res.* 43, 1441–1446.
- Camila da,C.B., Rúsel raul ,A.B., Angelina Bossi,F., Humberto,T. 2016.Genetic parameter estimates for production and reproduction traits in dairy buffaloes.*Revista Caatinga*, vol. 29, no. 01, 2016.
- Canoglu, E., & Saribay, K. 2012. Üreme kanalı morfolojisi ve üreme fizyolojisi. *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji TR: Medipres: Ed. Semecan A, Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A*, 521-548.
- Coetzee, M., 2019. 2018 Mohair Report. *Mohair*. 60(2018/2019), 8-9.
- Daşkiran, İ. 2000. Ankara keçisinin çeşitli tanımlayıcı ırk özellikleri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 69, Ankara.
- Davis, W. and Shelton, M., 1965. An analysis of some factors affecting weaning weight of Angora kids. *Texas Agric. Exp. Stn. Res. Rep. (PR-2341)*, pp. 22-23.
- Dellal, G. 2021. Hayvansal Lif Üretimi.
- Delpont, G.J., 1987. Phenotypic parameters for production characteristics of Angora goats. *Angora Goat Mohair J.*, 29(1):10-17.
- Demir, H., Elmaz, Ö., & Cerit, H. 2018. Keçilerde puberta ve eşeysel olgunluk yaşı. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 37(2), 143-150.
- Edmunds, A. R., & Sumner, R. M. W. 1996. Further data on the use of OFDA for estimating raw wool core bulk. *IWTO Tech. & Stand. Committee Meet.*, Nice.
- Elmacı, C., Dellal, G., Asal, S., & Akman, N. 1999. Ankara keçisi oğlaklarının büyüme özelliklerine bazı çevre faktörleri ile amilaz ve transferrin tiplerinin etkisi. *Hayvansal Üretim*, 39(1), 49-53.
- Engdahl, G.R. and Bassett, J.W., 1971. Mohair variation on the Angora goat. *Texas Agric. Exp. Stn. Res. Rep. (PR-2934)*, pp. 66-68.
- Eppleston, J., 1978. Studies on the selection and breeding of goats. MSc. (Agric.) thesis, Univ. of Sydney, Sydney, N.S.W.
- Ferguson, M.B., McGregor, B.A.2004. An evaluation of Angora sires through progeny testing- A progress report. *South African Journal of Animal Science* 2004, 34 (Supplement 1) South African Society for Animal Science.

- Fish, E. 2002. MRuSc thesis. University of New England, Armidale, Australia, 2002
- Fish, K.E., Maha, İ.Y., Crook, B.J. 1999. Fibre Curvature Morphometry and Measurement Wool Tech. Sheep Breed, 1999, 47 (4), 248 – 265.
- Friedrich, H. 2009. Evaluation of Microsatellite Markers for Parentage Verification in South Africa Angora Goats. University of Pretoria (South Africa).
- Garnsworthy R.K., Gully R.L., Kandiah R.P., Kenins P., Mayfield R.J. and Westerman R.A. 1988. Understanding the causes of prickle and itch from the skin comfort of fabrics. Geelong, Australia: CSIRO Division of Wool Technology.
- Gerstmayr, S., 1987. Estimating systematic effects and variance components in Turkish Angora goats for body weight and fleece weight. 38th Annu. Meet. Eur. Assoc. Animal Production, Lisbon, Portugal, 28 September-1 October, Vol. 2, pp. 1068-1069.
- Gerstmayr, S., Haussmann, H., Schlote, W., 1992. Estimation of variance components for filial and maternal effects in Turkish Angora goats. J. Anim. Breed. Genet. 109, 252–263.
- Gerstmayr, S., Horst, P., 1995. Estimates of performance traits in Turkish Angora goats. Small Rumin. Res. 16, 141–157.
- Gerstmayr, S., Günes, H., Yalçın, B.C. and Horst, P., 1995. Effects of upgrading Turkish Angora goats with American Angoras. Small Rumin. Res. 15: 163-169.
