



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TR, Balıkesir University, Institute of Health Sciences



**KOYUN VE KEÇİ PARMAK KEMİKLERİ
ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI VE
MORFOMETRİK BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEVVAL ÖZDEMİR

Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 10102.04



BALIKESİR

2025

T. C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOYUN VE KEÇİ PARMAK KEMİKLERİ ÜZERİNE
KARŞILAŞTIRMALI VE MORFOMETRİK BİR ÇALIŞMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEVVAL ÖZDEMİR

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MEHMET CAN

Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 10102.04

BALIKESİR

2025



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL VE ONAY

Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı
çerçevesinde **Şevval ÖZDEMİR** tarafından yürütülmüş ve tamamlanmış olan

**“Koyun ve Keçi Parmak Kemikleri Üzerine Karşılaştırmalı ve Morfometrik Bir
Çalışma”**

başlıklı tez çalışması,
Balıkesir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ilgili maddeleri uyarınca aşağıdaki jüri tarafından

YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 04/08/2025

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR
Atatürk Üniversitesi
(Başkan)

Prof. Dr. Mehmet CAN
Balıkesir Üniversitesi
Üye (Danışman)

Prof. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU
Balıkesir Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi,
sınav jüri üyeleri tarafından imzalanarak 28 /08/2025 tarihinde teslim edilmiştir.

Prof. Dr. Şükrü Metin PANCARCI
Enstitü Müdürü

BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıpları kabullendiğimi **beyan ederim.**

14/07/2025

İmza

Şevval Özdemir

İTHAF

Daimî Destekçim Sevgili Babama ...

TEŐEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca bilgi, deneyim ve destekleriyle yol göstermekle kalmayıp yaşam tecrübeleriyle hayatıma ıőık tutan kıymetli danıőmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet CAN'a en içten teőekkürlerimi sunarım. Çalıőmamın materyal teminine katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Yasin BAYKALIR'a, lisansüstü eğitimim boyunca bilgi birikimlerinden faydalandığım, akademik geliőimime katkıları benim için son derece değerli olan hocalarım Sayın Prof. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN, Prof. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU ve Prof. Dr. Mehmet Faruk AYDIN' a ve süreç boyunca büyük bir içtenlikle bilgilerini paylaőan, özveriyle beni destekleyen bu zorlu süreci daha keyifli ve anlamlı hale getiren Sayın Araő. Gör. Mustafa KORKMAZ'a teőekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca yanımda olan koőulsuz sevgi ve desteklerini esirgemeyerek bana g veren sevgili babam ve anneme, varlığıyla beni tamamlayan biricik kardeőime ve bu süreci benimle yaşayan arkadaőlarıma gönülden teőekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
SİMGE VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kıl Keçisi.....	3
2.2. Karacabey Merinosu.....	5
2.3. Ruminantların Ayak Anatomisi	6
2.3.1 Skeleton Manus (Ön ayak iskeleti) ve Skeleton Pedis (Arka ayak iskeleti)	7
2.3.2 Ossa Digitorum	7
Phalanx Proximalis.....	8
Phalanx Media	9
Phalanx Distalis	10
Ossa Sesamoidea	11
3. GEREÇ ve YÖNTEM	12
3.1. Morfometrik Ölçümler	12
3.2. Geometrik Morfometrik Ölçümler	13
3.2.1 Landmark İşaretlemeleleri	13
4. BULGULAR	19
4.1 Morfometrik Bulgular	19
4.2. Geometrik Morfometrik Bulgular	40
4.2.1 Phalanx Proximalis	40
4.2.2 Phalanx Media	62
4.2.2 Phalanx Distalis	81
5. TARTIŞMA	102

6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	116
KAYNAKLAR.....	118
ÖZGEÇMİŞ.....	121
EKLER.....	122

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye’de yetiştiriciliği yaygın olan Karacabey Merinos koyunu ve Kıl keçisine ait parmak kemiklerinin morfolometrik ve geometrik morfolometrik yöntemlerle incelenmesi amacıyla yapıldı. Evcilleştirmeleri oldukça köklü bir geçmişe dayanan bu canlılar insan hayatında önemli bir yere sahiptirler. Artiodactyla sınıfına dahil olan bu canlılar farklı yaşam alanlarına uyum sağlayan ayak yapılarına sahiptirler. Sunulan çalışmada koyun ve keçilerin sahip oldukları bu farklılıkların ortaya konması hedeflenmektedir.

Yapılan çalışmada 12 adet Karacabey Merinosuna ve 12 adet Kıl keçisine ait ön ve arka bacaklar Bigadiç Mezbahanesinden temin edildi. Elde edilen materyallere maserasyon işlemleri uygulandıktan sonra kumpas yardımıyla lineer ölçümler yapıldı. Ölçümlerin ardından fotoğraflanan materyallere geometrik morfolometrik analiz aşamaları uygulanarak temel bileşen ve ayırım fonksiyon analizleri gerçekleştirildi.

Morfolometrik ölçümler sonucunda Karacabey Merinos koyununa ait elde edilen verilerin Kıl keçisine göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görüldü. Bunun yanı sıra phalanx proximalis ve phalanx media’nın uzunluğu lateral parmaklarda daha fazla iken phalanx distalis’lerde medial parmaklarda daha fazla olduğu tespit edildi. Her iki hayvan türünde de phalanx uzunlukları ön ayaklarda arka ayaklara göre daha fazla olduğu bulundu. Parmaklara ait genişlik değerleri Karacabey Merinos koyununda arka ayaklarda daha yüksek değerde iken Kıl keçisinde ise ön ayaklarda arka ayaklara göre daha yüksek değerlerde olduğu belirlendi.

Geometrik morfolometri ile incelenen şekil değişimi, proksimal phalanx’da dorsal yüzde en fazla değişim sol arka ayakta corpus’ un orta noktası ve corpus’ un en çıkıntılı noktasında görülürken diğer ayaklarda tubercüllerde ve basis phalangis proximalis’in en geniş noktasında görüldü. Phalanx proximalis’in abaxial yüzünde ise eminentia palmaris/plantaris lateralis ’de en fazla değişim olduğu tespit edildi. Phalanx media’nın dorsal yüzünde en fazla değişim ön ayaklarda trochle phalangis media’nın proksimale uzanan ucunda iken arka ayaklarda en fazla değişim epifiz plağı izinin

bulunduğu bölgede görüldü. Phalanx media'da abaxial yüzde ise her ayakta farklı bir bölgede değişim gözlemlendi. Phalanx distalis'te ise hem dorsal hem de abaxial yüzde processus extensorius' ta ve margo dorsalis ile margo solearis'in kesiştiği uçta en fazla değişim görüldü.

Çalışmada gerçekleştirilen incelemeler ile koyun ve keçilere ait parmaklara ilişkin verilerin elde edilmesiyle tür özelliklerinin bilinmesi, türler arası ayrımın yapılması, klinik müdahalelere ve yapılacak yeni çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Geometrik morfometri, morfometri, phalanx proximalis.*

ABSTRACT

This study was conducted to examine the phalangeal bones of Karacabey Merino sheep and Hair goats, two breeds widely raised in Türkiye, using morphometric and geometric morphometric methods. These animals, which have a long history of domestication, hold a significant role in human life. As members of the Artiodactyla order, they possess foot structures adapted to various environmental conditions. This study aims to elucidate the morphological differences between sheep and goats.

In this study, the forelimbs and hindlimbs of 12 Karacabey Merino sheep and 12 Hair goats were obtained from the Bigadiç Slaughterhouse. After maceration procedures were applied to the collected materials, linear measurements were taken using a caliper. Following the measurements, the specimens were photographed, and geometric morphometric analysis was carried out, including principal component analysis and discriminant function analysis.

As a result of the morphometric measurements, it was observed that the values belonging to the Karacabey Merino sheeps were higher than the Hair Goats. Additionally, while the lengths of the phalanx proximalis and phalanx media were greater in the lateral digits, the phalanx distalis was found to be greater in the medial digits. In both species, the phalanx lengths in the forelimbs were found to be greater than those in the hindlimbs. Regarding the width values of the digits, the Karacabey Merino sheep had higher values in the hindlimbs, in contrast to the Hair goat showed higher width values in the forelimbs compared to the hindlimbs.

The shape variation analyzed through geometric morphometrics revealed that, in the proximal phalanx, the most prominent changes on the dorsal surface were observed in the left hind limb, specifically at the midpoint of the corpus and the most protruding point of the corpus. In the other limbs, the greatest variation was detected at the tubercles and the widest region of the basis phalangis proximalis. On the abaxial

surface of the proximal phalanx, the most significant shape change was found at the eminentia palmaris/plantar lateral. In the dorsal aspect of the middle phalanx (phalanx media), the most notable variation in the forelimbs occurred at the proximally extended end of the trochlea phalangis media, in contrast, in the hind limbs, the variation was most evident in the region corresponding to the epiphyseal plate. On the abaxial surface of the phalanx media, variation was observed in different regions in each limb. In the distal phalanx, the most substantial changes on both the dorsal and abaxial surfaces were found at the processus extensorius and at the tip, where the margo dorsalis and margo solearis intersect.

Through the analyses conducted in this study and the data obtained from the digits of sheep and goats, it was aimed to identify species-specific characteristics, distinguish between species, and contribute to clinical interventions as well as future research.

Keywords: *Geometric morphometric, morphometric, phalanx proximalis.*

SİMGE VE KISALTMALAR

Cm : Santimetre

DFA : Discriminant Function Analysis -Ayrım Fonksiyon Analizi

Kg : Kilogram

KK : Kıl Keçisi

Lm : Landmark

M. : Musculus

M.Ö. : Milattan Önce

MK : Merinos Koyunu

Mm. : Milimetre

PC : Principal Component -Temel Bileşen

PCA : Principal Component Analysis -Temel Bileşen Analizi

Proc. : Processus

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Kıl Keçisi Genel Görünümü (HAYGEM).	4
Şekil 2.2. Karacabey Merinosu Koyunu Genel Görünümü (HAYGEM).	6
Şekil 3.1. Phalanx'ların Morfometrik Ölçüm Noktaları.	13
Şekil 3.2. Phalanx Proximalis'in Dorsal ve Abaxial Yüzü Landmark Konumları. ...	14
Şekil 3.3. Phalanx Media'nın Dorsal ve Abaxial Yüzden Landmark Konumları.....	16
Şekil 3.4. Phalanx Distalis'in Dorsal ve Abaxial Yüzden Landmark Konumları.....	17
Şekil 4.1. Sağ Ön Ayağa Ait Lateral Phalanx Proximalis'in Dorsal Yönden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	40
Şekil 4.2. Sağ Arka Ayakta Medial Phalanx Proximalis'in Dorsal Yüzüne Ait Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.	44
Şekil 4.3. Lateral Phalanx Proximalis'lerin Dorsal Yüzden Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).	45
Şekil 4.4. Medial Phalanx Proximalis'lerin Dorsal Yüzden Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).	46
Şekil 4.5. Sol Arka Ayakta Lateral Phalanx Proximalis'in Dorsal Yüzden Görünümün Ayrım Analizi (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	47
Şekil 4.6. Sağ Ön Lateral Phalanx Proximalis'in Dorsal Yüzden Görünümün Ayrım Analizi (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	48
Şekil 4.7. İki Tür Arasındaki Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Proximalis'in Dorsal Yüzden Ayrım Analizi Sonucuna Göre Şekil Değişiminin Çizgisel Gösterimi.	50
Şekil 4.8. Sol Ön Ayakta Medial Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	51
Şekil 4.9. Sol Arka Ayakta Lateral Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzüne Ait Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.	55
Şekil 4.10. Sol Ön Ayakta Lateral Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzüne Ait Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.	56
Şekil 4.11. Lateral Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzden PC1'de Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).....	57
Şekil 4.12. Medial Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzden PC1'de Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).....	58

Şekil 4.13. Sol Ön Ayakta Lateral Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüz Görünümünün Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	59
Şekil 4.14. Sağ Ön Ayakta Medial Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüz Görünümünün Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	60
Şekil 4.15. İki Tür Arasındaki Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzden Ayrım Analizi Sonucuna Göre Şekil Değişiminin Çizgisel Gösterimi.	61
Şekil 4.16. Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Media'nın Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	62
Şekil 4.17. Sağ Arka Ayakta Medial Phalanx Media'nın Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	65
Şekil 4.18. Sol Ön Ayakta Medial Phalanx Media'nın Dorsal Yüzden Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.....	66
Şekil 4.19. Phalanx Media'nın Dorsal Yüzünden PC1'de Landmark Değişimine Göre Lolipop Grafiği.....	67
Şekil 4.20. Phalanx Media'nın Dorsal Yüzünden PC1'de Landmark Değişimine Göre Çizgisel Grafiği.	68
Şekil 4.21. Sol Ön Ayakta Medial Phalanx Media'nın Dorsal Yüzüne Ait Ayrım Analizi (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	69
Şekil 4.22. Sağ Ön Ayakta Medial Phalanx Media'nın Dorsal Yüzüne Ait Ayrım Analizi (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	70
Şekil 4.23. İki Tür Arasındaki Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Media'nın Dorsal Yüzden Ayrım Analizi Sonucuna Göre Şekil Değişiminin Çizgisel Gösterimi.	71
Şekil 4.24. Sağ Ön Ayakta Medial Phalanx Media'nın Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	72
Şekil 4.25. Sol Ön Ayakta Lateral Phalanx Media'nın Abaxial Yüzden Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.....	76
Şekil 4.26. Medial Phalanx Media'ların Abaxial Yüzünden PC1'de Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).	77
Şekil 4.27. Lateral Phalanx Media'ların Abaxial Yüzünden PC1'de Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).	78
Şekil 4.28. Sağ Ön Ayakta Lateral Phalanx Media'nın Abaxial Yüzüne Ait Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	79
Şekil 4.29. Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Media'nın Abaxial Yüzüne Ait Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	80

Şekil 4.30. İki Tür Arasındaki Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Media'nın Dorsal Yüzden Ayrım Analizi Sonucuna Göre Şekil Değişiminin Çizgisel Gösterimi.	81
Şekil 4.31. Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	82
Şekil 4.32. Sol Ön Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzden Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.....	86
Şekil 4.33. Sağ Ön Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzden Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.....	86
Şekil 4.34. Medial Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzden PC1'de Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).....	87
Şekil 4.35. Lateral Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzden PC1'de Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).....	88
Şekil 4.36. Sağ Arka Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzüne Ait Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	89
Şekil 4.37. Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzüne Ait Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	90
Şekil 4.38. İki Tür Arasındaki Sol Ön Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzden Ayrım Analizi Sonucuna Göre Şekil Değişiminin Çizgisel Gösterimi.	91
Şekil 4.39. Sağ Arka Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişim Grafiği.	92
Şekil 4.40. Sol Ön Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzden Türlerle Göre Noktasal Dağılım Grafiği.....	96
Şekil 4.41. Lateral Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzden Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).....	97
Şekil 4.42. Medial Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzden Landmark Değişim Grafiği (a: Lolipop Grafiği, b: Çizgisel Grafik).....	98
Şekil 4.43. Sağ Arka Ayakta Lateral Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzüne Ait Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	99
Şekil 4.44. Sol Arka Ayakta Lateral Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzüne Ait Ayrım Analiz (a) ve Çapraz Doğrulama (b) Skorları Sonuçları.....	101
Şekil 4.45. İki Tür Arasındaki Sağ Ön Ayakta Medial Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzüne Ait Diskriminant Analizi Sonucuna Göre Şekil Değişiminin Çizgisel Gösterimi.....	102

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Phalanx Proximalis'in Dorsal Yüzünde Belirlenen Landmarklar.	15
Tablo 3.2. Phalanx Proximalis'in Abaxial Yüzünde Belirlenen Landmarklar.....	15
Tablo 3.3. Phalanx Media'nın Dorsal Yüzünde Belirlenen Landmarklar.	16
Tablo 3.4. Phalanx Media'nın Abaxial Yüzünde Belirlenen Landmarklar.....	17
Tablo 3.5. Phalanx Distalis'in Dorsal Yüzünde Belirlenen Landmarklar.	17
Tablo 3.6. Phalanx Distalis'in Abaxial Yüzünde Belirlenen Landmarklar.....	18
Tablo 4.1. Merinos Koyununa Ait Ön Ayak Phalanx Proximalis Ölçümleri.....	22
Tablo 4.2. Merinos Koyununa Ait Arka Ayak Phalanx Proximalis Ölçümleri.....	23
Tablo 4.3. Kıl Keçisine Ait Ön Ayak Phalanx Proximalis Ölçümleri.....	24
Tablo 4.4. Kıl Keçisine Ait Arka Ayak Phalanx Proximalis Ölçümleri.....	25
Tablo 4.5. Merinos Koyununa Ait Ön Ayak Phalanx Media Ölçümleri.....	29
Tablo 4.6. Merinos Koyununa Ait Arka Ayak Phalanx Media Ölçümleri.	30
Tablo 4.7. Kıl Keçisine Ait Ön Ayak Phalanx Media Ölçümleri.	31
Tablo 4.8. Kıl Keçisine Ait Arka Ayak Phalanx Media Ölçümleri.	32
Tablo 4.9. Merinos Koyununa Ait Ön Ayak Phalanx Distalis Ölçümleri.....	36
Tablo 4.10. Merinos Koyununa Ait Arka Ayak Phalanx Distalis Ölçümleri.	37
Tablo 4.11. Kıl Keçisine Ait Ön Ayak Phalanx Distalis Ölçümleri.	38
Tablo 4.12. Kıl Keçisine Ait Arka Ayak Phalanx Distalis Ölçümleri.....	39
Tablo 4.13. Lateral Phalanx Proximalis'lerin Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	42
Tablo 4.14. Medial Phalanx Proximalis'lerin Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	43
Tablo 4.15. Medial Phalanx Proximalis'lerin Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	53
Tablo 4.16. Lateral Phalanx Proximalis'lerin Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	54
Tablo 4.17. Lateral Phalanx Media'ların Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	63
Tablo 4.18. Medial Phalanx Media'ların Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	64

Tablo 4.19. Lateral Phalanx Media'nın Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizine Göre Varyasyon Değişimleri.	74
Tablo 4.20. Medial Phalanx Media'nın Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizine Göre Varyasyon Değişimleri.	75
Tablo 4.21. Lateral Phalanx Distalis'lerin Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	84
Tablo 4.22. Medial Phalanx Distalis'lerin Dorsal Yüzden Temel Bileşen Analizi Sonucu Varyasyon Değişimleri.	85
Tablo 4.23. Lateral Phalanx Distalis'lerin Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Göre Varyasyon Değişimi.	94
Tablo 4.24. Medial Phalanx Distalis'lerin Abaxial Yüzden Temel Bileşen Analizi Göre Varyasyon Değişimi.	95

1. GİRİŞ

Anatomide her kemik, uzunluğu, genişliği ve şeklinin yanı sıra konumu ve işlevine göre ayrıntılı olarak tanımlanır (Nourinezhad ve ark., 2012). Çalışmalara konu olan ayağın önemi, karmaşık anatomik özelliklerinden, biyomekanik streten ve bu bölgeyle ilişkili çok sayıda klinik durumdan kaynaklanmaktadır (Al- Sharoot ve ark., 2013). Ayağın palmarında bulunan anatomik yapıların karmaşıkliğı nedeniyle, bu bölge yaralanmalara çok daha yatkındır ve bundan dolayı sıklıkla incelemelere konu olmuştur (Praks, 2006; Theoret, 2006).

Günümüzde büyük kara memelilerinin taksonomik olarak en çeşitli ailesini oluşturan geviş getirenler, dünyanın büyük bir bölümüne yayılmış 140'tan fazla türü kapsar (IUCN, 2020). Geviş getirenler, tropikal ormanlardan çöllere kadar çeşitli ortamlarda yaşamlarını sürdürmektedir (Bookstein, 1978; Mittermeier ve ark., 2011). Farklı habitatlarda yaşayan geviş getirenler arasındaki kemik şekillerindeki çeşitlilik henüz tam olarak belirlenmemiştir (Manuta ve ark., 2024). Uzun zaman önce evcilleştirilmiş ve yoğun olarak kullanılmış olan bazı geviş getiren hayvanlar, giderek azalan doğal yaşam alanlarında hâlâ yaşamlarını sürdürebilmektedir (Nourinezhad ve ark., 2012). Bu canlıların anatomik yapılarının bilinmesi, yaşam koşullarına uygun barınma, beslenme yönetimlerini etkileyen faktörlerin ortaya konmasıyla hayvan refahına, verimliliğine ve ekonomik kayıpların önlenmesine katkı sağlayacaktır.

Koyun sürülerinde topallık, dünya çapında yaygın ve önemli kötü refah ve ekonomik kayıp kaynağıdır (Duncan ve ark., 2013). Ülkemizde de koyun ve keçi sürülerinde yetersiz bakımdan kaynaklanan ekonomik kayıpların en önemli sebeplerinden biri topallıktır (Kurt, 2022). Sığırlarda ayak hastalıkları, topallığa neden olan süt verimini etkileyen veya üreme performansını düşürerek önemli ekonomik kayıplara yol açan yaygın bir sorundur (Booth ve ark., 2004). Koyun ve keçilerin, tarım sektörü için önemine rağmen bu hayvanlarda topallık üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır (Katsarou ve ark., 2024). Katsarou ve arkadaşlarının (2024) yapmış oldukları bir çalışmada küçükbaş hayvanlarda görülen topallığın sağlık sorunları arasında en sık rastlanan ortopedik hastalık olduğu bildirilmiştir. Topallığa sebep olan faktörlerden

biri olan parmak kırıkları, yetişkin sığırlarda rastlanan bir durumdur ve genelde distal falankslarda görülür. Medial ve lateral distal phalanx'lar arasındaki anatomik farklılıklar topallığı kötüleştirerek daha karmaşık hale getirebilmektedir (Muggli ve ark., 2011).

Distal phalanx'lar üzerine yapılan çalışmalar, taksonomik ayrımların yapılabilmesi açısından literatür bilgisine katkıda bulunmuştur (Manuta ve ark., 2024). Bölge anatomisinin daha iyi bilinmesi morfolojik değerlendirmeye önemli bir katkıda bulunur. Ayak hastalıklarıyla mücadelede etkili olabilmek için doğru tedavi yöntemlerinin uygulanmasının yanı sıra hayvanların anatomik yapısına uygun önlemlerin alınması da gereklidir. Koyun ve keçilerin ayak anatomisinin bilinmesi, bu hayvanlarda görülen yaygın ayak hastalıklarının teşhisinde ve tedavisinde hayati bir rol oynar (Katsarou ve ark., 2024). Bunun yanı sıra koyunların ortopedik araştırmalarda hayvan modeli olarak kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ortopedik çalışmalar için uzuvları ve iskelet segmentleri mümkün olduğunca insanlarınkine benzeyen yeterli büyüklükte hayvan modelleri tercih edilir. Bu özellikler göz önünde bulundurularak insanlara benzerliğinden dolayı koyunların model olarak tercih edilmeleri sıklaşmıştır (Martini ve ark., 2001). Bu nedenle, koyun ve keçi ayak anatomisinin bilinmesi sadece bu hayvanların sağlığı açısından değil, aynı zamanda insanlarda uygulanacak ortopedik tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde koyunların hayvan modeli olarak kullanılabilmesine de katkı sağlaması bakımından önemlidir.

Büyük ruminantların parmak kemikleri üzerine inceleme çalışmalarının kökeni oldukça eskiye dayanırken (Nourinezhad ve ark., 2012; Ranft, 1936; Simon, 1963) koyun ve keçiler üzerine yapılan çalışmaların sayısı ve kapsamı oldukça sınırlı kalmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'de yaygın ırklardan Kıl keçisi ve Karacabey Merinos koyununa ait phalanx kemiklerinin morfometrik ve geometrik morfometrik metotla incelemeleri gerçekleştirilecektir. Elde edilen veriler doğrultusunda Kıl keçisi ve Karacabey Merinosuna ait özelliklerin belirlenmesi ve güncel literatürle kıyaslanması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

İlk evcilleştirilen hayvanlar arasında olan koyun ve keçiler aynı bölge ve aynı zamanlarda evcilleştirilmiştir. Beslemesi kolay, farklı koşullara uyum kabiliyeti yüksek ve uysal olan keçiler eski çağlarda hayat anlamına gelmekteydi. Keçiler, zorlu yaşam koşulları için yetiştirilmesi mükemmel hayvanlardır (Weaver, 2021). Koyun ve keçiler, et ve süt sağlamasının yanı sıra deri ve postlarından giysi; kemik ve boynuzlarından çeşitli aletlerin yanı sıra kıllarından da çadır yapmak için yararlanılıyordu. Ayrıca gübrelere toprağı zenginleştirmek için ve özellikle keçi gübresi barınaklarda ısınma ihtiyacını karşılamada kullanılmıştır (Weaver, 2021).

Son TÜİK (2024) verilerine göre ülkemizdeki küçükbaş hayvancılığın %80'ini koyunlar ve bu değerin %9,2'sini Merinos koyunu oluşturmaktadır. Yetiştirilen diğer küçükbaş hayvan türü olan keçilerin ise %98 oranında Kıl keçisi olduğu görülmektedir. Dünyada 2018 yılında 87 milyon ton olan toplam kırmızı et üretiminin %11,2'sini koyun eti ve %6,8'ini keçi eti oluşturmaktadır. 2022 yılında ise dünya et üretimi 360 milyon ton olmuş ve bunun %35'i küçükbaş et üretiminden karşılanmaktadır (FAO, 2010).

2.1. Kıl Keçisi

Keçi yetiştiriciliği uzun bir geçmişe sahiptir. Et, süt ve derisinden yararlanılan keçilerin M.Ö. 9000-7000'lerde evcilleştirilmesinin ardından M.Ö. 500-400'lerde bütün Asya ve Kuzey Afrika'da yayıldığı bilinmektedir (Alizadehasl, 2011). İnsan hayatında oldukça önemli bir yeri olan keçi yetiştiriciliği gerek dünyada gerekse Türkiye'de önemli üretim dalıdır (Batu, 1951; Yarkın, 1965).

Kıl keçisi, Türkiye'de en yaygın yetiştirilen keçi ırkıdır. Yaygın yaşam alanları dağlık ve tepelik bölgelerdir (TÜDKİYEB, 2015). Genellikle siyah renkli olması nedeniyle bazı bölgelerde "kara keçi" olarak da adlandırılmaktadır (HAYGEM). Bunun yanı sıra gri, kahverengi ve alaca renklere de rastlanmaktadır. Döl verimi çok yüksek değildir, bir doğumda genellikle bir oğlak verir. Laktasyon verimi 180-235 gün olup süt verimi 100-130 kg arasındadır. Keçilerin canlı ağırlıkları dişi hayvanlarda 45-65 kg, erkek hayvanlarda ise 60-90 kg arasındadır. Bu hayvanların kıl verimi

erkeklerde 1-2 kg iken dişilerde ise 0.5-1 kg arasındadır (TÜDKİYEB, 2015). Kısıtlı bakım ve beslenme koşullarına uyum sağlayabilen dayanıklı bir ırktır. Sıklıkla yüksek rakımlı orman içi ve orman kenarı arazide yaşarlar (Şahin, 2008).

Kırsal kesimde keçi ekonomik önemi fazla olan türlerden biridir. Genelde ekstansif yetiştiriciliğe uygun bir çiftlik hayvanıdır. Kurak ve yarı kurak bölgelerde keçi yetiştiriciliği yaygın şekilde yapılmaktadır. Bu nedenle kırsal bölgelerde vücut yapısının küçük olması, kendine özgü beslenme alışkanlıkları, selülozu iyi sindirebilme, yüksek süt ve döl verimi yetenekleri ile elverişsiz şartlarda dahi başarılı şekilde yetiştirilebilir. Ayrıca dünyada entansif yetiştiriciliğe uygun keçi ırkları da vardır. Gerek ılıman iklimli ülkelerde ve gerekse tropik bölgelerde yetiştirilen süt tipi keçiler entansif yetiştirmeye uygundur (Akçapınar, 2000). Yerli keçi ırkları olumsuz çevre şartları ve hastalıklara dayanıklıdır. Diğer çiftlik hayvanları tarafından değerlendirilemeyen meraları ve kaba yemleri değerlendirebilir, çeşitli yiyecekleri seçmeden yiyebilir, bitki artıklarını, ağaç yapraklarını ve filizlerini (meşe, çam, söğüt) yiyerek hayatını devam ettirebilir (Akçapınar, 2000; Manaf-Hosseiny, 2004).

Keçilerin sahip oldukları hareketli dudaklar, sivri çene, uzun ve güçlü dillerinin yanı sıra güçlü ayaklarından dolayı eşsiz bir engebeli mera hayvanlarıdır. Bu anatomik özellikleri sayesinde taşlık, kayalık ve makilik alanlardan koyun ve sığırlara kıyasla daha iyi yararlanmaktadır (HAYGEM).



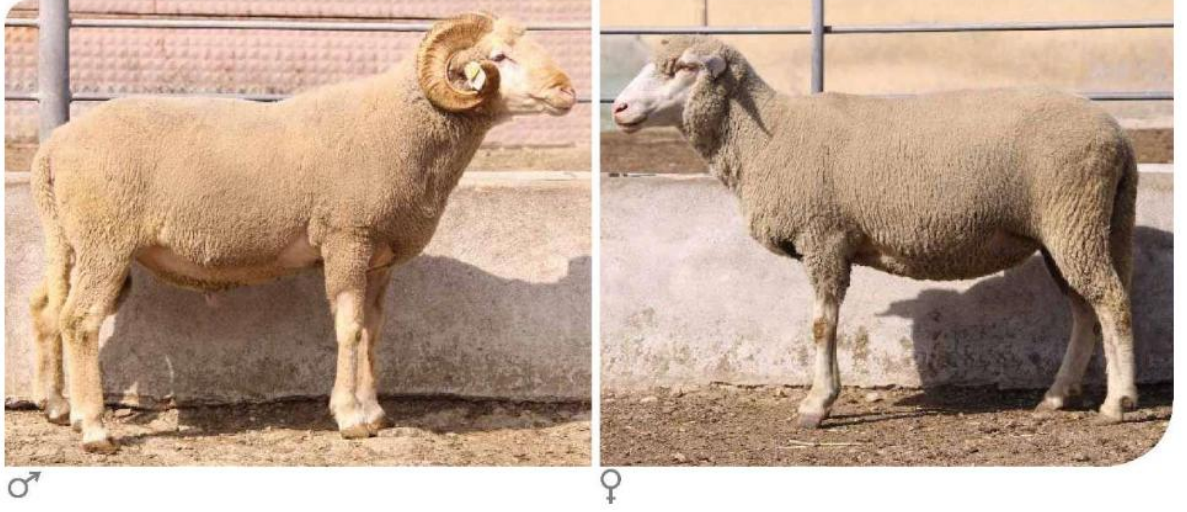
Şekil 2.1. Kıl keçisi genel görünümü (HAYGEM).

2.2. Karacabey Merinosu

Karacabey Merinos koyunu, Türkiye dokuma endüstrisinin gereksinim duyduğu nitelikli yapağıyı karşılamak üzere merinoslaştırma çalışmaları sonucu elde edilmiştir (Kaymakçı, 2007). Ülkemize ilk olarak 1841 tarihinde askerlerin üniforma ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla İspanya'dan merinos ırkı koyunlar getirilerek saf merinos ırkı koyun yetiştirme çalışmaları başlatılmıştır (Erdem, 1993; Odabaşı, 2013). 1843 yılında Karacabey bölgesindeki çiftliğe (bugünkü adıyla Karacabey Tarım İşletmesi) getirilmiştir. Fakat ilerleyen yıllarda dışardan getirilen yapağı ile rekabet edemeyen merinos yetiştiriciliği önemini yitirmiştir (Atav ve Buğdaycı, 2022). Saf merinos koyunu yetiştirme çalışmalarının başarısızlıkla sonuçlanmasıyla melezleme çalışmalarına başlanmıştır (Erdem, 1993). Merinoslaştırma projesi kapsamında 1928 ve 1929 yıllarında Macaristan ve Almanya'dan tarak yapağı tipi merinos koyunları getirilmiştir (Atav ve Buğdaycı, 2022).

Yerli merinos ırkı elde etme amacıyla daha kalın yapağıya sahip olan Alman merinosu ile en kaliteli yapağı verimine sahip yerli ırk olan Kıvırcık koyunu melezlenmiş ve bu çalışmalar sonucunda "Türk Merinosu (Karacabey Merinosu)" tipi geliştirilmiştir (Erdem, 1993). Böylece Türk Merinosu; Kıvırcıktan daha iri, et ve yapağı verimi üstün, gelişimi hızlı, iyi kalitede yapağı veren ve batı bölgelerimizin iklim şartlarına uyum sağlamış bir koyun ırkı olarak yerli koyun ırkları içerisinde yerini almıştır (Erdem, 1992).

Ağırlıklı olarak Güney Marmara bölgesinde yetiştirilen bu koyun ırkı, yaşadığı bölge şartlarına uyumlu ve hastalıklara dirençli bir yapıya sahiptir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2015). Yetişkin erkek hayvanların ortalama ağırlığı 80-100 kg iken dişi hayvanların 60-65 kg arasında olup süt verimleri 50-55 litredir (Şahin, 2008).



Şekil 2.2. Karacabey Merinosu koyunu genel görünümü (HAYGEM).

2.3. Ruminantların Ayak Anatomisi

Ayak çok komplike bir yapıdır; kemikler, eklemler, bağlar, kaslar, deri ve bazı cilt modifikasyonlarından oluşur (König ve Liebich, 2021). Bu karmaşık yapı, canlıların yaşam alanlarına uyum sağlaması için çeşitli şekil ve işlevlere uygun olarak farklı yapısal özelliklere sahiptir. Sığır, keçi, deve ve geyik gibi çift tırnaklı geniş getiren hayvanlar (Artiodactyla) dünya üzerinde geniş bir dağılıma sahiptir (Zhang ve ark., 2015). Farklı alanlarda yaşamaları ayak anatomilerinde özelleşmeye sebep olmuştur. Örneğin manda ve sığırlar çamurdan kolayca geçebilir (Chen ve ark., 2007) ve develer çölleri aşmak için yumuşak yapıda ayaklara sahiptirler (Zhihao ve ark., 1995). Keçiler ise herhangi bir çim, çalı veya ağaçla beslenmek için uçurumlarda sürekli ve hızlı bir şekilde hareket etmelerini sağlayan yapısal özelliklere sahiptirler (Guoying, 2011).

Keçilerin sahip olduğu ayak mekanizmaları sayesinde yarık tırnakları yerle temas ettiğinde birbirinden ayrılır ve kaymayı önlemek için kayaya tutunur (Brandborg, 1955; Manning ve ark., 1990). Bu mekanizma bir insanın iki parmağını kullanarak bir çubuğu yalnızca pasif olarak tutması gibi keçilerde kayalık zeminde çatalı tırnak yapısıyla kayanın keskin kenarını pasif olarak kavrayabilir (Zhang ve ark., 2015). Yapısından dolayı ayakların yanal hareketleri sınırlıdır fakat farklı yüksekliklere ulaşmak için iki parmağı manipüle ederek yanal olarak eğebilirler. Bu

işlev, geniş getirenlerin devrilmesini önler ve çapraz eğimde dengeyi sağlar (Zhang ve ark., 2015).

Geniş getiren hayvan türleri, farklı parmak uzunluklarına sahiptir. Bu farklılığa sebep olan faktörler arasında yaş, cinsiyet ve farklı kemik yapılarına sahip olmaları yer almaktadır. Parmak uzunluklarındaki ve eklemlerin dönüş aralığındaki bu farklılıkların geniş getiren hayvanların çeşitli arazilere uyum sağlayabilmesinin nedenlerinden biri olduğu varsayılmaktadır (Zhang ve ark., 2015).

2.3.1 Skeleton Manus (Ön ayak iskeleti) ve Skeleton Pedis (Arka ayak iskeleti)

Memeli hayvanların birçoğunda ayak iskeletini oluşturan kemiklerin özellikleri bireyler arası morfolojik değişiklikler gösterir. Bu özelliklerin farklılaşması; ırk, yaş, cinsiyet, beslenme biçimi ve çevresel faktörler gibi birçok etkene bağlıdır (Alpak ve ark., 2009). Bu farklılıklar insanların topukları, carnivorların parmakları, sus, ruminant ve equidelerin tırnakları üzerine basmasına kadar olan tüm ayak modifikasyonlarını kapsar (König ve Liebich, 2021). Bu farklılaşmalar sonucu hayvanlarda parmak sayısı türlere özgü olmuştur. Buna göre carnivorlarda beş, equidelerde bir, susta dört ve ruminantlarda iki adet parmak bulunur (Bahadır ve Yıldız, 2021).

Autopodium, proximalden distale basipodium (ossa carpi, ossa tarsi), metapodium (ossa metacarpalia, ossa metatarsalia), acropodium (ossa digitorum manus, ossa digitorum pedis) olmak üzere üç ayrı bölümden oluşur (König ve Liebich, 2021). Ön ekstremite kemikleri proksimalden distale doğru; ossa carpi (ön ayak bilek kemikleri), ossa metacarpi (ön ayak tarak kemikleri) ve ossa digitorum manus'tur (ön ayak parmak kemikleri). Arka ekstremitede ise proximalden distale doğru bu bölümler; ossa tarsi (arka ayak bilek kemikleri), ossa metatarsi (arka ayak tarak kemikleri) ve ossa digitorum pedis (arka ayak parmak kemikleri)'dir (Dursun, 2008).

2.3.2 Ossa Digitorum

Parmakların her biri phalanx denen üç adet kemikten oluşur. Bunun yanı sıra parmaklar üzerinde türlere göre sayıları ve yerleri değişen ossa sesamoidea isimli

susam kemikleri bulunur. Phalanxlar sırasıyla; phalanx proximalis, phalanx media ve phalanx distalis olarak isimlendirilen üç kemikten oluşur (Bahadır ve Yıldız, 2021).