- Gifford, D.R., Ponzoni, D.R.W., Burr, J., Lampe, R.J. 1990. Environmental Effects on Fleece and Body Traits of South Australian Angora Goats. Small Ruminant Research, 3 (1990) 249-256.
- Gifford, D.R., Ponzoni, R.W., Lampe, R.J., Burr, J., 1991. Phenotypic and genetic parameters of fleece traits and live weight in South Australian Angora goats. Small Rumin. Res. 4, 293–302.
- Greeff, J., 2006. Coefficient of Variation of Wool Fibre Diameter in Merino Breeding Programs. Farmnote 46/98. Department of Agriculture, Government of Western Australia, Australia.
- Gregory, I. P. 1982 Genetic studies of South Australian merino sheep. 4. Genetic, phenotypic and environmental correlations various wool and body traits. Australian Journal of Agricultural Research. 33 :363-373.

- Grobbelaar, P.D., Landman, C.M.M., 1984. Effek van energiebyvoeding opjong groeiende Angorabokkies “Effect of energy supplementation on young growing Angora kids”. *Karoo Agric.* 3 (4), 11–15.
- Hansford, K.A. & Humphries, W. 1997. IWTO Tech Rep. No 12, Dec. 1997.
- Hatcher, S., Brown., D.J. 2015. Is fibre comfort factor required in Merino breeding programs September 2015. Conference: Proceedings of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics At: Lorne, Victoria Volume: 21.
- Herrera. CM., Sanchez, F. and Torres-Hernandez, G., 1987. Genetic and environmental factors affecting preweaning traits in goats. I. Breed and environmental factors affecting birth weight, onemonth weight and average daily gain. In: Proceedings of the 4th International Conference on Goats, March 8-13 1987, Brasilia. Brazil, Vol. 2, pp. 1320-1321.
- Herselman, M.J., 1990. Die energiebehoefte van Angorabokke. MSc. (Agric.). Univ. Stellenbosch.
- Herselman, M.J., Olivier, J.J. and Wentzel, D., 1993. Varying fibre production potentials under field conditions. *Kamo Agric.*, 5(1): 8-10.
- Herselman, M.J., Olivier, J.J., Snyman, M.A., 1998. Studies on small ruminant breeds with inherent differences in fibre production and hardiness. I. Relationship between hardiness and wool production potential. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 28(1), 1-8.
- Herselman, M.J., Smith, W.A., 1991. Energy requirements of Angora goats. *Karoo Agric* 4 (3), 18-20.
- Hunter, L. 1987. Recent studies at SAWTRI on medullated fibres in mohair. *SAWTRI Bull.* 21(3):4.
- Hunter, L. 1993. Mohair : A review of its properties, processing and applications. CSIR, Port Elizabeth, Republic of South Africa.
- Hunter, L., Braun, A., & Gee, E. 1985. The coefficient of variation of fibre diameter of commercial raw and scoured mohair and mohair tops.
- IWTO, 1989. International Wool Textile Organisation, Specification IWTO-8-89E
- IWTO, 1995. Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter of Wool Using an Optical Fibre Diameter Analyser (ofda). Test Method 47-95. International Wool Textile Organisation Secretariat, UK

- IWTO, 2000. Determination of Medullated Fibre Content of Wool and Mohair Samples by Opacity Measurements Using an OFDA. Test Method 57-98. International Wool Textile Organisation Secretariat, UK.
- James, J.W. 1977. Open nucleus breeding systems. *Anim. Prod.*, 24:287-305.
- James, P. J., Ponzoni, R. W., Walkley, J. R. W., & Whiteley, K. J. (1990). Genetic parameters for wool production and quality traits in South Australian Merinos of the Collinsville family group. *Australian Journal of Agricultural Research*, 41(3), 583-594.
- Jones, J.M. 1935. Effect of age, sex and fertility of Angora goats on the quality and quantity of mohair. *Bull Tex Agric Exp Sta*, No. 516.
- Jones, J.M., Warwick, B.L., Dameron, W.H. and Davis, S.P., 1935. Effect of age, sex and fertility of Angora goats on the quality and quantity of mohair. *Texas Agric. Exp. Stn. Bull.*, 516, 34 pp.