Phalanx Proximalis

Şeklinden dolayı “bukağılık kemiği” veya os compedale olarak da anılan uzun, silindirik bir kemiktir (Bahadır ve Yıldız, 2021). Bu kemik ruminantlarda attakinden daha kısa, dar ve üç kenara sahiptir. Parmakların birbirine bakan yüzleri düzleşmiştir ve bu yüzün palmar kenarında interdigital bağlar için bir çıkıntıya sahiptir (Sisson, 1930). Phalanx proximalis’in ossa metacarpi veya ossa metatarsi ile eklem yapan üst ucu basis phalangis proximalis olarak adlandırılır (Bahadır ve Yıldız, 2021; Dursun, 2008). Proksimal uç nispeten büyüktür ve iki yandan basıktır. Tarak kemiklerinin trochlea’sının şekline uyumlu ve derin fovea articularis isimli eklem çukurları içerir. Eklem yüzeyi önden arkaya doğru içbükeydir ve sagittal bir oluk ile ikiye ayrılır. Ruminantlarda eklem yüzleri axial ve abaxial olarak ayrılmaktadır. Eklem yüzlerinden axial olan dar, abaxial olan ise daha geniştir (Bahadır ve Yıldız, 2021; Miller ve ark., 1985; Sisson, 1930). Bu eklem çukurlarının yanlarında ligament yapışmasına özgü eminentia palmaris medialis et lateralis yumruları bulunur (Bahadır ve Yıldız, 2021). Bu oluşumlar, bilek eklemine ait kollateral ve kısa sesamoid bağların yapıştığı bölümdür (NAV, 2017).

Kemiğin silindirik olan gövde kısmı corpus phalangis proximalis olarak adlandırılır (Dursun, 2008). Corpus’un dorsal ve palmar iki yüzü bulunmaktadır. Dorsal yüz genellikle daha dış bükey olmasının yanı sıra palmar yüz biraz daha düzdür (Bahadır ve Yıldız, 2021).

Phalanx proximalis’in phalanx media ile eklem yapan alt ucu makara şekline benzediğinden dolayı trochlea phalangis proximalis denir. Aynı zamanda caput phalangis proximalis olarak da adlandırılabilir (Bahadır ve Yıldız, 2021; Dursun, 2008; König ve Liebich, 2021). Distal ucun eklem yüzeyi eyer şeklinde, sagittal olarak dışbükey ve transversal olarak içbükeydir. Distal uç proksimal uçtan daha küçüktür. Eklem yüzeyi sagittal bir oluk ile iki dışbükey alanlara bölünmüştür, bunlardan abaxial olanı daha büyüktür. Trochlea phalangis proximalis’in her iki dış yanında ligamentlerin bağlanması için çöküntüler vardır. Aynı zamanda palmar/plantar

yüzünde bulunan eklem yüzleri ile sesamoid kemikler ile eklem yapar (Bahadır ve Yıldız, 2021; Miller ve ark., 1985; Sisson, 1930).

Phalanx proximalis, doğumdan hemen sonra distal uçla kaynaşmış bir gövde ve proksimal uç olmak üzere iki parçadan meydana gelir. Kemiğin gelişimiyle proksimal uç da corpusla kaynaşarak bir bütün oluşturur. Birleşmeyle sonuçlanan gelişim süreci bir buçuk ile iki yaş arasında gerçekleşir (Sisson, 1930). Hem proksimal hem medial phalanx'lerde gelişim sürecinin tamamlanmadığı durumlarda epifiz plağı izi görülebilir. Ayrıca olgun hayvanlarda epifizlerin kaynaştığında bu bölgelerde yara izi benzeri kaynaşma hatları gözlemlenebilir (Duncan ve ark., 2013).

Phalanx Media

İkinci parmak kemiği, “taç kemiği” veya os coronale de denen, hafif yassı ve silindirik bir kemiktir. Ruminantlarda, bu kemiğin uzunluğu ancak phalanx proximalis'in yarısı kadardır (Bahadır ve Yıldız, 2021). Proksimal interfalangeal eklem tarafından yaklaşık 135 derecelik bir palmar açı oluşurken distalde distal falanks ile birleşiminde kör bir palmar açı oluşur (Miller ve ark., 1985). Proksimal phalanx gibi her orta phalanx da bir proksimal uç, bir orta gövde ve bir distal uç olarak üç bölümdür (Bahadır ve Yıldız, 2021; Dursun, 2008; Miller ve ark., 1985).

Kemiğin üst ucu basis phalangis media olarak adlandırılır. Bu uçta ilk phalanx ile eklem yapmak amacıyla fovea articularis denen çukur bulunur. Proksimal eklem yüzeyi, sagittal bir olukla iki glenoid alana bölünmüştür; bunlardan abaksiyal olanı daha büyüktür (Sisson, 1930). Bu eklem yüzünde gerici ve bükücü kasların yapışması için iki çıkıntı bulunur. Bunlardan ön kısımda bulunan processus extensorius ve arkadaki tuberositas flexoria olarak isimlendirilir. Processus extensorius'a musculus extensor digitorum communis yapışırken tuberositas flexoria'ya ise musculus flexor digitorum superficialis yapışır. Ruminantlarda, tuberositas flexoria bir olukla iki parçaya ayrılmıştır. Bu parçalardan abaxial olan daha belirgindir (Bahadır ve Yıldız, 2021).

Kemiğin gövdesi yani corpus phalangis media, pek özellik göstermez. Alt uç ise trochlea phalangis media olarak adlandırılır ve bu uç bir oluk ile iki dış bükey yüze

ayrılır (Bahadır ve Yıldız, 2021). Distal uç proksimalden daha küçüktür. Eklem yüzeyi, dorsal ve palmar yüzeylere önemli ölçüde uzanır ve sagittal bir oluk ile iki bölüme ayrılır. Trochlea phalangis media'nın, interdigital yüzünde ligamentlerin bağlanması için derin bir çöküntü vardır. Bunun yanı sıra küçük bir medullar kanal içerir (Sisson, 1930), bu ucun palmar/plantar yüzüne m. flexor digitorum superficialis yapışır (Miller ve ark., 1985). Distal uç, doğumdan sonra ikinci yılın ortalarında kemiğin geri kalanıyla birleşir (Sisson, 1930).

Phalanx Distalis

Üçüncü parmak kemiği, tırnak kemiği veya os ungulare olarak da bilinir. Distal falanks tırnak kapsülü içinde laminer bağlantılar ile asılıdır ve taban üzerinde digital yastık ile desteklenir (Duncan ve ark., 2013; Lischer ve ark., 2002; Manuta ve ark., 2024). Üzerindeki tırnağın şekline uyumlu olmasından dolayı türler arasında oldukça farklılık gösterir. Ruminantlarda bu kemiğin dört yüzeyi vardır (Sisson, 1930). Phalanx distalis'lerin birbirine bakan yüzü facies axialis, dış yan yüzü facies abaxialis, eklem yüzü bulunan kesimi facies articularis ve taban yüzü facies solearis olarak adlandırılır. Bu yüzleri birbirinden ayıran dorsal, solear ve artiküler kenar bulunur (Dursun, 2008). Margo solearis, abaxial yüzeyden solear yüzeyi ayırır (Dursun, 2008; Dyce ve ark., 2009; König ve Liebich, 2021).

Ruminantlarda, facies parietalis margo dorsalis denen bir kenar ile facies axialis ve facies abaxialis olarak ikiye ayrılır. Facies axialis, parmakların birbirine bakan yüzü olup biraz içbükeydir. Parmakların birbirinden uzak olan yüzü ise facies abaxialis'tir ve bu yüz dışbükey olup diğer yüze göre daha geniştir. Bu yüz üzerinde foramen nutricium bulunabilir. Margo dorsalis üzerinde gerici kasların yapıldığı çok pürüzlü processus extensorius şekillenmiştir (Bahadır ve Yıldız, 2021; Duncan ve ark., 2013; Miller ve ark., 1985). Bu çıkıntı, m. extensor digitorum communis tendonunun bölündüğü dört dalın yerleşmesi için oldukça küçük bir çıkıntı şeklindedir (Miller ve ark., 1985). Bu çıkıntının yakınında ve üzerinde birkaç tane nispeten büyük delik vardır. Kemiğin dorsal kısmı da bir vasküler kanal tarafından delinmiştir (Miller ve ark., 1985). Margo dorsalis'te bulunan deliklerden palmar/plantar olanı en büyüğüdür ve kemiğin iç kısmındaki bir kanalla birleşir (Sisson, 1930). Bunun yanı sıra margo

dorsalis'in eğimi arkaya doğru çok diktir, ancak ön tarafta zemin ile 25 ila 30 derecelik bir açı oluşturur (Sisson, 1930).

Facies articularis derindir ve sagittal bir kabartı ile axial ve abaxial iki bölüme ayrılır. Bu bölümlerin axial olanı daha geniştir. İki bölümü birbirinden ayıran sagittal kabartının arkasında os sesamoideum distale için bir eklem yüzü bulunur (Bahadır ve Yıldız, 2021; Dursun, 2008). Distal phalanx'ın eklem yüzeyi dar olmasının yanı sıra aşağı ve arkaya doğru eğimlidir. Distal sesamoid için arkadaki bir yüz hariç phalanx media'nın distal yüzeyine tamamen uyum sağlar (Sisson, 1930).

Facies solearis, pürüzlü bir çizgi durumundaki linea semilunaris ile ikiye ayrılır. Dorsal'de kalan ve üzerinde deri bulunan kesimi planum cutaneum; palmardaki musculus flexor digitorum profundus'un yapıştığı kesim ise facies flexoria olarak adlandırılır. Facies flexoria tümsekleşmiş ve tuberculum flexorium adını almıştır (Bahadır ve Yıldız, 2021).

Ossa Sesamoidea

Susam kemikleri, articulatio metacarpophalangea'nın palmarında bulunan ossa sesamoidea proximalia, phalanx distalis'in ilgili kısmında yer alan os sesamoideum distale ile bunlara ek olarak sadece carnivorlarda ossa sesamoidea dorsalia'dır (Dursun, 2008).

Ruminantlarda her parmak için iki tane olmak üzere toplam dört proksimal susam kemiği mevcuttur. Bu kemikler attakinden çok daha küçüktürler (Sisson, 1930). Proksimal susam kemikleri, ossa sesamoidea proximalia adıyla articulatio metacarpophalangea'nın palmarında bulunur (Dursun, 2008). Sesamoid kemikler, metakarpal kemiğin distal ucunun karşılık gelen dorsal yüzleriyle, birbirleriyle ve ilk phalanx ile küçük yüzleriyle eklem yapar (Sisson, 1930). Bunun yanı sıra her parmak için bir tane olmak üzere toplam iki tane de os sesamoideum distale bulunur (Dursun, 2008). Distal susam kemikleri daha kısadır ve uçları gövdelerinden daha dardır (Sisson, 1930). Os sesamoideum distale'nin her biri de bir articulatio interphalangea distalis'in ilgili kısımlarında bulunur (Dursun, 2008).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Yapılan çalışmada 12'şer adet Karacabey Merinos koyunu ve Kıl keçisi ön ve arka ayak kemikleri kullanıldı. Materyaller Balıkesir ili Bigadiç ilçe mezbanesinden temin edildi. Çalışmanın etik kurul izni; Balıkesir Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu'ndan alındı (Karar no: 2023/8-1).

Materyaller kaynatma işlemi için ön- arka ve sağ- sol olarak ayrılarak her biri bez torba içine konuldu. Torbalar kazan içerisinde su ve %10 oranında çamaşır sodası (NaHCO₃) katılarak kaynamaya bırakıldı. Kemik dokunun hasar görmesini önlemek amacıyla kaynama aşamasında kemikler sürekli kontrol edilerek kemikler üzerinde bulunan kas ve diğer anatomik oluşumlar uzaklaştırıldı. Kaynama işleminin ardından kemikler, sabunlu su ile yıkanarak kurumaya bırakıldı (Taşbaş, 1996).

Çalışmada anatomik terimlerin isimlendirilmesinde Nomina Anatomica Veterinaria'dan (NAV, 2017) yararlanıldı.

3.1. Morfometrik Ölçümler

Elde edilen kemikler üzerinde kumpas (Piranha PDC1850) yardımıyla Gündemir ve arkadaşlarının (2020) ve Öcal ve arkadaşlarının (2004) çalışmalarında kullandıkları noktalar baz alınarak ölçümler yapıldı (Şekil 3.1). Ölçüm sonuçları tür içi ve iki tür arasında kıyaslama yapmak amacıyla Microsoft Excel programı ile ortalamaları ve standart sapmalarının hesaplanmasında kullanıldı.

Morfometrik analizlerde kullanılan ölçüm noktaları:

Glpe; abaxial yüzden maksimum uzunluk

Bp; phalanx'ların proximal uç genişliği

Bd; phalanx'ların distal ucun genişliği

SD; phalanx'ların corpus'unun (diaphysis'in) en dar bölüm genişliği

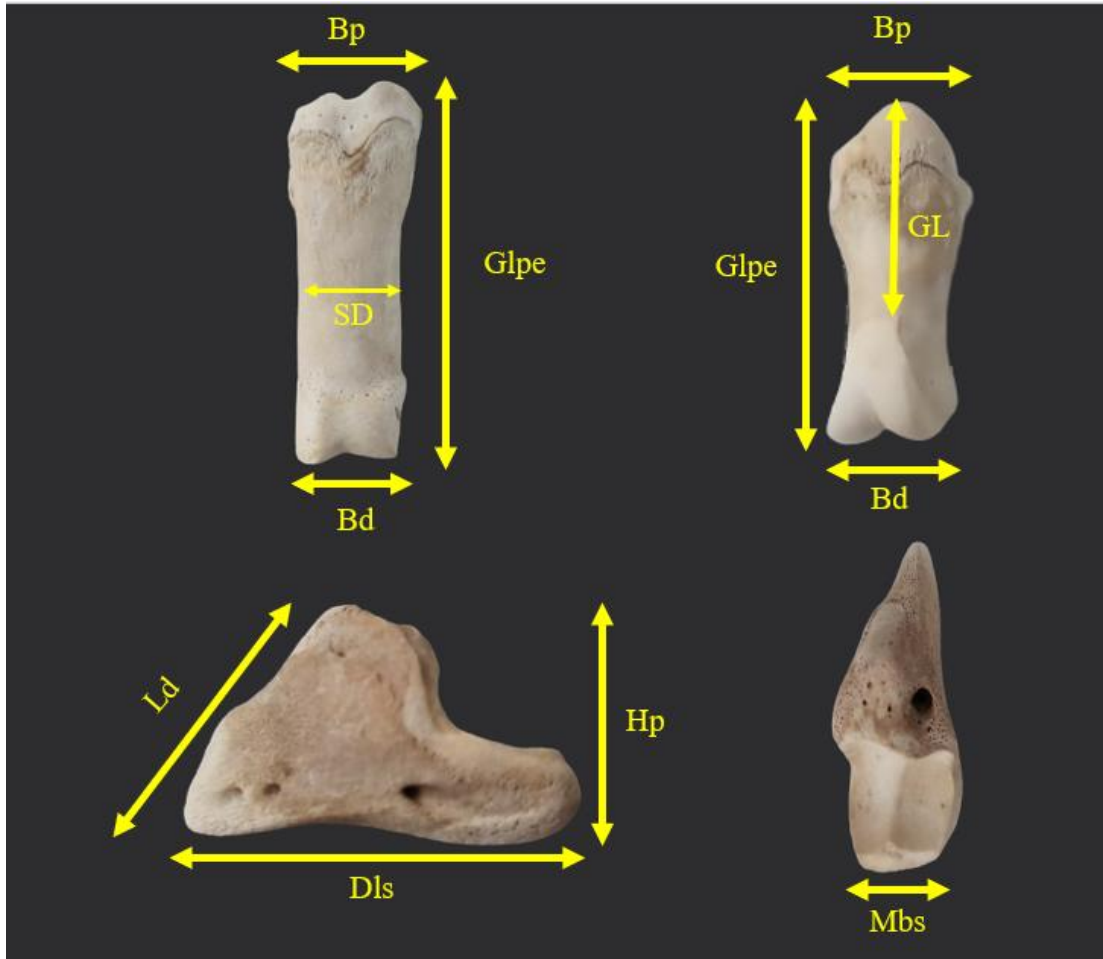
GL; processus extensorius'tan trochlea'nın proksimal ucuna olan uzunluk (dorsal yüz uzunluğu)

DLS; solear yüzün uzunluğu

Ld; dorsal yüzün uzunluğu

MBS; solear yüzde en dar bölüm genişliği

Hp; solear yüz ile proc. extensorius arası mesafe (phalanx distalis yüksekliği)



Şekil 3.1. Phalanx'ların morfometrik ölçüm noktaları.

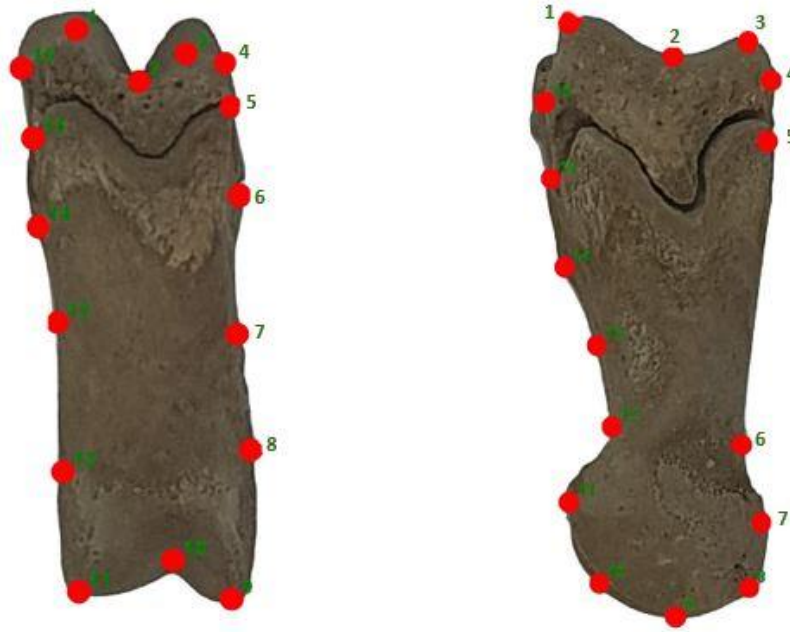
3.2. Geometrik Morfometrik Ölçümler

Geometrik morfometrik incelemeler için sabitlenen bir kamera ile tüm kemikler dorsal ve abaxial yönden fotoğraflandı. Sonraki aşamalarda kullanılacak yazılım programları için fotoğraflar jpg. formatından tps. formatına tpsUtil (tpsUtil32, ver. 1.83.) uygulaması aracılığıyla dönüştürüldü. Fotoğraflar üzerinde tpsDig (tpsDigw2, ver. 2.32) programı kullanılarak belirlenen anatomik noktalarda landmark işaretlemeleri yapıldı.

3.2.1 Landmark İşaretlemeleri

Çalışmada phalanx proximalis, phalanx media ve phalanx distalis kemikleri dorsal ve abaxial yönden incelenmek üzere kemiklerdeki uç noktalar ve analizin detaylandırılması için belirlenen farklı noktalar işaretlenmiştir. Yapılan işaretlemeler analizlerin tutarlılığını sağlamak amacıyla her kemiğin aynı bölgesinde olmasına dikkat edilmiştir.

İncelemeler için phalanx proximalis'in dorsal yüzünde 16 (Tablo 3.1), abaxial yüzünde 16 (Tablo 3.2), phalanx media'nın dorsal yüzünde 14 (Tablo 3.3), abaxial yüzünde 15 (Tablo 3.4), phalanx distalis'te dorsal yüzde 8 (Tablo 3.5) ve abaxial yüzde 12 (Tablo 3.6) noktadan landmark belirlendi.



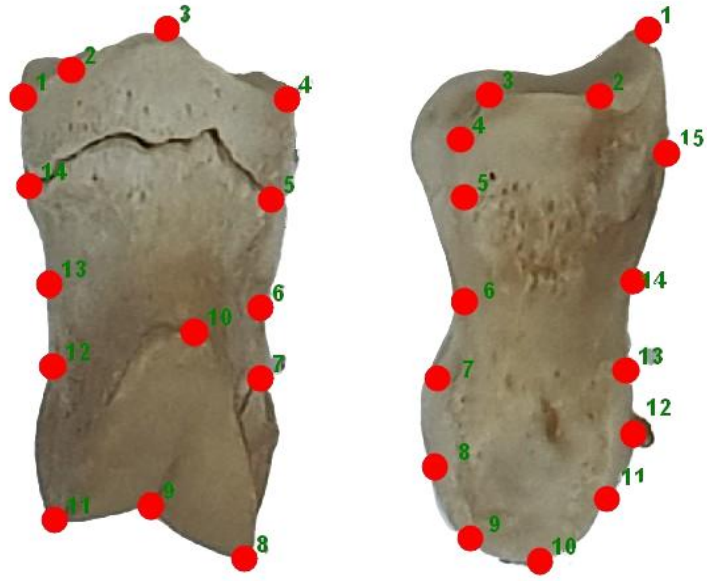
Şekil 3.2. Phalanx proximalis'in dorsal ve abaxial yüzü landmark konumları.

Tablo 3.1. Phalanx proximalis'in dorsal yüzünde belirlenen landmarklar.

Landmark numarası	Bulunduğu konum
Lm 1	Abaxial tubercul'un ucu
Lm 2	Tubercul'ler arası sagittal oluk
Lm 3	Axial tubercul'un ucu
Lm 4 ve 16	Basis phalangis proximalis'in en geniş noktası
Lm 5 ve 15	Epifiz plağının izi
Lm 6 ve 14	Corpus'un proximaldeki en çıkıntılı noktası
Lm 7 ve 13	Corpus'un orta noktası
Lm 8 ve 12	Trochlea'nın başlangıcı
Lm 9 ve 11	Trochlea'nın en uç noktası
Lm 10	Trochlea'nın ortasındaki sagittal oluk

Tablo 3.2. Phalanx proximalis'in abaxial yüzünde belirlenen landmarklar.

Landmark numarası	Bulunduğu konum
Lm 1	Abaxial tubercul'un palmar/plantar ucu
Lm 2	Facies articularis'in orta noktası
Lm 3	Abaxial tubercul'un cranial ucu
Lm 4 ve 16	Basis phalangis proximalis'in en geniş noktası
Lm 5 ve 15	Epifiz plağının izi
Lm 6 -12	Trochlea'nın başlangıç noktası
Lm 7-8	Trochlea'nın cranial yönde kıvrımı
Lm 9	Trochlea'nın en uç noktası
Lm 10-11	Trochlea'nın palmar/plantar yönde kıvrımı
Lm 13	Corpus'un orta noktası
Lm 14	Eminentia palmaris/plantaris lateralis



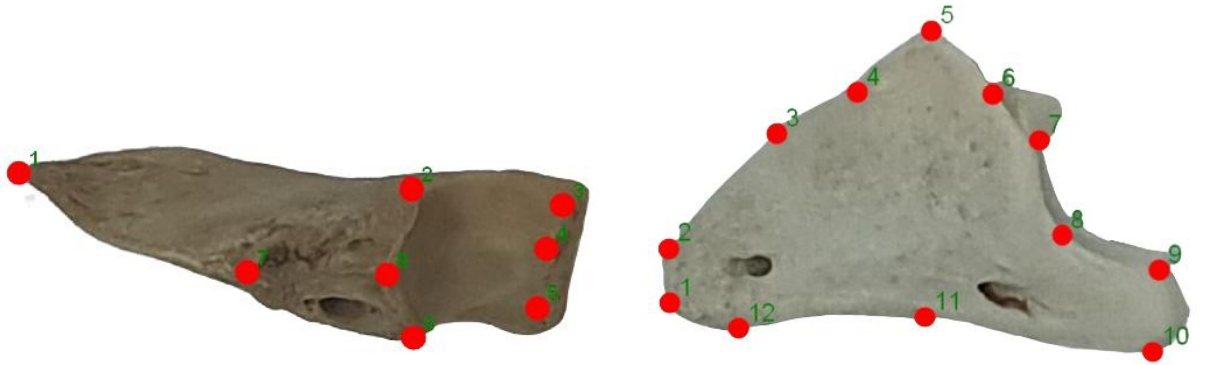
Şekil 3.3. Phalanx media'nın dorsal ve abaxial yüz landmark konumları.

Tablo 3.3. Phalanx media'nın dorsal yüzünde belirlenen landmarklar.

Landmark numarası	Bulunduğu konum
Lm 1- 4	Basis phalangis media'nın en geniş noktası
Lm 2	Basis phalangis media'nın çöküntülü noktası
Lm 3	Processus extensorius
Lm 5-14	Epifiz plağının izi
Lm 6-13	Corpus'un orta noktası
Lm 7-12	Trochlea'nın başlangıç noktası
Lm 8-11	Trochlea'nın en uç noktası
Lm 9	Trochlea'nın ortasındaki sagittal oluk
Lm 10	Trochlea'nın proksimal'e uzanan ucu

Tablo 3.4. Phalanx media'nın abaxial yüzünde belirlenen landmarklar.

Landmark numarası	Bulunduğu konum
Lm 1	Processus extensorius'un ucu
Lm 2	Facies articularis'in lateral kenarı üzerindeki nokta
Lm 3	Facies articularis'in sınırı
Lm 4	İnterphalangeal ligament çıkıntısı
Lm 5-15	Epifiz plağının izi
Lm 6-14	Corpus'un orta noktası
Lm 7-13	Trochlea'nın başlangıç noktası
Lm 8-9	Trochlea'nın palmar/plantar yönde kıvrımı
Lm 10	Trochlea'nın en uç noktası
Lm 11-12	Trochlea'nın cranial yönde kıvrımı



Şekil 3.4. Phalanx distalis'in dorsal ve abaxial yüzden landmark konumları.

Tablo 3.5. Phalanx distalis'in dorsal yüzünde belirlenen landmarklar.

Landmark numarası	Bulunduğu konum
Lm 1	Margo dorsalis ve margo solearis'in kesiştiği uç nokta
Lm 2-6	Facies articularis'in başlangıç noktası
Lm 3-5	Facies articularis'in palmar/plantar sınırı
Lm 4	Facies articularis'in ortasındaki sagittal oluk
Lm 7	Processus extensorius
Lm 8	Facies articularis'in cranial sınırı

Tablo 3.6. Phalanx distalis'in abaxial yüzünde belirlenen landmarklar.

Landmark numarası	Bulunduğu konum
Lm 1	Margo solearis'in cranial ucu
Lm 2-4	Margo dorsalis üzerinde bulunan girintili noktalar
Lm 3	Margo dorsalis'in orta noktası
Lm 5	Proc. extensorius
Lm 6	Facies articularis'in cranial kenarı
Lm 7	Facies articularis'in yan kenarı
Lm 8	Facies articularis'i yüzlere ayıran sagittal oluk
Lm 9	Tuberositas flexoria
Lm 10	Margo solearis'in caudal ucu
Lm 11	Margo solearis'in orta noktası
Lm 12	Margo solearis üzerinde foramen hizasındaki nokta

Landmark işaretlemeleri yapıldıktan sonra elde edilen veri dosyaları istatistiksel analizlerin yapılması amacıyla MorphoJ programına yüklendi.

4. BULGULAR

Çalışmada 12 adet Kıl keçisi ve 12 adet Karacabey Merinos'una ait 48'er adet ayak kullanıldı. Kaynatma ve maserasyon işlemleri sırasında meydana gelen deformasyonlar nedeniyle bazı kemikler ölçüme uygun olmadığından analiz dışı bırakıldı. Masere edilen ayaklardan 180 adet phalanx proximalis, 177 adet phalanx media ve 168 adet phalanx distalis incelendi. Tür içi ve türler arası kıyaslamalar yapmak amacıyla sağ ön, sol ön, sağ arka ve sol arka olarak gruplandırılan lateral ve medial phalanx kemiklerinde hem morfometrik hem de geometrik morfometrik incelemeler yapıldı.

4.1 Morfometrik Bulgular

Belirlenen ölçüm noktaları ile üç parmak kemiğinde her bir kemiğe ait veriler lineer ölçümlerle elde edildi.

Her iki türde de phalanx proximalis iki uç ve bir corpus'tan oluşan silindirik yapıda bir kemikti. Genel olarak kemiğin corpus'u uzamış, uçları daha basık bir haldeydi. Gövdenin axial yüzü daha düz seyirliydi. Proximal uç iki çıkıntılı bir tubercul barındırırken distal uç da ise trochlea yer almaktaydı. Abaxial'de bulunan eklem yüzeyi daha geniş ve yüksekti. Her iki uçta tam ortada sagittal bir oluk bulunmaktaydı. Kemiğin palmar/plantar yüzünde distal uçta susam kemiklerinin eklemleşmesine özgü yüzler mevcuttu. Kemiklerin bazılarında proximal uç ve gövde arasında epifizer büyüme plağının izi görülmekteydi.

Morfometrik ölçümler sonucunda phalanx proximalis'e ait uzunluk (Glpe) değerleri Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 38.70 ± 2.03 mm, lateralde 39.21 ± 1.92 mm, sol ön ayakta medialde 40.35 ± 3.21 mm, lateralde 41.67 ± 3.17 mm'dir (Tablo 4.1). Sağ arka ayakta medialde 39.78 ± 1.82 mm, lateralde 39.68 ± 1.63 mm ve sol arka ayakta medialde 38.54 ± 2.29 mm, lateralde 39.27 ± 1.99 mm'dir (Tablo 4.2). Kıl keçisinde uzunluk sağ ön ayakta medialde 33.35 ± 2.30 mm, lateralde 33.63 ± 2.14

mm, sol ön ayakta medialde 32.30 ± 1.95 mm, lateralde 33.06 ± 1.34 mm'dir (Tablo 4.3). Sağ arka ayakta medialde 33.08 ± 2.59 mm, lateralde 33.25 ± 2.80 mm ve sol arka ayakta medialde 33.75 ± 1.93 mm, lateralde 34.05 ± 1.92 'dir (Tablo 4.4).

Bu değerlere göre ortalama phalanx proximalis uzunluğu (Glpe) dikkate alındığında sağ ön ayakta Merinos koyununda 38.95 mm, Kıl keçisinde 33.44 mm, sol ön ayakta koyunda 41.01 mm ve keçide 32.68 mm'dir. Bu ortalamalar sağ arka ayakta koyunda 39.73 mm, keçide 33.16 mm iken sol arka ayakta koyunda 38.90 mm ve keçide 33.90 mm'dir. Merinos koyununda sol ön ayakta, Kıl keçisinde ise sol arka ayakta phalanx proximalis uzunluğu en yüksekti. İki tür arasında ise tüm ölçüm noktalarında koyunlarda uzunluk daha fazlaydı.

Phalanx proximalis'in corpus genişliği (SD), Karacabey Merinos koyununda sağ ön ayakta medial parmakta 12.21 ± 0.55 mm, lateral parmakta 12.21 ± 0.72 mm, sol ön ayakta medialde 13.07 ± 1.42 mm, lateralde 13.23 ± 1.02 mm (Tablo 4.1), sağ arka ayakta medialde 11.62 ± 1.09 mm, lateralde 11.82 ± 0.71 mm, sol arka ayakta medialde 11.05 ± 0.60 mm, lateralde 11.67 ± 0.75 mm'dir (Tablo 4.2). Bu değer Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 10.48 ± 0.70 mm, lateralde 10.50 ± 0.77 mm, sol ön ayakta medialde 10.17 ± 0.57 mm, lateralde 10.12 ± 0.69 mm (Tablo 4.3), sağ arka ayakta medialde 9.03 ± 0.73 mm, lateralde 9.08 ± 0.66 mm, sol arka ayakta ise medialde 9.50 ± 1.37 mm ve lateralde 9.40 ± 0.59 mm olduğu belirlendi (Tablo 4.4).

Phalanx proximalis corpus genişliği ortalama olarak sağ ön ayakta Merinos koyununda 12.21 mm, Kıl keçisinde 10.49 mm, sol ön ayakta koyunda 13.15 mm ve keçide 10.14 mm'dir. Bu ortalamalar sağ arka ayakta koyunda 11.72 mm, keçide 9.05 mm iken sol arka ayakta koyunda 11.36 mm ve keçide 9.45 mm'dir. İki tür arasındaki tüm ölçüm değerlerinin koyunlarda daha uzun olduğu görüldü. Phalanx proximalis'in corpus genişliği, Merinos koyununda sol ön ayakta Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta en yüksektir.

Phalanx proximalis'in proximal ucuna ait genişlik (Bp) Kıl keçilerinde sağ ön ayakta medialde 12.91 ± 1.06 mm, lateralde 13.08 ± 0.71 mm; sol ön ayakta medialde 12.61 ± 0.79 mm, lateralde 12.64 ± 0.69 mm (Tablo 4.3); sağ arka ayakta medialde 11.71 ± 0.87 mm, lateralde 11.71 ± 0.85 mm ve sol arka ayakta medialde 12.07 ± 0.49 mm,

lateralde 12.17 ± 0.26 mm (Tablo 4.4) iken Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 14.03 ± 0.68 mm, lateralde 14.43 ± 0.75 mm; sol ön ayakta medialde 14.84 ± 0.83 mm, lateralde 14.83 ± 0.77 mm (Tablo 4.1); sağ arka ayakta medialde 13.54 ± 0.86 mm, lateralde 13.62 ± 0.80 mm ve sol arka ayakta medialde 13.50 ± 0.64 mm, lateralde 14.11 ± 0.85 mm olarak bulundu (Tablo 4.2).

Phalanx proximalis'in proximal ucuna ait ortalama genişlik değeri, sağ ön ayakta Merinos koyununda 14.23 mm, Kıl keçisinde 12.95 mm, sol ön ayakta koyunda 14.83 mm, keçide 12.62 mm'dir. Bu değerler sağ arka ayakta koyunda 13.58 mm, keçide 11.71 mm ve sol arka ayakta koyunda 13.80 mm ve keçide 12.12 mm'dir. Merinos koyununda sol ön ayakta, Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx proximalis'e ait proximal uç genişliği en yüksek değerdeydi. Tüm değerler Merinos koyunlarında daha yüksekti.

Phalanx proximalis'in distal ucuna ait genişlik (Bd) ise Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 12.05 ± 0.76 mm, lateralde 12.41 ± 0.87 mm; sol ön ayakta medialde 12.42 ± 1.14 mm, lateralde 12.63 ± 0.83 mm (Tablo 4.1); sağ arka ayakta medialde 10.22 ± 0.95 mm, lateralde 10.66 ± 0.87 mm ve sol arka ayakta medialde 10.93 ± 0.66 mm ve lateralde 11.41 ± 0.80 mm (Tablo 4.2) iken Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 11.22 ± 0.74 mm, lateralde 11.38 ± 0.95 mm; sol ön ayakta medialde 10.92 ± 0.63 mm, lateralde 11.02 ± 0.62 mm (Tablo 4.3) sağ arka ayakta medialde 10.31 ± 0.87 mm, lateralde 10.33 ± 0.74 mm ve sol arka ayakta medialde 10.80 ± 0.66 mm ve lateralde 10.65 ± 0.41 mm olarak bulundu (Tablo 4.4).

Phalanx proximalis'in distal ucuna ait genişlik ortalama olarak sağ ön ayakta Merinos koyununda 12.23 mm, Kıl keçisinde 11.30 mm, sol ön ayakta koyunda 12.52 mm, keçide 10.97 mm'dir. Bu değerler sağ arka ayakta koyunda 10.44 mm, keçide 10.32 mm ve sol arka ayakta koyunda 11.17 mm ve keçide 10.72 mm'dir. Kıl keçisinde sağ ön ayakta Merinos koyununda ise sol ön ayakta phalanx proximalis'in distal uç genişliği en yüksekti. İki tür arasında ise tüm değerler Merinos koyunlarında daha fazlaydı.

Tablo 4.1. Merinos koyununa ait ön ayak phalanx proximalis ölçümleri.

Phalanx Proximalis (mm)	Sağ Ön										Sol Ön									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	40.3	37.9	13.4	14.3	12.0	39.3	36.3	11.9	14.9	12.2	41.5	38.3	14.2	15.2	12.6	43.1	40.8	13.6	15.8	13.3
2	36.8	34.6	11.9	13.8	11.7	38.5	33.9	11.4	13.7	11.6	44.3	41.8	14.4	16.1	13.6	44.8	41.0	13.9	15.4	14.0
3	34.7	33.0	11.2	12.8	10.8	35.6	33.3	11.1	13.4	11.1	40.5	37.0	13.8	15.2	13.2	42.4	36.9	13.0	14.8	12.7
4	38.0	35.1	12.0	13.5	11.2	38.3	35.7	11.5	13.5	11.0	35.7	33.8	11.1	14.3	10.9	37.1	33.7	12.0	14.3	11.6
5	39.1	36.3	11.8	13.5	11.3	39.4	37.4	12.1	14.0	11.7	40.1	36.5	12.0	14.4	11.1	41.3	38.2	12.8	14.4	11.9
6	38.9	36.2	12.9	14.2	12.0	39.8	36.5	12.1	14.7	12.8	42.8	39.7	13.5	15.0	13.7	43.9	39.7	14.6	15.3	13.3
7	38.4	36.1	12.3	13.6	12.3	38.6	35.5	12.2	14.4	12.5	41.5	38.1	13.8	15.1	12.4	43.9	40.2	14.0	15.1	12.4
8	39.2	37.2	12.7	14.2	12.8	39.3	36.2	13.1	15.0	13.6	34.6	32.8	10.7	13.1	11.0	35.7	33.6	11.4	13.2	11.6
9	37.6	35.7	12.0	13.4	12.1	39.2	35.4	12.6	14.4	12.7	42.2	39.2	14.2	15.2	13.3	42.9	39.2	13.8	15.2	12.9
10	36.1	34.1	11.4	13.3	11.4	36.5	34.9	11.1	13.3	12.1										
11	40.9	38.9	12.0	14.4	12.7	40.4	37.0	12.0	15.1	12.7										
12	40.7	37.6	12.6	14.9	13.0	41.4	38.9	12.7	15.2	13.4										
13	37.1	35.3	12.6	14.2	11.5	37.1	34.4	12.4	13.8	11.5										
14	39.6	36.0	12.4	15.5	13.3	41.2	38.0	13.0	14.9	12.7										
15	43.0	40.5	12.3	14.8	13.2	43.5	40.0	13.7	15.9	14.0										
16	38.8	36.4	12.0	14.2	11.6	39.4	35.9	12.5	14.8	13.0										
Ortalama± Standart Sapma	38.7± 2.03	36.30± 1.84	12.21± 0.55	14.03± 0.68	12.05± 0.76	39.21± 1.92	36.20± 1.77	12.21± 0.72	14.43± 0.75	12.41± 0.87	40.35± 3.21	37.46± 2.83	13.07± 1.42	14.84± 0.83	12.42± 1.14	41.67± 3.17	38.14± 2.84	13.23± 1.02	14.83± 0.77	12.63± 0.83

Tablo 4.2. Merinos koyununa ait arka ayak phalanx proximalis ölçümleri.