- Koratkhar. D.P., Patil, V.K. and Narawade, VS., 1990. Mohair production in Angora and crossbred goats. *Indian J. Anim. Sci.*, 60: 1010-1012.
- Kurdo, K. O. A. 1985. The role of resistance to compression in the processing of superfine wool on the worsted system (Doctoral dissertation, UNSW Sydney).
- Lamb, P. R., K. M. S. 2004. Curtis, Identifying customer needs and addressing process and product opportunities, Discussion paper, Australian Sheep Industry CRC, January 2004.
- Lamb, P.R. 1992 The effect of fibre diameter distribution on yarn properties. *Wool Tech and Sheep Breed.* 40(2):65-68.
- Lamb, P.R. The impact of cv(d) and crimp or curvature on hauteur and romaine, IWTO t&s committee, IWTO report No. CTF 02, Christchurch, New Zealand, May 2000.
- Landman, C.M.M., 1984. Influence of age on reproduction and production of the Angora goat. *Angora Goat and Mohair Journal*, 26: 25-27.
- Loots, F. 2007. Seisoenoorsig. *Angora Goat and Mohair Journal*, 50(11).
- Luo, J., Goestch, A.L., Nsahlai, I.V., Sahl, T., Ferrell, C.L., Owens, F.N., Galyean, M.L., Moore, J.E., Johnson, Z.B., 2004. Prediction of metabolizable energy and protein requirements for maintenance, gain and fiber growth of Angora goats. *Small Rumin. Res.* 53, 339-356. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.01.003>

- Lupton, C.J. 2010. Fiber production: In Goat Science and Production. Balckwell Publishing. ISBN-13:978-0936-6/2010 IOWA 500014-8300, USA (Ed: Solaiman, S.G.).
- Lupton, C.J., Pfeiffer, F.A., 1998. Measurement of medullation in wool and mohair using an Optical Fibre Diameter Analyser. *J. Anim. Sci.* 76, 1261–1266.
- Lush, J.L. and Jones, J.M., 1924. The influence of individuality, age and season upon the weights of fleeces produced by Angora goats under range conditions. *Texas Agric. Exp. Stn. Bull.*, 320, 54 pp.
- Madeley, A.J., 1994. The Physical Properties and Processing of Fine Merino Lamb's Wool, Doctoral thesis, UNSW Sydney,
- Madeley, T., and Postle, R., 1995. Fine Wool Crimp—A Proposed Investigation into the Economic Aspects in Relation to Fiber Production, Textile Processing and Fabric Handle, *Textile Horiz.* 6, 43-44.
- Marincowitz, G., 1971. Interrelationships of reproduction, production and behaviour in Angora goat females. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 1: 73-76.
- McGregor, B. (2012). Properties, processing and performance of rare and natural fibres: a review and interpretation of existing research results. Deakin University.
- McGregor, B. A. (2006). Production, attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Ruminant Research*, 61(2-3), 93-111.
- McGregor, B. A., & Toland, P. C. 2002. Fibre-curvature and staple-length relationships in a low staple-crimp-frequency, fine-wool Merino flock.
- McGregor, B.A. 2010. The influence of stocking rate and mixed grazing of Angora goats and Merino sheep on animal and pasture production in southern Australia. 3. Mohair and wool production and quality. *Anim. Prod. Sci.* 50:168-176.
- McGregor, B.A., 1998. Nutrition, management and other environmental influences on the quality and production of mohair and cashmere with particular reference to Mediterranean and annual temperate climatic zones: A review. *Small Rumin. Res.* 28, 199-215.
- McGregor, B.A., Butler, K.L., 2008. Variation of mean fibre diameter across mohair fleeces: implications for within flock animal selection, genetic selection, fleece classing and objective sale lot building. *Small Rumin. Res.* 75, 54–64.
- Moore G.P.M, Jackson N., Isaacs K. and Brown G. (1996) *Aust. J. Agric. Res.* 47:1195.

- Moreau, N. (1992). Genetic improvement programme for Angora goats. In: New Developments in Goat Husbandry for Quality Fibre Production. Seminar Proceedings. Lisbon, Portekiz (Ed: Galbraith, H.).92-97. October.
- Mueller, J. P., & Taddeo, H. R. 1993. Estudios sobre criterios de selecci3n y sistemas de apareamiento en caprinos de Angora. Comunicaci3n T3cnica INTA EEA Bariloche Nro. PA, 236, 14.
- Naebe M., McGregor B.A., Swan P.G. and Tester D. (2015) Text. Res. J. 85:1122.
- Naylor G.R.S. 1992. Wool Tech. Sheep Breed. 40: 14. van der Werf J.H.J., Kinghorn B.P. and Banks R.G. (2010) Anim. Prod. Sci. 50: 998.
- Nicoll, G.B., 1985. Estimates of environmental effects and some genetic parameters for weaning weight and fleece weights of young Angora goats. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 45: 217-219.
- Nicoll, G.B., Bigham, M.L., Alderton, M.J., 1989. Estimates of environmental effects and genetic parameters for live weights and fleece traits of Angora goats. Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod. 49, 183–189.
- Odabaşıoğlu F, K3çük M, Yılmaz O (2009). Investigation of Mohair Production, Clean Yield and Fibre Characteristics in Coloured Mohair Goat and F1 Cross-Bred Kids of Angora Goat x Coloured Mohair Goat. Turk J Vet Anim Sci, 33(1), 7-13, T3bitak.
- Olivier, J.J., Erasmus, G.J., Van Wyk, J.B., Konstantinov, K.V.,1994. Direct and maternal variance component estimates for clean fleece weight, body weight and mean fibre diameter in the Grootfontein Merino Stud. S. Afr. J. Anim. Sci. 24(4), 122-124.
- Olivier, W.J., 2014. The evaluation of a South African fine wool genetic resource flock. PhD thesis, Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Örkiz, M. (1980). Ankara keçisi yetiştirme ve tiftik pazarlama. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü. Yayın, (62).
- Özekin, N. C. ve Akçapınar, H. 1983. Ankara keçisi oğlaklarının büyüme kabiliyeti üzerine bazı faktörlerin etkileri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 30(2), 317-327.
- Öztürk, A. K., & Dellal, G. (2000). Goat fibers, physical characteristics and using areas.
- Öztürk, A., & Goncagül, T. (1994). Ankara Keçilerinde Doğum Ağırlığı Ve Farklı Yaşlardaki Canlı Ağırlığın Tiftik Verim Ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 34(1-2), 103-109.

- Pattie, W.A., Baker, R.L., Nicoll, G.B., Restall, J.B., 1990. Breeding for cashmere and mohair. *Proc. 4th World Cong. Genet. Appl. Livest. Prod.* 15, 167–176.
- Pedersen, J. (1994). Genetic evaluation of Danish Angora goats. JP Laker & SC Bishop.
- Pehlivan, E. 2007. Evaluation of researches on animal fibers in Turkey. Ankara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Sciences, Department of Animal Sciences, Term Project. p 236 (unpublished)
- Poggenpoel, D.G. and Turner, B., 1983. Phenotypic statistics of production traits of Angora goats. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 13: 140-141.
- Ponzoni, R.W., Jaensch, K.S., Grimson, R.J., Smith, D.H., Ingham, V.M. 2001. Wool Technol. *Sheep Breed.* 49(3) (2001) pp. 172–192.
- Powell, J. W. 1983. Development of new dyeing techniques for yarns and fabrics composed of mohair and containing kemp fibers. Annual Progress Rep, Nature Fibers & Food Protein Report Comm of Texas, TRC Vol.II,39.
- Qi, K., Lupton, C.J., Pfeiffer, F.A., Minikhiem, D.L., 1994. Evaluation of the Optical Fibre Diameter Analyser (OFDA) for measuring fiber diameter parameters of sheep and goats. *J. Anim. Sci.* 72, 1675–1679.
- Rensburg, B. Van. 2000. Wool Technol. *Sheep Breed.* 48(3) (2000) pp. 233–252.