Phalanx Proximalis (mm)	Sağ Arka										Sol Arka									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	42.9	39.8	12.1	14.5	10.3	42.3	39.3	12.7	15.0	11.4	34.4	33.6	10.2	12.6	10.0	35.9	32.6	11.1	13.6	10.7
2	39.4	38.1	12.6	14.2	11.6	39.4	36.6	10.9	13.1	10.0	37.8	36.8	11.0	12.1	10.0	38.9	36.1	10.9	12.5	11.0
3	38.1	36.6	12.5	13.7	10.5	38.1	36.3	12.0	13.0	10.0	40.2	38.7	11.2	13.8	10.8	41.0	37.5	12.6	14.4	12.2
4	39.5	38.0	10.7	12.6	9.6	40.0	37.3	12.2	13.6	11.8	41.0	39.0	12.2	14.2	11.3	41.9	39.0	13.3	15.0	12.1
5	39.0	37.3	10.2	12.7	9.1	38.6	36.0	11.3	13.4	10.1	40.4	38.7	11.4	13.5	12.0	41.2	38.2	11.8	14.2	11.4
6											38.9	36.8	11.1	13.6	10.5	38.8	35.3	10.8	13.6	10.4
7											37.6	35.7	10.6	13.6	11.3	38.1	34.7	11.8	14.9	11.0
8											42.8	40.5	12.3	15.0	12.1	43.4	41.3	12.9	16.4	13.6
9											36.5	35.2	10.6	13.3	10.3	37.8	34.6	11.1	13.3	11.5
10											37.6	36.2	10.3	13.6	11.2	37.8	35.8	11.4	14.2	11.6
11											35.3	33.5	11.1	13.7	10.3	36.2	33.2	10.9	13.8	10.7
12											41.2	38.3	11.1	13.2	10.7	38.0	35.2	11.1	13.3	11.2
13											36.4	34.4	10.7	12.7	10.2	39.8	38.0	12.3	14.2	12.2
14											36.5	35.0	11.4	13.7	11.7	38.2	36.9	12.0	14.2	10.6
15											40.1	37.6	11.6	14.0	11.2	40.4	37.6	11.7	14.5	11.4
16											38.9	36.2	10.3	13.4	10.8	39.6	38.2	11.7	13.7	10.6
17											39.7	37.3	10.9	13.6	11.5	40.7	36.5	11.0	14.2	11.8
Ortalama± Standart Sapma	39.78± 1.82	37.96± 1.19	11.62± 1.09	13.54± 0.86	10.22± 0.95	39.68± 1.63	37.10± 1.32	11.82± 0.71	13.62± 0.80	10.66± 0.87	38.54± 2.29	36.67± 1.98	11.05± 0.60	13.50± 0.64	10.93± 0.66	39.27± 1.99	36.51± 2.18	11.67± 0.75	14.11± 0.85	11.41± 0.80

Tablo 4.3. Kıl keçisine ait ön ayak phalanx proximalis ölçümleri.

Phalanx Proximalis (mm)	Sağ Ön										Sol Ön									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	34.6	33.2	10.8	13.0	11.4	34.5	31.7	10.0	13.3	11.3	34.9	32.2	10.5	14.3	11.6	35.0	32.1	10.5	12.0	11.4
2	32.0	30.3	10.0	12.0	11.5	32.0	29.1	9.7	12.1	10.5	30.0	27.5	9.4	11.0	9.9	32.2	29.6	8.5	11.7	9.6
3	35.0	32.5	10.3	13.2	11.6	34.9	32.6	10.7	13.1	11.4	28.7	26.7	9.3	11.3	9.7	31.0	29.7	9.8	12.1	10.6
4	28.5	26.8	9.3	10.8	10.2	29.6	27.6	9.5	12.4	9.7	32.4	30.3	10.1	12.0	11.3	32.9	30.8	10.8	12.8	11.1
5	36.2	34.1	11.6	13.9	12.2	36.5	34.7	12.2	13.7	12.5	33.8	31.6	10.2	12.3	11.5	33.3	31.4	10.5	12.8	11.0
6	36.2	35.4	11.7	13.4	11.5	36.4	34.8	12.0	13.5	12.8	31.5	29.8	10.2	12.0	10.8	31.6	29.9	10.4	13.2	10.8
7	28.9	25.6	9.2	10.7	9.7	29.1	26.5	10.4	11.7	9.7	29.5	28.2	9.2	12.0	9.8	31.4	28.5	9.7	12.6	11.0
8	34.0	30.8	11.2	14.2	12.2	34.3	30.1	10.6	13.6	11.3	34.1	31.6	10.5	13.7	11.2	34.3	31.3	10.1	12.6	11.6
9	33.5	30.7	10.6	13.0	10.3	33.6	31.7	10.6	12.5	11.7	32.8	30.6	11.1	12.9	11.1	32.8	29.4	10.3	12.1	10.7
10	35.2	32.5	10.7	12.9	11.7	35.2	30.5	10.9	14.1	12.6	32.1	30.1	9.7	12.7	10.4	34.7	31.8	10.6	12.4	11.2
11	32.4	29.7	10.2	13.5	10.7	33.1	29.2	9.6	13.1	10.7	29.9	27.8	9.6	12.3	11.2	31.3	27.5	10.3	12.7	11.3
12	33.4	30.6	10.5	12.6	10.9	33.0	31.9	10.3	12.3	11.6	33.6	31.3	11.2	13.0	10.8	33.5	31.2	10.9	13.0	11.3
13	32.5	31.9	10.3	13.5	11.1	34.1	31.6	10.2	13.7	11.0	30.0	27.9	10.1	12.6	11.0	32.0	27.3	10.1	12.0	11.5
14	32.9	29.4	10.1	12.7	11.4	33.0	30.1	10.2	13.7	12.1	33.7	31.3	10.1	12.6	10.8	34.0	31.7	10.9	13.7	11.1
15	35.0	32.4	10.7	14.3	12.0	35.2	33.1	10.7	13.4	11.9	33.6	31.2	10.8	13.0	11.0	33.4	31.4	10.1	13.7	11.3
16											32.1	29.4	10.5	13.1	11.0	32.1	29.8	8.4	11.3	9.5
17											35.0	32.3	10.2	13.1	11.9	35.2	31.6	10.1	13.7	11.8
18											33.7	31.6	10.5	13.1	11.7	34.4	32.4	10.2	13.2	11.6
Ortalama± Standart Sapma	33.35± 2.30	31.06± 2.57	10.48± 0.70	12.91± 1.06	11.22± 0.74	33.63± 2.14	31.01± 2.35	10.50± 0.77	13.08± 0.71	11.38± 0.95	32.3± 1.95	30.07± 1.76	10.17± 0.57	12.61± 0.79	10.92± 0.63	33.06± 1.34	30.41± 1.53	10.12± 0.69	12.64± 0.69	11.02± 0.62

Tablo 4.4. K11 keçisine ait arka ayak phalanx proximalis ölçümleri.

Phalanx Proximalis (mm)	Sağ Arka										Sol Arka									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	28.3	27.1	8.0	10.2	8.7	28.0	27.0	8.2	10.4	9.1	31.5	29.7	8.6	11.7	10.3	31.6	29.6	8.9	11.9	10.2
2	32.3	31.0	8.7	11.6	10.6	32.8	31.5	8.5	11.1	10.6	33.9	32.2	9.3	12.4	10.9	34.3	33.1	9.5	12.0	10.6
3	33.5	31.4	8.9	11.5	10.0	33.1	31.6	9.6	11.6	10.2	33.4	31.8	8.6	11.6	10.3	34.0	31.8	9.0	12.4	10.6
4	34.5	32.8	8.9	11.9	10.6	35.1	33.6	9.1	12.2	10.4	36.2	35.3	11.5	12.6	11.7	36.3	33.6	10.2	12.4	11.2
5	34.2	32.3	9.6	12.7	11.1	35.2	32.9	9.1	12.7	10.3										
6	35.7	34.5	10.1	12.4	10.9	35.3	33.2	10.0	12.3	11.4										
Ortalama± Standart Sapma	33.08± 2.59	31.51± 2.48	9.03± 0.73	11.71± 0.87	10.31± 0.87	33.25± 2.80	31.63± 2.42	9.08± 0.66	11.71± 0.85	10.33± 0.74	33.75± 1.93	32.25± 2.31	9.50± 1.37	12.07± 0.49	10.8± 0.66	34.05± 1.92	32.02± 1.78	9.40± 0.59	12.17± 0.26	10.65± 0.41

Yapılan bu çalışmada kullanılan materyallerin tamamında phalanx media uzunluğunun, phalanx proksimalis'in uzunluğunun yaklaşık üçte ikisi kadar olduğu tespit edildi. Phalanx proximalis'de olduğu gibi iki tubercul'e sahip olduğu görüldü. Proximal uçta belirginleşmiş processus extensorius'a sahipti. Bununla birlikte alt ucunda da sonraki phalanx'ın eklem yüzüne uyum sağlayan trochlea mevcuttur. Bu trochlea'nın proksimal uca doğru kıvrımlanmasıyla kemiğin corpus'unun dorsal yüzden görünümünün daha kısa olmasına sebep olduğu belirlendi.

Phalanx media'nın uzunluğu (Glpe) Merinos koyununda sağ ön ayakta medial parmakta 23.14 ± 1.39 mm, lateral parmakta 23.15 ± 1.34 mm, sol ön ayakta medialde 23.62 ± 2.31 mm, lateralde 24.61 ± 1.95 mm'dir (Tablo 4.5). Uzunluk değeri sağ arka ayakta medialde 22.34 ± 1.02 mm, lateralde 22.7 ± 0.93 mm, sol arka ayakta 23.61 ± 1.51 mm ve lateralde 23.06 ± 1.44 mm'dir (Tablo 4.6). Kıl keçisine ait phalanx media uzunluğu, sağ ön ayakta medial parmakta 21.83 ± 1.34 mm, lateral parmakta 22.15 ± 1.31 mm, sol ön ayakta medialde 21.07 ± 1.39 mm, lateralde 21.52 ± 1.33 mm'dir (Tablo 4.7). Sağ arka ayakta medialde 21.63 ± 1.62 mm, lateralde 22.00 ± 1.92 mm ve sol arka ayakta medialde 21.72 ± 0.95 mm, lateralde 22.25 ± 0.77 mm'dir (Tablo 4.8).

Phalanx media'nın ortalama uzunluğu sağ ön ayakta Merinos koyununda 23.14 mm, Kıl keçisinde 21.99 mm, sol ön ayakta koyunda 24.11 mm, keçide 21.29 mm'dir. Bu değer sağ arka ayakta koyunda 22.52 mm, keçide 21.81 mm, sol arka ayakta koyunda 23.33 mm ve keçide 21.98 mm'dir. İki tür arasında en yüksek değerler Merinos koyununda görüldü. Bunun yanı sıra Merinos koyununda sol ön ayakta Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx media uzunluğu en yüksekti.

Phalanx media'ya ait gövde genişliği (SD) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 8.47 ± 0.50 mm, lateralde 8.22 ± 0.70 mm; sol ön ayakta medialde 7.86 ± 0.68 mm, lateralde 8.00 ± 0.48 mm (Tablo 4.7); sağ arka ayakta medialde 7.53 ± 0.55 mm, lateralde 7.56 ± 0.75 mm ve sol arka ayakta medialde 7.62 ± 0.99 mm ve lateralde 8.02 ± 0.83 mm iken (Tablo 4.8) bu değerler Merinos koyununda sırasıyla sağ ön ayakta medialde 8.91 ± 0.41 mm, lateralde 9.03 ± 0.48 mm; sol ön ayakta medialde 9.8 ± 0.47 mm, lateralde 9.95 ± 0.72 mm (Tablo 4.5); sağ arka ayakta medialde 10.06 ± 0.65 mm, lateralde 9.72 ± 0.72 mm ve sol arka ayakta medialde 9.05 ± 0.38 mm, lateralde 9.09 ± 0.57 mm olduğu tespit edildi (Tablo 4.6).

Phalanx media'ya ait corpus genişliği ortalama olarak sağ ön ayakta Merinos koyununda 8.97 mm, Kıl keçisinde 8.34 mm, sol ön ayakta koyunda 9.87 mm, keçide 7.93 mm'dir. Bu değer sağ arka ayakta koyunda 9.89 mm, keçide 7.54 mm, sol arka ayakta koyunda 9.07 mm ve keçide 7.82 mm'dir. İki tür arasında en yüksek değerler Merinos koyununda görüldü. Bunun yanı sıra Merinos koyununda sağ arka ayakta Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx media'nın gövde genişliği en yüksekti.

Phalanx media'nın dorsal yüzünde, trochlea'nın proksimal ucundan phalanx'ın proksimal ucu arasında kalan uzunluğu (GL) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 13.67 ± 0.93 mm, lateralde 13.54 ± 1.09 mm, sol ön ayakta medialde 13.31 ± 0.90 mm, lateralde 13.3 ± 0.81 mm'dir (Tablo 4.7). Sağ arka ayakta medialde 14.58 ± 1.04 mm, lateralde 15.03 ± 1.20 mm'dir; sol arka ayakta medialde 15.07 ± 1.29 mm, lateralde 14.67 ± 0.98 mm (Tablo 4.8). Merinos koyununda sağ ön ayakta medial parmakta 14.46 ± 1.10 mm, lateral parmakta 14.55 ± 1.07 mm, sol ön ayakta medialde 14.72 ± 1.74 mm, lateralde 15.24 ± 1.16 mm'dir (Tablo 4.5). Sağ arka ayakta medialde 16.50 ± 1.32 mm, lateralde 16.28 ± 1.16 mm ve sol arka ayakta medialde 15.84 ± 1.01 mm, lateralde 15.72 ± 1.26 mm olduğu tespit edildi (Tablo 4.6).

Phalanx media'ya ait GL değeri ortalama olarak sağ ön ayakta Merinos koyununda 14.50 mm, Kıl keçisinde 13.60 mm, sol ön ayakta koyunda 14.98 mm, keçide 13.30 mm'dir. Bu değer sağ arka ayakta koyunda 16.39 mm, keçide 14.80 mm, sol arka ayakta koyunda 15.78 mm ve keçide 14.87 mm'dir. İki tür arasında en yüksek değerler Merinos koyununda görüldü. Bu değer, Merinos koyununda sağ arka ayakta Kıl keçisinde ise sol arka ayakta en yüksekti.

Phalanx media'nın proximal uç genişliği (Bp) Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 12.71 ± 0.74 mm, lateralde 12.80 ± 0.54 mm; sol ön ayakta medialde 12.87 ± 0.95 mm, lateralde 13.15 ± 0.76 mm (Tablo 4.5); sağ arka ayakta medialde 11.90 ± 1.06 mm, lateralde 12.22 ± 0.91 mm ve sol arka ayakta medialde 11.56 ± 0.60 mm, lateralde 11.91 ± 0.59 mm'dir (Tablo 4.6). Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta medialde 11.88 ± 0.63 mm, lateralde 12.09 ± 1.03 mm; sol ön ayakta medialde 10.98 ± 0.68 mm, lateralde 11.28 ± 0.40 mm (Tablo 4.7); sağ arka ayakta medialde 10.38 ± 0.87 mm,

lateralde 10.23 ± 0.86 mm ve sol arka ayakta medialde 10.67 ± 0.75 mm, lateralde 10.77 ± 0.55 mm olduğu görüldü (Tablo 4.8).

Phalanx media'nın proximal ucuna ait ortalama genişlik değeri, sağ ön ayakta Merinos koyununda 12.75 mm, Kıl keçisinde 11.98 mm, sol ön ayakta koyunda 13.01 mm, keçide 11.13 mm'dir. Bu değerler sağ arka ayakta koyunda 12.06 mm, keçide 10.30 mm ve sol arka ayakta koyunda 11.73 mm ve keçide 10.72 mm'dir. Merinos koyununda sol ön ayakta, Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx media'ya ait proximal uç genişliği en yüksekti. Tüm değerler Merinos koyunlarında daha yüksekti.

Phalanx media'nın distal ucuna ait genişlik (Bd) ise Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 9.07 ± 0.57 mm, lateralde 9.01 ± 0.62 mm; sağ arka ayakta medialde 8.01 ± 0.59 mm, lateralde 10.23 ± 0.86 mm; sol ön ayakta medialde 8.76 ± 0.57 mm, lateralde 8.62 ± 0.59 mm ve sol arka ayakta medialde 8.05 ± 0.70 mm, lateralde 8.10 ± 0.53 mm'dir (Tablo 4.7-4.8). Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 10.00 ± 0.67 mm, lateralde 10.20 ± 0.71 mm; sağ arka ayakta medialde 9.42 ± 0.66 mm, lateralde 9.38 ± 0.75 mm; sol ön ayakta medialde 10.23 ± 0.87 mm, lateralde 10.53 ± 0.87 mm ve sol arka ayakta medialde 9.62 ± 0.58 mm, lateralde 9.73 ± 0.58 mm olduğu tespit edildi (Tablo 4.5- 4.6).

Phalanx media'nın distal ucuna ait ortalama genişlik değeri, sağ ön ayakta Merinos koyununda 10.10 mm, Kıl keçisinde 9.04 mm, sol ön ayakta koyunda 10.38 mm, keçide 8.69 mm'dir. Bu değerler sağ arka ayakta koyunda 9.40 mm, keçide 9.12 mm ve sol arka ayakta koyunda 9.67 mm ve keçide 8.07 mm'dir. Merinos koyunlarına ait tüm değerler Kıl keçisinden daha yüksekti. Bunun yanı sıra Merinos koyununda sol ön ayakta, Kıl keçisinde ise sağ arka ayakta phalanx media'ya ait distal uç genişliği en yüksekti.

Tablo 4.5. Merinos koyununa ait ön ayak phalanx media ölçümleri.