- Rochambeau, H., Thebault, R.G., Grun, J., 1991. Angora rabbit wool production: nongenetic factors affecting quantity and quality of wool. *Anim. Prod.* 52, 383-393.
- Rosati, A., Vleck Van, L.D. 2002. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population. *Livestock Production Science* 74 (2002) 185–190.
- SAS: SAS/STAT. SAS Inst Inc, Cary, NC, USA, 2000.
- Shelton, M. 1993. Angora goat and mohair production. Texas A and M University Texas Agriculture Experiment Station. San Angelo, Texas.
- Shelton, M., 1960. The relation of face covering to fleece weight, body weight and kid production of Angora does. *J. Anim. Sci.*, 19: 302-308.
- Shelton, M., Basset, JW, 1970. Estimate of certain genetic parameters relating to Angora goats. In: Tech. Report PR-2343. Texas Experiment Station Research Station, pp. 25-26.

- Shelton, M., Davis, S.P. and Bassett, J.W., 1965. A preliminary study of the importance of staple length in selecting Angora goats. Texas Agricultural Experiment Station, Research Report (PR-2343), pp. 25-26.
- Shelton, M., Snowden, G., 1983. Some genetic parameter estimates for angora goats. In: Tech. Report CPR-4171. Texas Experiment Station Research Station, pp. 165-173.
- Sincer, N., 1963. Studies on the heritability of the annual mohair yield. J. Lalahan Anim. Breed. Res. Inst., 3." 26-39.
- Sincer, N., 1967. The heritability of face covering in Angora goats. J. Lalahan Anim. Breed. Res. Inst., 7: 32-37.
- Slinger, R. I., & Smuts, S. 1967. A study of the bulk resistance to compression of wool fibres. South African Wool Textile Research Institute.
- Smith, J.L., Purvis, I.W., Lee, G.J., 2006. Fibre diameter profiles—potential applications for improving fine-wool quality. Int. J. Sheep Wool Sci.54, 54–61.
- Smuts-Ayers, M., & Sahlu, T. 1996. The effect of various levels of lysine infused intraperitoneally on mohair quality and nitrogen metabolism in Angora goats. Small Ruminant Research, 20(2), 113-119.
- Snowden, G.D., Fogarty, N.M., 2009. Composite trait selection to improve reproduction and ewe productivity: a review. Anim. Prod. Sci. 49, 9-16.
- Snyman, M.A. 2019. Hair production, reproduction and income of Angora goat ewes that had five or six kidding opportunities in the flock. Grootfontein Agric 19(1), 1-19.
- Snyman, M.A. 2020. Genetic analysis of reproduction, body weight and mohair production in South African Angora goats. Small Ruminant Research 192 (2020) 106183.
- Snyman, M.A., 2002. Evaluation of a genetically fine mohair producing herd. Small Rumin. Res. 43, 105–113.
- Snyman, M.A., 2010a. Influence of body weight, age and management system on reproduction of South African Angora goat does. S. Afr. J. Anim. Sci. 40(1), 41-53.
- Snyman, M.A., 2010b. Factors affecting pre-weaning kid mortality in South African Angora goats. S. Afr. J. Anim. Sci. 40(1), 54-64.

- Snyman, M.A., 2012. Genetic analysis of body weight in South African Angora kids and young goats. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 42(2), 146-155
- Snyman, M.A., Erasmus, G.J., Van Wyk, J.B., Olivier, J.J., 1995. Direct and maternal (co)variance components and heritability estimates for body weight at different ages and fleece traits in Afrino sheep. *Livest. Prod. Sci.*, 44(3), 229-236.
- Snyman, M.A., Erasmus, G.J., Van Wyk, J.B., Olivier, J.J., 1998. Genetic and phenotypic correlations among production and reproduction traits in Afrino sheep. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 28(2), 74-81
- Snyman, M.A., Olivier, J.J., 1999. Performance testing - the road to future Angora goat breeding. *Angora Goat Mohair Journal* 41(1), 47-54.
- Snyman, M.A., Olivier, J.J., Erasmus, G.J., Van Wyk, J.B., 1997. Genetic parameter estimates for total weight of lamb weaned in Afrino and Merino sheep. *Livest. Prod. Sci.*, 48(2), 111-116.
- Snyman, M.A., Olivier, J.J., Olivier, W.J., 1996a. Variance components and genetic parameters for body weight and fleece traits of Merino sheep in an arid environment. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 26(1), 11-14.
- Snyman, M.A., Olivier, J.J., Wentzel, D., 1996. Breeding plans for South African Angora goats. *Angora Goat and Mohair J.* 38(1), 23-31.
- Snyman, M.A., Olivier, J.J. 1996. Genetic parameters for body weight, fleece weight and fibrediameter in South African Angora goats. *Livestock Production Science* 47 (1996) 1-6.
- Snyman, M.A., Olivier, J.J. 1999a. Repeatability and heritability of objective and subjective fleece traits and body weight in South African Angora goats. *Small Ruminant Research* 34 (1999) 103-109.
- Solkner, J. and James, J.W. (1990). Optimum design of crossbreeding experiments. I. A basic sequential procedure. *J. Anim. Breed. Genet.*, 107: 61-67.
- Sommerville, P.J. 1998. Objective measurements-more than pretty numbers. Working With Wool Seminar. Canberra Institute of Technology. 15TH September 1998. <https://www.awtawooltesting.com.au/testing> the woolclip, 2009.
- Stapleton, D.L., 1978. Mohair production and seasonal variability in the fleece of the Australian Angora goat. PhD. thesis, University of New England, Armidale, N.S.W.

- Stapleton, D.L., 1981. Mohair production science. D. L. Stapleton, Cudal, New South Wales, Australia.
- Stapleton, D.L., 1985. Mohair Production Science, 2nd. Edn. Cudal, N.S.W., Australia, 208 pp.
- Stapleton, D.L., 1997. Breeding Angora goats for mohair production. Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet. 12, 377-381.
- Stevens, D., & Crowe, D. W. 1994. Style and processing effects. Proceedings Woolspec, 94.
- Stevens, D., & Mahar, T. J. (1995, June). The beneficial effects of low fibre crimp in worsted processing and on fabric properties and fabric handle. In proceedings of the 9th international wool textile research conference (Vol. 2, pp. 134-142).
- Strydom, M. A and Gee, E. 1985. The effect of fibre properties on the topmaking and spinning performance of Cape mohair, Proc Int Wool Text Res Conf, Vol. II, 75, Tokyo, The Society of Fiber Science and Technology, 1985.
- Sumner, R.M.W., Bigham, M.L., 1993. Biology of fiber growth and possible genetic and non-genetic means of influencing fiber growth in sheep and goats. A review. Livest. Prod. Sci. 33, 1–29.
- Sumner, R.M.W., Upsdell, M.P. 2001. Wool Technol. Sheep Breed. 49 (1) 2001 pp. 29–41.
- Swan, P.G. 1993. Objective measurement of fibre crimp, curvature and the compressional properties of Australian wools, PhD thesis. University of New South Wales, Kensington, Australia, 1993.
- Swan, P.G. 1994. Fibre specification and staple structure, in Proceedings of the ‘Woolspec 94’ Seminar ‘Specification of Australian Wool and its Implication for Marketing and Processing’, CSIRO Division of Wool Technology and International Wool Secretariat, Sydney, Australia, 1994, pp. G1–G12
- Şen, A. 2015. Genç Ankara keçilerinde bazı tiftik kalite özellikleri. T.C. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Şenyüz, H. H. (2021). Fertility, live weight, survival rate, greasy fleece weight, and quality traits of angora goats in Turkey. Small Ruminant Research, 197, 106332.
- Taddeo, H.R., Allain, D., Mueller, J., Rochambeau, H., Manfredi, E. 1988. Genetic parameter estimates of production traits of Angora goats in Argentina. Small Ruminant Research 28 1998 217–223.

- Taddeo, H.R., Allain, D., Mueller, J., Rochambeau, H.de., 1998. Factors affecting fleece traits of Angora goat in Argentina Small Rumin. Res. 28, 293-298.