Phalanx Media (mm)	Sağ Ön										Sol Ön									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	22.3	13.9	8.9	12.2	9.6	22.1	14.0	8.0	12.1	9.5	26.0	16.4	10.8	14.3	11.2	26.9	16.2	10.2	14.2	11.8
2	23.1	14.9	9.0	12.5	9.8	23.8	15.2	8.5	13.4	11.3	24.7	14.9	10.0	12.9	11.2	25.2	15.7	9.7	13.0	10.7
3	20.2	11.8	8.4	11.5	9.0	20.1	12.6	9.6	11.7	9.2	24.6	17.0	9.9	12.0	9.8	24.0	16.2	9.2	12.1	9.2
4	22.2	13.4	8.7	11.8	9.7	23.6	14.3	9.3	12.9	11.0	20.1	11.7	9.1	11.8	9.1	20.0	12.5	8.6	11.8	9.2
5	21.6	14.3	8.5	12.2	9.7	23.0	15.0	9.6	12.7	10.2	20.8	13.2	9.5	12.1	9.3	24.5	14.8	10.6	13.4	10.7
6	22.4	15.4	8.6	12.3	9.3	22.1	13.0	9.0	12.6	9.7	21.0	13.2	9.6	12.0	9.3	25.3	16.2	11.0	13.8	11.5
7	24.2	15.0	9.4	13.4	9.5	22.6	15.8	8.8	12.3	9.2	24.8	14.8	9.8	13.4	10.4	24.2	14.9	10.1	13.3	10.6
8	21.5	14.0	8.8	12.2	9.5	22.5	13.6	9.1	13.0	10.3	25.9	16.3	10.0	14.1	11.1	26.0	15.6	9.9	13.5	10.5
9	25.2	16.3	9.2	14.3	10.8	25.0	15.8	9.0	12.9	11.3	24.7	15.0	9.5	13.3	10.7	25.4	15.1	10.3	13.3	10.6
10	23.9	14.9	8.6	12.6	10.1	24.3	15.3	9.1	14.0	9.9										
11	23.5	14.4	9.0	13.4	10.6	23.6	15.3	9.2	13.0	10.3										
12	23.2	13.0	9.0	13.0	9.9	22.4	13.6	8.5	12.3	9.5										
13	25.5	14.7	10.0	13.6	11.3	25.7	16.0	9.9	13.4	11.0										
14	23.6	14.6	8.5	12.9	10.6	22.0	13.5	8.6	12.8	9.9										
15	23.7	14.9	8.8	13.3	11.1	23.7	15.5	9.0	12.8	10.1										
16	24.2	15.9	9.3	12.2	9.5	23.9	14.4	9.4	12.9	10.9										
Otalama± Standart Sapma	23.14± 1.39	14.46± 1.10	8.91± 0.41	12.71± 0.74	10.00± 0.67	23.15± 1.34	14.55± 1.07	9.03± 0.48	12.8± 0.54	10.20± 0.71	23.62± 2.31	14.72± 1.74	9.8± 0.47	12.87± 0.95	10.23± 0.87	24.61± 1.95	15.24± 1.16	9.95± 0.72	13.15± 0.76	10.53± 0.87

Tablo 4.6. Merinos koyununa ait arka ayak phalanx media ölçümleri.

Phalanx Media (mm)	Sağ Arka										Sol Arka									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	24.1	18.0	10.5	13.3	10.1	24.1	17.5	9.5	12.8	9.8	23.5	15.1	9.2	11.2	9.5	23.9	15.8	9.6	11.8	9.8
2	21.6	17.2	9.2	11.1	8.5	22.0	16.0	9.2	11.5	8.5	22.4	14.2	8.6	12.5	10.7	21.4	13.7	9.0	11.6	9.2
3	21.6	15.0	10.5	12.8	9.9	21.8	15.3	11.0	13.1	10.3	24.4	15.6	9.1	12.0	10.3	24.2	15.1	8.9	11.8	10.1
4	22.2	17.1	9.5	11.1	9.0	22.5	17.5	9.5	11.0	8.7	24.6	15.9	9.4	11.4	10.0	24.7	17.6	9.9	12.3	10.1
5	22.2	15.2	10.6	11.2	9.6	23.1	15.1	9.4	12.7	9.6	23.0	15.4	9.4	11.1	8.9	22.2	15.6	8.1	11.4	9.4
6											22.4	14.4	8.5	11.5	9.4	23.2	17.4	9.0	11.6	9.0
7											21.0	14.6	8.5	10.9	8.9	20.8	14.1	8.5	11.2	9.2
8											26.8	17.5	9.2	12.8	10.9	26.6	18.0	9.6	13.3	11.0
9											24.5	16.4	9.1	12.6	9.0	22.1	15.9	8.8	11.3	8.8
10											22.4	16.3	8.9	11.4	9.4	22.9	15.2	9.3	11.7	10.0
11											21.8	15.2	9.2	11.2	9.3	22.7	14.8	9.7	11.5	9.5
12											23.2	15.5	9.1	11.1	9.6	23.0	15.7	8.8	11.7	9.5
13											26.1	17.7	9.7	12.0	9.9	22.5	14.9	8.6	12.1	9.7
14											23.5	16.5	8.7	11.3	9.3	23.6	16.6	8.4	12.0	10.3
15											23.2	16.6	8.6	11.3	9.6	21.5	15.0	9.0	11.6	9.2
16											23.4	15.5	9.1	10.8	9.2	22.1	14.6	9.1	12.4	10.4
17											25.2	16.9	9.7	11.5	9.7	24.7	17.3	10.3	13.2	10.3
Otalama± Standart Sapma	22.34± 1.02	16.5± 1.32	10.06± 0.65	11.9± 1.06	9.42± 0.66	22.7± 0.93	16.28± 1.16	9.72± 0.72	12.22± 0.91	9.38± 0.75	23.61± 1.51	15.84± 1.01	9.05± 0.38	11.56± 0.60	9.62± 0.58	23.06± 1.44	15.72± 1.26	9.09± 0.57	11.91± 0.59	9.73± 0.58

Tablo 4.7. Kıl keçisine ait ön ayak phalanx media ölçümleri.

Phalanx Media (mm)	Sağ Ön										Sol Ön									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	21.7	14.4	8.4	12.4	8.8	22.6	14.4	8.1	11.5	9	22	13.1	7.8	11.3	8.8	22.3	14.1	7.8	11.8	8.8
2	21.4	12.8	8.1	12.3	8.7	21.4	14	8.3	11.7	8.8	22.9	15.1	8.8	11.3	9.3	23.4	14.1	8.7	11.7	9.1
3	18.8	11.7	7.7	10.6	8	19.4	11.5	7.2	9.7	8.1	21.9	14.2	8	10.9	8.8	21.7	13.2	8.5	11.7	8.9
4	23.5	14.2	8.3	11.6	9.9	23.5	13	8.3	12.4	9.3	23.5	14.9	8.3	11.5	9.4	23.2	13.2	8.2	12.4	9.2
5	21	13.4	8.2	11	9.2	22.6	14.6	8.3	12.2	9.4	21.2	13.5	8.2	11.5	8.9	21.7	13.1	8.3	11.1	8.3
6	22.2	13.4	8.5	11.8	9.2	23.8	14.1	8.3	11.6	9.1	22.2	13.1	8.6	11.5	8.7	22.7	14.5	8.2	11	8.7
7	20.1	12.7	8.6	12.1	8.6	20.4	13.2	7.9	12.4	8.6	22	13.7	8.1	12.5	9.2	21.9	13.3	7.9	11	9.1
8	20.7	12.9	7.9	11.8	8.5	20.9	12.5	8	11.4	8.2	19.7	12.6	7	10.9	8	20	13	6.8	10.9	7.2
9	23.1	14.7	8.7	11.3	9.3	23.1	14	7.7	12.3	8.8	18.6	12.6	6.8	10.4	8.1	18.7	12.8	7.1	10.9	7.8
10	23.3	14.2	8.9	12	9.4	23.2	13.1	7.8	12.2	8.9	19.4	13.1	6.1	9.8	7.2	19.5	12.1	7.7	11	8
11	21.9	13.4	8.1	11.9	8.7	22.5	14.5	8.1	11.5	9.3	19.7	13.4	7.8	10.9	9	21.2	13.3	8.2	11.2	9.1
12	23.2	14	8.5	12	8.9	23.3	14	9.5	13.9	9.8	20.1	11.9	8	10.3	8.5	21.1	12.2	8.2	11.2	8.2
13	22.5	14.6	9.4	13.1	9.8	22.8	14.9	9.5	13.9	9.8	21.5	12.7	8.4	10.1	8.9	22.7	13.7	8	11.1	8.9
14	22.3	15	9.4	12.5	10	22.3	14.1	9.2	13	10.1	21	14.2	8.3	11.9	8.6	21.2	12.4	8.1	11.2	8.4
15						20.5	11.3	7.2	11.7	8	21	12.7	7.9	10.5	8.6	22.6	15	8.1	11.2	9
16											19.5	12.9	7.8	10.8	8.7	20.5	12.8	8.3	11.2	9.3
17											20.2	11.9	7.3	10.3	9.4					
18											22.9	14	8.4	11.4	9.6					
Ortalama± Standart Sapma	21.83± 1.34	13.67± 0.93	8.47± 0.50	11.88± 0.63	9.07± 0.57	22.15± 1.31	13.54± 1.09	8.22± 0.70	12.09± 1.03	9.01± 0.62	21.07± 1.39	13.31± 0.90	7.86± 0.68	10.98± 0.68	8.76± 0.57	21.52± 1.33	13.3± 0.81	8.00± 0.48	11.28± 0.40	8.62± 0.59

Tablo 4.8. K11 keçisine ait arka ayak phalanx media ölçümleri.

Phalanx Media (mm)	Sağ Arka										Sol Arka									
	Medial					Lateral					Medial					Lateral				
	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd	Glpe	GL	SD	Bp	Bd
1	18.6	12.7	6.8	8.9	7.1	18.5	13.2	6.8	9	7	20.4	13.9	6.9	10.5	7.3	21.2	13.5	7.3	10.4	7.5
2	23.2	15.8	7.5	10.1	7.9	23.6	16.4	7.3	9.9	8.1	22.2	16.2	7.3	10.6	8.3	22.6	14.6	8	10.9	8.1
3	21.2	14.4	7.5	10.3	8.4	21.3	14.5	7.4	10.1	8	21.7	14	7.2	9.9	7.7	22.2	14.7	7.6	10.3	8
4	22.1	14.9	7.6	10.5	7.7	22.1	14.5	7.3	10	8	22.6	16.2	9.1	11.7	8.9	23	15.9	9.2	11.5	8.8
5	22.2	15.1	7.3	11.2	8.2	23	16.2	9	11.5	8.7										
6	22.5	14.6	8.5	11.3	8.8	23.5	15.4	7.6	10.9	8.2										
Ortalama± Standart Sapma	21.63± 1.62	14.58± 1.04	7.53± 0.55	10.38± 0.87	8.01± 0.59	22.00± 1.92	15.03± 1.2	7.56± 0.75	10.23± 0.86	8.00± 0.55	21.72± 0.95	15.07± 1.29	7.62± 0.99	10.67± 0.75	8.05± 0.70	22.25± 0.77	14.67± 0.98	8.02± 0.83	10.77± 0.55	8.10± 0.53

Merinos koyunu ve Kıl keçisinde phalanx distalis genel anlamda üçgen şekline benzemektedir. Solear yüz, yere göre içbükeydir. Solear yüzün lateralde kalan kenarları kalınlaşarak dışa doğru eğim oluşturmuştur. Phalanx distalis'in her iki yüzünde de margo dorsalis ve margo parietalis üzerinde foramen nutricium'lar vardır. Kemiklere göre buldukları yer çeşitlilik göstermesinin yanı sıra sıklıkla margo parietalis'in margo dorsalis'le kesiştiği uç kısmına yakın ve facies articularis yakınlarında foramen nutricium'lar bulunmaktaydı. Bunun yanı sıra margo dorsalis üzerinde bulunan büyük foramen'in yanında bir veya daha fazla foramen nutricium görüldü. Margo dorsalis boyunca kemik yapıları tamamen düz veya farklı şekillerde çıkıntılar oluşturarak kemiğe özgü görünüm oluşturmaktaydı. Facies articularis genişleme yaparak ve kavislenerek sonlanmaktaydı.

Phalanx distalis'e ait solear yüz uzunluğu (DLS) Merinos koyunlarında sağ ön ayakta medialde 30.51 ± 1.04 mm, lateralde 29.91 ± 1.43 mm; sol ön ayakta medialde 30.66 ± 1.45 mm, lateralde 30.71 ± 1.93 mm (Tablo 4.9); sağ arka ayakta medialde 30.94 ± 2.88 mm, lateralde 30.12 ± 2.81 mm; sol arka ayakta medialde 29.20 ± 1.79 mm, lateralde 28.10 ± 1.75 mm'dir (Tablo 4.10). Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 28.06 ± 3.04 mm, lateralde 27.86 ± 3.44 mm; sol ön ayakta medialde 26.45 ± 1.70 mm, lateralde 26.32 ± 1.60 mm (Tablo 4.11); sağ arka ayakta medialde 26.33 ± 2.05 mm, lateralde 27.14 ± 3.06 mm ve sol arka ayakta medialde 26.35 ± 3.46 mm, lateralde 26.52 ± 3.20 mm olduğu belirlendi (Tablo 4.12).

Phalanx distalis'in solear yüz uzunluğu ortalaması, sağ ön ayakta Merinos koyununda 30.21 mm, Kıl keçisinde 27.96 mm, sol ön ayakta koyunda 30.68 mm, keçide 26.38 mm'dir. Bu değerler sağ arka ayakta koyunda 30.53 mm, keçide 26.73 mm ve sol arka ayakta koyunda 28.65 mm ve keçide 26.43 mm'dir. Merinos koyununda sol ön ayakta, Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx distalis'in solear yüz uzunluğu en yüksekti. Tüm değerler Merinos koyunlarında daha yüksekti.

Phalanx distalis'in solear yüzünde en dar genişliği (MBS) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 4.34 ± 0.86 mm, lateralde 4.16 ± 0.89 mm; sol ön ayakta medialde 3.95 ± 0.40 mm, lateralde 3.90 ± 0.29 mm (Tablo 4.11); sağ arka ayakta medialde 3.86 ± 0.41 mm, lateralde 3.84 ± 0.40 mm ve sol arka ayakta medialde

4.12±0.78 mm, lateralde 4.00±0.41 mm (Tablo 4.12) iken Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 5.87±0.46 mm, lateralde 5.48±0.36 mm; sol ön ayakta medialde 6.31±0.53 mm, lateralde 5.76±0.41 mm (Tablo 4.9); sağ arka ayakta medialde 6.64±0.65 mm, lateralde 6.54±0.45 mm ve sol arka ayakta medialde 5.80±0.36 mm, lateralde 5.67±0.35 mm olduğu belirlendi (Tablo 4.10).

Bu değerlere göre phalanx distalis'in solear yüzünde en dar genişlik (MBS) değeri ortalama olarak sağ ön ayakta Merinos koyununda 5.67 mm, Kıl keçisinde 4.25 mm, sol ön ayakta koyunda 6.03 mm ve keçide 3.92 mm'dir. Bu ortalamalar sağ arka ayakta koyunda 6.59 mm, keçide 3.85 mm iken sol arka ayakta koyunda 5.73 mm ve keçide 4.06 mm'dir. Merinos koyununda sağ arka ayakta, Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx distalis'e ait MBS değeri en yüksektir. İki tür arasında ise tüm ölçüm noktalarında koyunlarda daha fazlaydı.

Phalanx distalis'in margo dorsalis uzunluğu (Ld) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 17.93±2.47 mm, lateralde 17.42±2.64 mm; sol ön ayakta medialde 16.35±0.83 mm, lateralde 16.56±1.14 mm (Tablo 4.11); sağ arka ayakta medialde 16.70±1.76 mm, lateralde 17.10±2.45 mm ve sol arka ayakta medialde 16.50±2.86 mm, lateralde 16.52±2.57 mm'dir (Tablo 4.12). Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 18.66±0.73 mm, lateralde 18.79±0.88 mm; sol ön ayakta medialde 19.61±0.92 mm, lateralde 18.84±1.09 mm (Tablo 4.9); sağ arka ayakta medialde 20.54±0.81 mm, lateralde 20.98±1.23 mm ve sol arka ayakta medialde 19.35±1.55 mm, lateralde 19.24±1.51 mm olarak belirlendi (Tablo 4.10).

Bu değerlere göre phalanx distalis'in margo dorsalis uzunluğu (Ld) değeri ortalaması sağ ön ayakta Merinos koyununda 18.72 mm, Kıl keçisinde 17.67 mm, sol ön ayakta koyunda 19.22 mm ve keçide 16.45 mm'dir. Bu ortalamalar sağ arka ayakta koyunda 20.76 mm, keçide 16.90 mm iken sol arka ayakta koyunda 19.29 mm ve keçide 16.51 mm'dir. Merinos koyununda sağ arka ayakta, Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta phalanx distalis'in margo dorsalis uzunluğu en yüksektir. İki tür arasında ise tüm ölçüm noktalarında koyunlarda daha fazlaydı.

Phalanx distalis'in yüksekliği (Hp) Merinos koyununda sağ n ayakta medialde 16.74 ± 0.94 mm, lateralde 16.66 ± 0.99 mm; sol n ayakta medialde 17.28 ± 1.50 mm, lateralde 17.14 ± 1.51 mm (Tablo 4.9); sağ arka ayakta medialde 16.08 ± 0.81 mm, lateralde 16.26 ± 0.97 mm ve sol arka ayakta medialde 16.93 ± 0.90 mm, lateralde 16.26 ± 0.82 mm'dir (Tablo 4.10). Kıl keçisinde ise sağ n ayakta medialde 15.15 ± 1.05 mm, lateralde 14.94 ± 1.17 mm; sol n ayakta medialde 14.53 ± 0.90 mm, lateralde 14.8 ± 0.97 mm (Tablo 4.11); sağ arka ayakta medialde 14.03 ± 0.92 mm, lateralde 14.30 ± 1.06 mm ve sol arka ayakta medialde 14.02 ± 1.30 mm, lateralde 13.72 ± 0.98 mm'dir (Tablo 4.12).

Phalanx distalis'in yüksekliği ortalama olarak sağ n ayakta Merinos koyununda 16.70 mm, Kıl keçisinde 15.04 mm, sol n ayakta koyunda 17.21 mm ve keçide 14.66 mm'dir. Bu ortalamalar sağ arka ayakta koyunda 16.17 mm, keçide 14.16 mm iken sol arka ayakta koyunda 16.59 mm ve keçide 13.87 mm'dir. Merinos koyununda sol n ayakta, Kıl keçisinde ise sağ n ayakta phalanx distalis'in yüksekliği en fazlaydı. İki tür arasında ise tüm ölçüm noktalarında koyunlara ait değerler daha fazlaydı.

Tablo 4.9. Merinos koyununa ait ön ayak phalanx distalis ölçümleri.

Phalanx Distalis (mm)	Sağ Ön								Sol Ön							
	Medial				Lateral				Medial				Lateral			
	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp
1	29.3	18.0	5.1	14.8	28.3	17.2	5.0	14.4	29.3	18.6	5.2	14.6	28.4	17.7	5.1	14.4
2	28.9	17.8	5.2	16.1	27.6	18.9	5.0	16.5	28.9	18.9	6.6	15.9	28.2	16.9	6.2	15.7
3	31.3	18.7	6.4	16.3	29.4	17.7	5.8	15.9	29.3	18.4	6.4	16.3	29.3	17.7	5.7	15.9
4	30.1	18.4	6.3	16.8	29.2	17.8	5.2	16.3	29.8	19.6	6.0	17.4	30.2	19.5	5.8	17.4
5	30.9	18.3	6.2	16.2	28.9	17.9	5.1	16.4	33.0	21.0	6.8	19.2	33.5	19.4	6.4	18.6
6	29.3	18.5	5.7	17.2	28.8	18.3	5.2	15.8	30.4	21.0	6.3	18.9	31.2	19.7	6.1	18.0
7	30.1	19.1	5.7	17.4	29.9	18.8	5.4	17.7	32.0	19.6	7.0	18.2	33.3	19.2	5.6	17.1
8	30.5	17.9	5.9	16.7	29.9	19.6	5.5	17.3	31.5	19.7	6.0	16.9	30.5	19.7	5.3	18.5
9	32.8	20.1	6.6	19.0	32.8	19.4	5.6	17.2	31.8	19.7	6.5	18.2	31.8	19.8	5.7	18.7
10	31.5	20.2	6.7	18.1	31.2	20.3	5.9	18.7								
11	29.3	19.2	5.6	16.6	29.8	19.0	5.5	16.0								
12	30.4	18.6	5.8	16.1	31.0	19.7	6.2	17.5								
13	31.5	18.3	5.8	16.0	32.3	19.7	5.5	17.6								
14	30.0	17.8	5.9	16.8	28.7	18.3	5.1	16.5								
15	31.0	18.5	5.7	17.1	29.6	18.5	5.7	16.6								
16	31.3	19.2	5.4	16.7	31.2	19.6	6.0	16.2								
Ortalama ± Standart Sapma	30.51± 1.04	18.66± 0.73	5.87± 0.46	16.74± 0.94	29.91± 1.43	18.79± 0.88	5.48± 0.36	16.66± 0.99	30.66± 1.45	19.61± 0.92	6.31± 0.53	17.28± 1.50	30.71± 1.93	18.84± 1.09	5.76± 0.41	17.14± 1.51

Tablo 4.10. Merinos koyununa ait arka ayak phalanx distalis ölçümleri.