- Taddeo, H.R., Duga, L., Almeida, D., Willems, P., Somlo, R., 2000. Variation in mohair quality over the body in Angora goats. Small Rumin. Res. 36,285–291.
- Tosser-Klopp, G., Cabau, C., Eggen, A., Faraut, T., Heuven, H., Jamli, S., ... & Zhang, W. (2012, January). Goat genome assembly, Availability of an international 50K SNP chip and RH panel: An update of the International Goat Genome Consortium projects. In 20. Conference of the Plant & Animal Genome (pp. 28-diapositives).
- Tucker, D. J., Hudson, A. H. F., Rivett, D.E and Logan, R. I. 1990. The chemistry of specialty animal fibres, Proc 2nd Int Symp Speciality Animal Fibers, DWI 106, 1, Aachen, Deutsches Wollforschungsinstitut, 1990.
- Turpie, D. W. F., & Shiloh, M. 1973. Processing Characteristics of South African Wools, Part 5: Properties of Merino Wool Types Varing in Staple Crimp. Sawtri.
- TÜİK. 2023. Hayvansal Üretim İstatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-2022-49682>
- Utkanlar, N. and Imeryuz, F., 1959. The rate of medullated and kempy mohair fibres in shoulder, rib and thigh regions of Angora goats of various ages. J. Lalahan Anim. Breed. Res. Inst., 3:35-46.
- Van der Westhuysen, J. M., Wentzel, D., & Grobler, M. C. 1981. Angora goats and mohair in South Africa.
- Van Rensburg, B. (2000). Fibre curvature: overview and evaluation for South African wools using OFDA and Laserscan. Wool Technology and Sheep Breeding, 48(3).
- Venter, J.J., 1959. A study of mohair classing. S. Afr. J. Agric. Sci. 2 (1), 119–131.
- Villers, M. 1960. A historical survey of mohair manufacture. MA Thesis, Unversity of Leeds, 1960.
- Visser, C., Snyman, M.A., van Marle-Köster, E., Bovenhuis, H. 2009. Genetic parameters for physical and quality traits of mohair in South African Ang.
- Visser, C., Snyman, M.A., van Marle-Köster, E., Bovenhuis, H. 2014. Genetic parameters for physical and quality traits of mohair in South African Angora goats. 121 (2014):89-95.

- Von Bergen, W. 1954. Textile fibers. In: Matthews. Sixth Edition (Ed: H.R. Mauersberger).
- Wentzel, D. and Herselman, M.J., 1991. Physio-endocrine responses to genetic change in the Angora goat. Proc. 30th Congr. S. Afr. Sot. Anim. Sci., Port Elizabeth.
- Whiteley, K. J., Clark, M. J., Welsman, S. J., & Stanton, J. H. 1980. 17—Observations On The Characteristics Of Australian Greasy Wool Part I: Colour In Merino Fleece Wools. Journal of the Textile Institute, 71(4), 177-188.
- Yalcin, B.C., 1982. Angora goat breeding. Proc. 3rd. Int. Conf. on Goat Production and Diseases, Tucson, AZ, Arizona, pp. 269-278.
- Yalcin, B.C., Ariturk, E., Imeryuz, F., Sincer, N. and Muftuoglu, S., 1979. Genetic and environmental aspects of Angora goat production. 2. Phenotypic and genetic parameters for the important production traits. J. Fac. Vet. Sci., University of Istanbul, 5:19-34
- Yalcin, C.B., Horst, P., Gerstmayr, S., Oztan, T., 1989. Research on the breeding of Angora goats in Turkey. Anim. Res. Dev. 30, 25–35.
- Yeni, H. 2003. Genç Ankara keçilerinde büyüme fonksiyonunun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 22, Ankara.
- Yurtseven, R., Öztürk, A., Köseoğlu, Ü. ve Ankaralı, B. 1998. Farklı genotipteki Ankara keçisi oğlaklarının çeşitli verim özelliklerinin karşılaştırılması. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 38(2), 33-40.