Phalanx Distalis (mm)	Sağ Arka								Sol Arka							
	Medial				Lateral				Medial				Lateral			
	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp
1	35.4	20.8	6.5	16.6	34.3	23.1	6.9	17.0	26.2	17.5	5.7	15.4	25.7	17.4	5.8	15.0
2	31.7	20.4	7.3	16.2	31.7	20.5	6.9	17.1	28.2	18.8	6.1	16.1	28.6	19.8	5.4	16.6
3	29.3	19.9	6.3	15.7	28.6	19.9	6.5	15.1	28.5	19.2	6.3	16.2	27.2	19.0	5.4	15.5
4	27.8	19.8	5.8	14.9	27.5	20.5	5.8	15.3	32.2	21.9	5.8	18.6	31.0	21.7	5.7	17.5
5	30.5	21.8	7.3	17.0	28.5	20.9	6.6	16.8	27.7	18.1	5.9	18.2	26.3	17.7	5.8	15.6
6									32.2	21.6	5.9	18.2	30.7	21.5	5.9	17.9
7									28.1	17.9	5.6	16.0	26.5	17.9	5.4	16.1
8									28.7	18.6	5.5	17.7	28.6	18.2	5.5	15.8
9									29.7	19.5	5.9	17.2	27.8	18.4	5.3	17.2
10									30.4	18.7	5.2	16.3	28.6	18.9	6.0	16.8
11									29.4	20.1	5.6	17.3	28.6	19.0	5.7	16.0
12									27.9	18.4	6.2	16.7	28.2	18.8	5.7	15.7
13									27.3	17.3	5.6	16.2	26.4	18.9	5.0	15.3
14									29.2	19.2	5.5	16.4	27.0	19.8	5.7	16.3
15									29.3	20.3	5.2	17.0	28.1	19.6	6.3	17.2
16									28.8	19.1	6.3	17.7	26.6	17.7	5.5	15.7
17									32.7	22.8	6.4	16.7	31.9	22.8	6.4	16.3
Ortalama ± Standart Sapma	30.94± 2.88	20.54± 0.81	6.64± 0.65	16.08± 0.81	30.12± 2.81	20.98± 1.23	6.54± 0.45	16.26± 0.97	29.20± 1.79	19.35± 1.55	5.80± 0.36	16.93± 0.90	28.10± 1.75	19.24± 1.51	5.67± 0.35	16.26± 0.82

Tablo 4.11. Kıl keçisine ait ön ayak phalanx distalis ölçümleri.

Phalanx Distalis (mm)	Sağ Ön								Sol Ön							
	Medial				Lateral				Medial				Lateral			
	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp
1	24.7	16	4.1	14.5	24.7	15.8	4.2	14.5	27.6	16.4	4.2	15.1	28.8	18.7	3.9	16.4
2	28.2	17.2	4.2	15.3	29.5	18.1	4.1	15.7	27.7	17.5	4.3	14.3	27.9	18.1	4	15.5
3	32.9	22.6	5.9	16.6	34.3	23	5.9	16.7	27.4	16.7	3.6	15.6	27.6	16.5	4	14.2
4	34.7	23.6	6.5	16.8	35.6	23.7	6.5	16.9	29	17.8	4.2	15.7	29.6	18	4.3	15.9
5	28.9	17.5	4.3	15.4	29.8	18	4.2	15.9	26.9	16.6	3.9	15.2	26.5	16.7	3.9	15.5
6	27.1	17	4.3	13.7	26.7	16.6	3.4	14	26.6	16.3	4.3	13.6	26.4	17.4	4.1	15.4
7	25.2	15.2	3.8	13.4	25.4	16.2	4	14.9	26.6	16.2	4.2	14.3	26.5	16.3	4	15.1
8	26.9	17.9	3.9	15.6	28.5	18	3.6	16.1	26.9	16.8	3.9	14	26.7	16.1	3.8	13.9
9	27.1	17.6	3.8	15.4	26.3	16	4	14	26.8	16	4	15.6	25.8	15.2	3.9	14.6
10	24.5	15.8	3.5	13.9	25.1	14.3	4.2	13.1	22.6	15	3.1	12.9	24.8	15.7	4	13.2
11	26.7	16.7	4.1	14.8	25.9	16	3.8	15.2	24.6	15	4.4	14.4	24.9	17	3.7	15.3
12	27.5	17.4	4	15.8	27.4	15.6	4	14.2	24.8	16	3.4	13.7	24.8	15.1	4.4	14.2
13	30.4	18.7	4.1	15.8	29.7	18	3.9	15.4					24.2	15.5	3.2	13.4
14					24	15.6	3.1	13.2					24.6	15.1	3.5	13.8
15					25	16.5	3.6	14.4					25.7	17.1	3.9	15.6
Ortalama± Standart Sapma	28.06± 3.04	17.93± 2.47	4.34± 0.86	15.15± 1.05	27.86± 3.44	17.42± 2.64	4.16± 0.89	14.94± 1.17	26.45± 1.70	16.35± 0.83	3.95± 0.40	14.53± 0.90	26.32± 1.60	16.56± 1.14	3.90± 0.29	14.8± 0.97

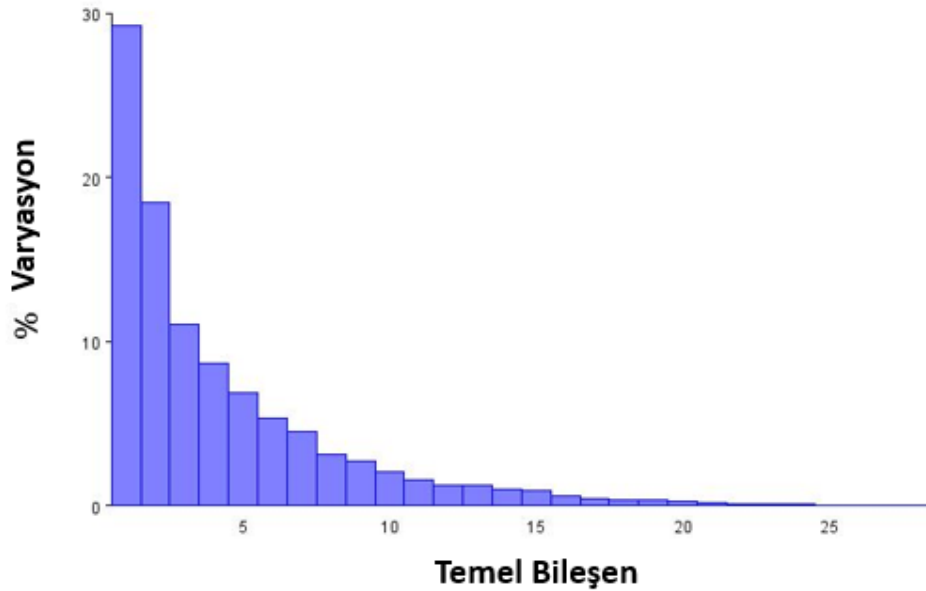
Tablo 4.12. Kıl keçisine ait arka ayak phalanx distalis ölçümleri.

Phalanx Distalis (mm)	Sağ Arka								Sol Arka							
	Medial				Lateral				Medial				Lateral			
	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp	DLs	Ld	MBs	Hp
1	30.1	20.1	4.5	15.1	32	20.8	4.5	15.3	31.3	20.8	5.2	15.7	31.3	20.3	4.5	14.9
2	24.5	15.7	3.4	12.9	24.2	14	3.7	12.6	23.2	15	3.4	13.2	24.4	14.5	3.5	12.5
3	25	15.2	3.5	13.9	25.2	16.3	3.4	14.2	25.5	15.2	4.2	12.8	25	15.5	3.9	13.6
4	27.2	15.9	3.8	14.5	26.3	17.4	3.7	15.1	25.4	15	3.7	14.4	25.4	15.8	4.1	13.9
5	25.7	16.8	3.8	14.8	28	17	3.9	14.3								
6	25.5	16.5	4.2	13												
Ortalama± Standart Sapma	26.33± 2.05	16.70± 1.76	3.86± 0.41	14.03± 0.92	27.14± 3.06	17.1± 2.45	3.84± 0.40	14.3± 1.06	26.35± 3.46	16.5± 2.86	4.12± 0.78	14.02± 1.30	26.52± 3.20	16.52± 2.57	4.00± 0.41	13.72± 0.98

4.2. Geometrik Morfometrik Bulgular

4.2.1 Phalanx Proximalis

Karacabey Merinos koyununa ve Kıl keçisine ait phalanx proximalis kemikleri, sağ-sol ve ön-arka olarak ayrıldı ve dorsal ve abaxial yüzden fotoğraflandı. Fotoğraflar üzerinde iki yönden de 16 anatomik nokta işaretlendi. Landmarklama işlemi yapılan fotoğraflara MorphoJ programı kullanılarak genel şekil değişimini özetlemek ve tanımlamak amacıyla Temel Bileşen Analizi (PCA) ve Ayrım Fonksiyon Analizi (DFA) uygulandı. Analiz sonuçlarına göre varyasyon değişimleri incelendi.



Şekil 4.1. Sağ ön ayağa ait lateral phalanx proximalis'in dorsal yönden Temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

Sağ ön ayağa ait temel bileşen analizi sonucunda 28 adet temel bileşen olduğu görülmektedir. Dikey ekseninde ise her temel bileşene karşılık gelen varyasyon değişimi bulunmaktadır (Şekil 4.1). Temel bileşen sayısı hem lateral hem medial phalanx proximalis'ler için eşit sayıda olduğu görülmektedir. Buna göre sağ ön ayakta 28, sol ön ayakta 25, sağ arka ayakta 9 ve sol arka ayakta 19 adet temel bileşen bulunmaktadır (Tablo 4.13-4.14).

Lateral parmağa ait phalanx proximalis için dorsal varyasyon değişimleri Tablo 4.13'te yer almaktadır. Sağ ön ayağa ait PC1 (Temel bileşen 1) varyasyonu %29,25, PC2 varyasyonu %18,41 ve PC3 varyasyonu %11,02'dir. PC1, PC2 ve PC3'ten oluşan ilk üç temel bileşenin toplamı 16 landmark'a ait şekil varyasyonun %58,68'ini oluşturmaktadır. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %25,99, PC2 varyasyonu %19,28 ve PC3 varyasyonu %10,91 olduğundan ilk üç temel bileşenin toplamı şekil varyasyonunun %56,18'ini oluşturur. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %50,22, PC2 varyasyonu %18,85 ve PC3 varyasyonu %10,73 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %79,80'ini oluşturmaktadır. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %30,58, PC2 varyasyonu %17,24 ve PC3 varyasyonu %14,15 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %61,97'sini oluşturmaktadır.

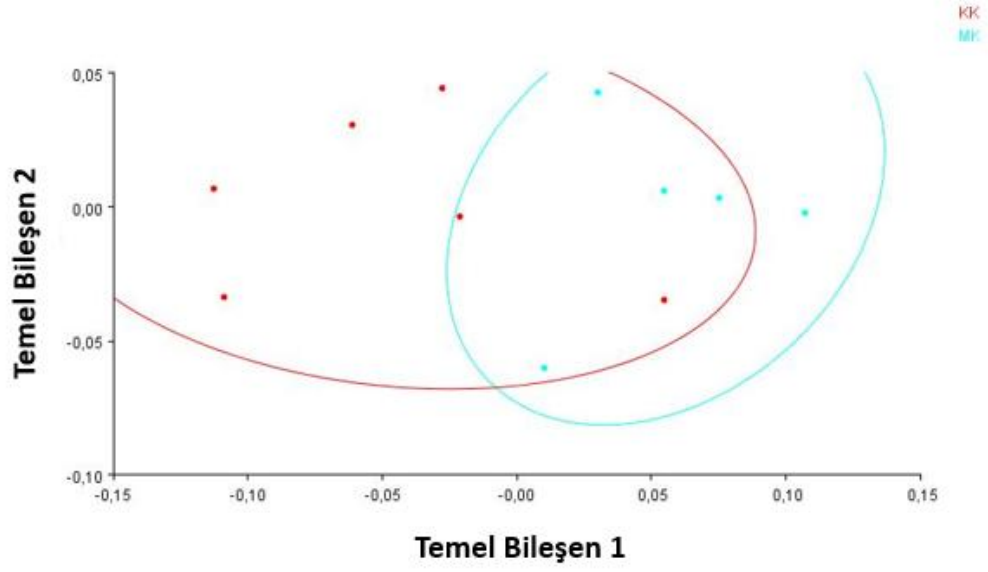
Medial parmağa ait phalanx proximalis için dorsal varyasyon analizleri Tablo 4.14'te verilmiştir. Sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %26,61, PC2 varyasyonu %16,60 ve PC3 varyasyonu %13,72'dir. İlk üç temel bileşenin toplamı 16 landmark'a ait şekil varyasyonun %56,93'ünü oluşturmaktadır. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %35,98, PC2 varyasyonu %15,00 ve PC3 varyasyonu %10,52 olduğundan ilk üç temel bileşenin toplamı şekil varyasyonunun %61,5'ini oluşturur. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %46,44, PC2 varyasyonu %19,59 ve PC3 varyasyonu %14,71 olduğundan ilk üç temel bileşenin toplamı şekil varyasyonunun %80,74'ünü oluşturmaktadır. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %32,56, PC2 varyasyonu %17,54 ve PC3 varyasyonu %11,62 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %61,72'sini oluşturmaktadır.

Tablo 4.13. Lateral phalanx proximalis'lerin dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00110784	29,250	0,00080320	25,990	0,00250763	50,220	0,00090928	30,588
2.	0,00069732	18,411	0,00059597	19,285	0,00094138	18,853	0,00051249	17,240
3.	0,00041743	11,021	0,00033728	10,914	0,00053611	10,737	0,00042079	14,155
4.	0,00032801	8,660	0,00030635	9,913	0,00029007	5,809	0,00026669	8,972
5.	0,00025880	6,833	0,00025455	8,237	0,00027366	5,480	0,00020308	6,831
6.	0,00019996	5,280	0,00015629	5,057	0,00022010	4,408	0,00015772	5,306
7.	0,00016904	4,463	0,00014087	4,558	0,00010777	2,158	0,00011342	3,816
8.	0,00011813	3,119	0,00011657	3,772	0,00008244	1,651	0,00009897	3,329
9.	0,00010343	2,731	0,00007824	2,532	0,00003414	0,684	0,00007231	2,433
10.	0,00007857	2,074	0,00006608	2,138			0,00005147	1,732
11.	0,00005956	1,573	0,00005277	1,708			0,00004590	1,544
12.	0,00004775	1,261	0,00004719	1,527			0,00003236	1,088
13.	0,00004484	1,184	0,00003337	1,080			0,00002481	0,835
14.	0,00003725	0,984	0,00002652	0,858			0,00001941	0,653
15.	0,00003375	0,891	0,00002021	0,654			0,00001667	0,561
16.	0,00002136	0,564	0,00001347	0,436			0,00001217	0,409
17.	0,00001530	0,404	0,00001237	0,400			0,00000756	0,254
18.	0,00001320	0,349	0,00000914	0,296			0,00000518	0,174
19.	0,00001099	0,290	0,00000669	0,216			0,00000236	0,079
20.	0,00000818	0,216	0,00000422	0,136				
21.	0,00000615	0,162	0,00000314	0,102				
22.	0,00000454	0,120	0,00000269	0,087				
23.	0,00000293	0,077	0,00000197	0,064				
24.	0,00000198	0,052	0,00000111	0,036				
25.	0,00000059	0,016	0,00000016	0,005				
26.	0,00000041	0,011						
27.	0,00000016	0,004						
28.	0,00000002	0,000						

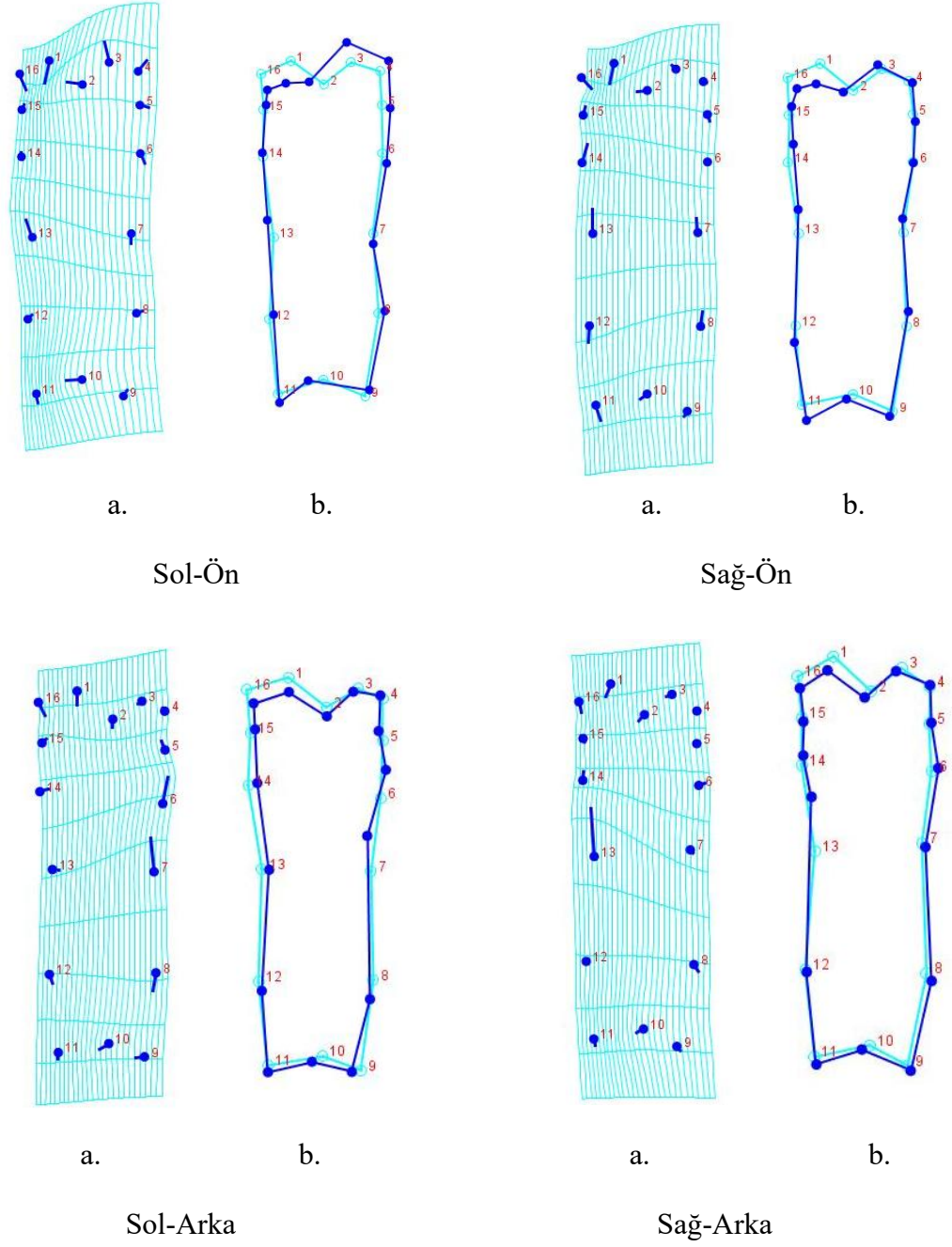
Tablo 4.14. Medial phalanx proximalis'lerin dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00098660	26,619	0,00115306	35,986	0,00283078	46,440	0,00082097	32,568
2.	0,00061556	16,608	0,00048065	15,001	0,00119461	19,598	0,00044237	17,549
3.	0,00050872	13,726	0,00033725	10,525	0,00089707	14,717	0,00029295	11,621
4.	0,00034129	9,208	0,00030301	9,457	0,00053783	8,823	0,00023168	9,191
5.	0,00030629	8,264	0,00023845	7,442	0,00033211	5,448	0,00019182	7,610
6.	0,00019157	5,169	0,00015540	4,850	0,00010877	1,784	0,00013144	5,214
7.	0,00014220	3,837	0,00011220	3,502	0,00009358	1,535	0,00007789	3,090
8.	0,00011675	3,150	0,00008210	2,562	0,00005483	0,900	0,00007300	2,896
9.	0,00009517	2,568	0,00006605	2,061	0,00004598	0,754	0,00006037	2,395
10.	0,00008512	2,297	0,00005515	1,721			0,00004495	1,783
11.	0,00006562	1,770	0,00004531	1,414			0,00003884	1,541
12.	0,00005191	1,400	0,00003553	1,109			0,00003715	1,474
13.	0,00003661	0,988	0,00003367	1,051			0,00003096	1,228
14.	0,00003356	0,905	0,00003006	0,938			0,00001356	0,538
15.	0,00002742	0,740	0,00001743	0,544			0,00000988	0,392
16.	0,00002304	0,622	0,00001548	0,483			0,00000821	0,326
17.	0,00001987	0,536	0,00001416	0,442			0,00000719	0,285
18.	0,00001278	0,345	0,00000971	0,303			0,00000537	0,213
19.	0,00001227	0,331	0,00000556	0,174			0,00000217	0,086
20.	0,00001082	0,292	0,00000437	0,136				
21.	0,00000756	0,204	0,00000347	0,108				
22.	0,00000560	0,151	0,00000226	0,071				
23.	0,00000379	0,102	0,00000215	0,067				
24.	0,00000256	0,069	0,00000119	0,037				
25.	0,00000191	0,051	0,00000047	0,015				
26.	0,00000100	0,027						
27.	0,00000070	0,019						
28.	0,00000011	0,003						



Şekil 4.2. Sağ arka ayakta medial phalanx proximalis'in dorsal yüzüne ait türlere göre noktasal dağılım grafiği.

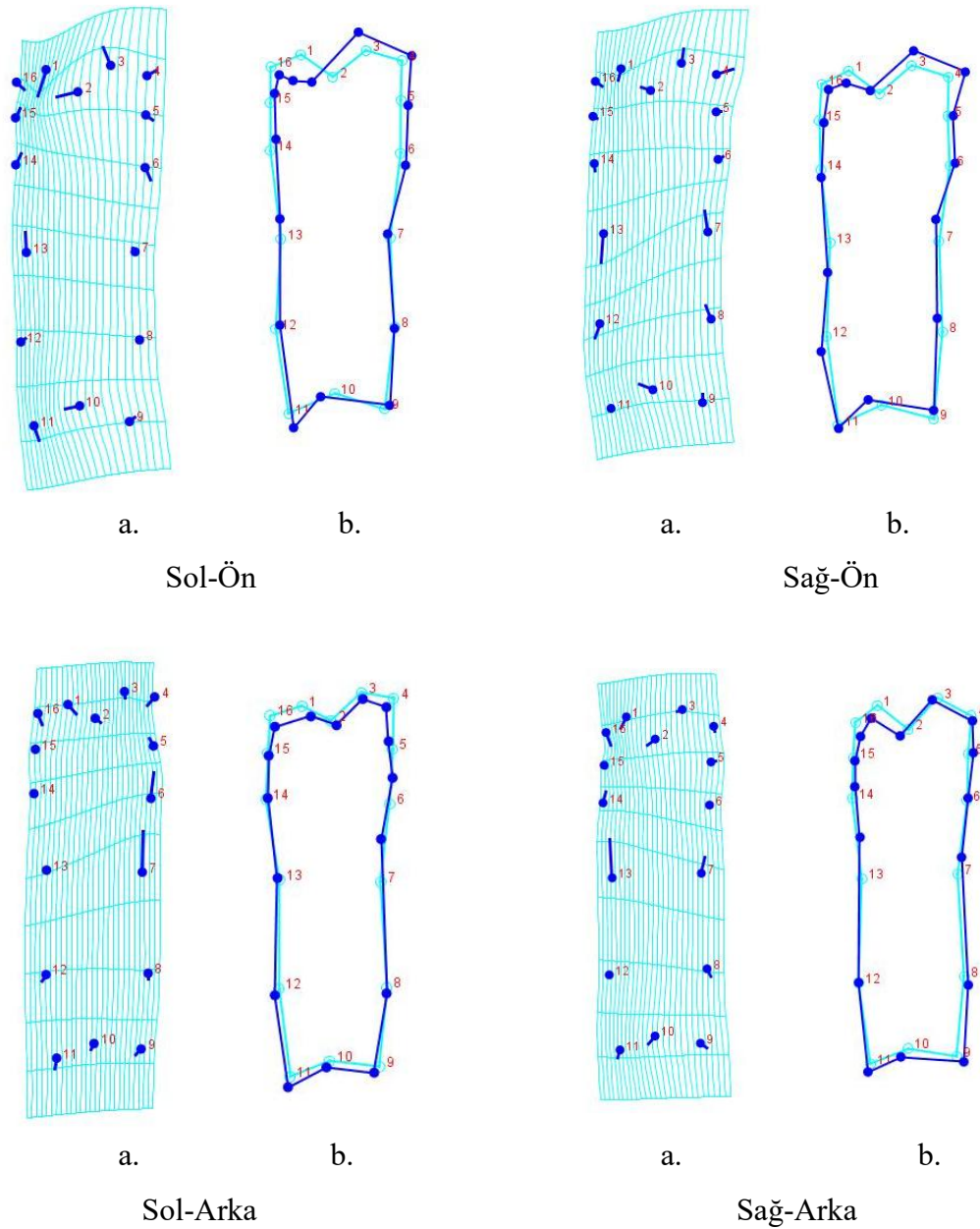
Her ayak için ilk iki temel bileşene dayalı olarak türlere göre şekil farklılıklarını göstermek amacıyla dağılım grafiği elde edildi. Sağ arka ayakta medial parmağa ait phalanx proximalis'in türlere göre dağılımı %95 güven aralığında ilk iki temel bileşene göre elde edildi. Grafikteki kırmızı renk Kıl keçilerini ve mavi renk Karacabey Merinos koyunlarını temsil etmektedir. Dağılıma bakıldığında iki tür arasında ayrım bulunmakla beraber bazı örneklerin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bunun yanı sıra güven aralığının dışında herhangi bir veri bulunmamaktadır (Şekil 4.2).



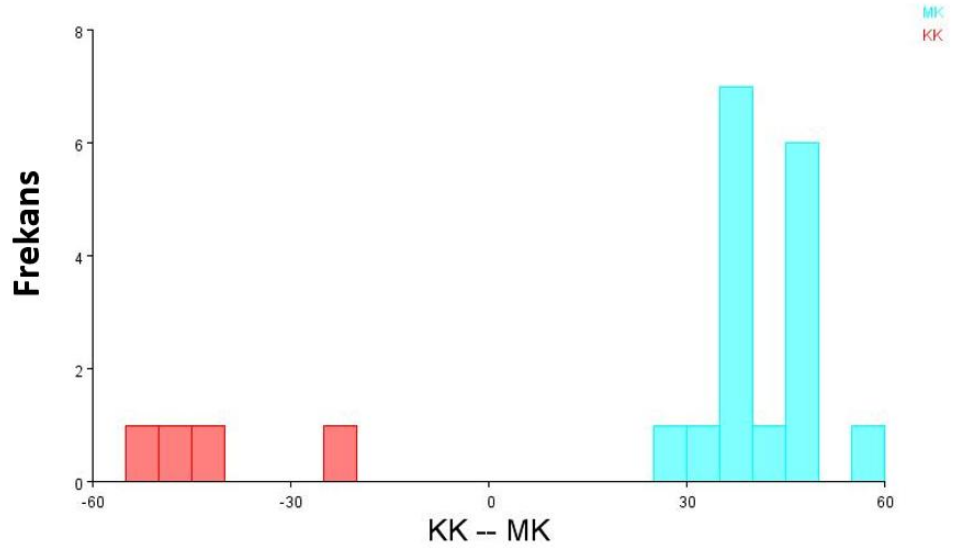
Şekil 4.3. Lateral phalanx proximalis'lerin dorsal yüzden landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).

Temel bileşen analizi sonucunda şekilsel değişimin gösterimi birden fazla yöntemle olabilmektedir. En fazla değişimin olduğu PC1'e göre landmarkların değişimlerinin yönü lolipop grafiğinde görülmektedir (Şekil 4.3-a). Bir diğer gösterim yöntemi ise temel bileşen analizine göre incelenen kemiklerin en fazla şekil değişimin olduğu PC1 koyu mavi renkle gösterilirken tüm kemiklerdeki şekil ortalaması da açık mavi renkle gösterildiği çizgisel gösterimdir (Şekil 4.3-b). Sağ arka ayağa ait lateral

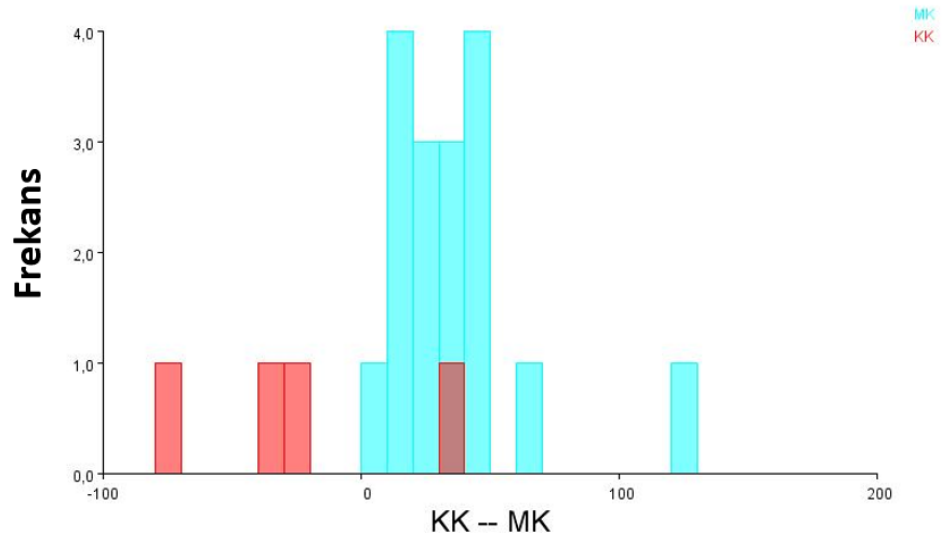
parmakta proximal phalanx'ın dorsal yüzden görünümü birinci temel bileşendeki şekil varyasyonunun landmark değişimi incelenmiştir. Toplam şekil varyasyonunun %50,22'sini oluşturan PC1'de en fazla değişimin 13. landmarkta olduğu görülmektedir (Şekil 4.3). Diğer lateral parmaklarda ise sağ ön ayakta Lm 16, sol ön ayakta Lm 1 ve sol arka ayakta Lm 6 ve 7 de en fazla değişim görülmektedir. Medial parmaklarda ise en fazla değişim sağ ön ayakta Lm 3, sol ön ayakta Lm 1, sağ arka ayakta Lm 13 ve sol arka ayakta Lm 7 de görülmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Medial phalanx proximalis'lerin dorsal yüzden landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).



a.

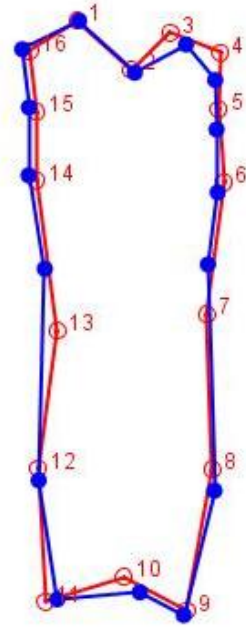


b.

Şekil 4.5. Sol arka ayakta lateral phalanx proximalis'in dorsal yüzden görünümün ayırım analizi (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri <0.05). Cross-validation (çapraz doğrulama) yöntemine göre en yüksek ayırım oranına sahip olan sol arka lateral phalanx proximalis için 4 adet Kıl keçisinden 3'ü ve 17 adet Merinos koyunundan 17'si doğru sınıflandırılmıştır. Bunun aksine en düşük ayırım oranına sahip olan ise sağ ön lateral phalanx proximalis'tir.

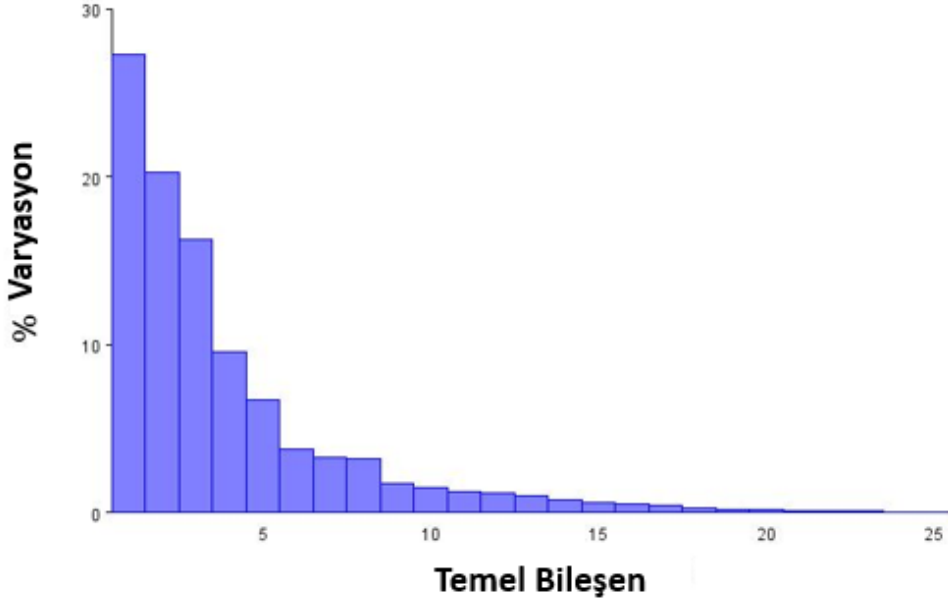
Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.6-a) türler arasında net bir ayırımı işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.6-b) bunun aksine türler arası kesişme gösterdi. Sağ ön ayakta lateral phalanx proximalis için ise ortalama Procrustes mesafesi 0,07877202 ve Mahalanobis uzaklığı 23,8678 olarak bulundu. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri <0.05). Çapraz doğrulama ile sağ ön lateral phalanx proximalis'de 15 adet Kıl keçisinden 8'i ve 16 adet Merinos koyunundan 6'sı doğru sınıflandırılmıştır.



KK -- MK

Şekil 4.7. İki tür arasındaki sağ arka ayakta lateral phalanx proximalis'in dorsal yüzden ayırma analizi sonucuna göre şekil değişiminin çizgisel gösterimi.

Grafik üzerinde üst üste bindirilmiş çizgiler, her türün ayırma analizine göre ortalama şekillerini temsil etmektedir. Buna göre Şekil 4.7'de görülen çizgisel görünüm üzerinde kırmızı renk Kıl keçisine ve koyu mavi renk Merinos koyununa ait ortalama şekillerini temsil etmektedir. Çizgiler arasındaki sapmalar, özellikle belirli anatomik bölgelerdeki şekilsel varyasyonları ortaya koyar; çizgilerin birbirinden uzaklaştığı bölgelerde türler arasında belirgin şekil farklarının bulunduğu, çizgilerin yakın seyrettiği alanlarda ise morfolojik benzerliklerin baskın olduğunu görülmektedir. Sağ arka ayakta lateral parmağa ait phalanx proksimalis'in dorsal yüzden incelenmesinde proksimal uçtaki tuberculde, corpus'un orta noktasında ve trochlea'nın sagittal oluğunda, iki tür arasındaki şekil değişiminin en fazla görüldüğü noktalardır. Bu noktalardaki değişimden tür ayrımı yapılabilir.



Şekil 4.8. Sol ön ayakta medial phalanx proximalis'in abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

Sol ön ayağa ait medial parmağa ait phalanx proximalis'in abaxial yüzden temel bileşen analizi sonuçlarına bakıldığında 25 adet temel bileşen olduğu görüldü. Bunlardan ilki PC1 %27,24, PC2 %20,26 ve PC3 %16,28'dir. Bu üç temel bileşen toplam varyasyonun %63,78'ini oluşturmaktaydı (Şekil 4.8).

Medial phalanx'larda abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucunda sağ ön ayakta 28 adet, sağ arka ayakta 9 adet ve sol arka ayakta 19 adet temel bileşen olduğu görüldü. Sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %65,90, PC2 varyasyonu %14,18 ve PC3 varyasyonu %6,15'tir. İlk temel bileşen analizinin bu oranda yüksek çıkmasının sebebi şekil değişiminin tek bir parametrede oldukça fazla olduğunu ifade etmektedir. İlk üç temel bileşenin toplamı 16 landmark'a ait toplam şekil varyasyonun %86,23'ünü oluşturmaktaydı. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %33,48, PC2 varyasyonu %25,00 ve PC3 varyasyonu %18,10 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %76,58'ini oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %23,44, PC2 varyasyonu %18,04 ve PC3 varyasyonu %14,55 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %56,03'ünü oluşturmaktaydı (Tablo 4.15).

Lateral phalanx proximalis'in abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucunda sağ ön ayakta 28 adet, sol ön ayakta 25 adet, sağ arka ayakta 9 adet ve sol arka ayakta 19 adet temel bileşen olduğu görüldü. Sağ ön ayakta PC1 varyasyonu %25,59, PC2 varyasyonu %18,07 ve PC3 varyasyonu %10,58'dir. İlk üç temel bileşen 16 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %54,24'ünü oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %27,24, PC2 varyasyonu %19,01 ve PC3 varyasyonu %13,28 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %59,53'ünü oluşturmaktaydı. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %46,66, PC2 varyasyonu %18,76 ve PC3 varyasyonu %11,34 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %76,76'sını oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %27,12, PC2 varyasyonu %19,62 ve PC3 varyasyonu %12,91 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %59,65'ini oluşturmaktaydı (Tablo 4.16).

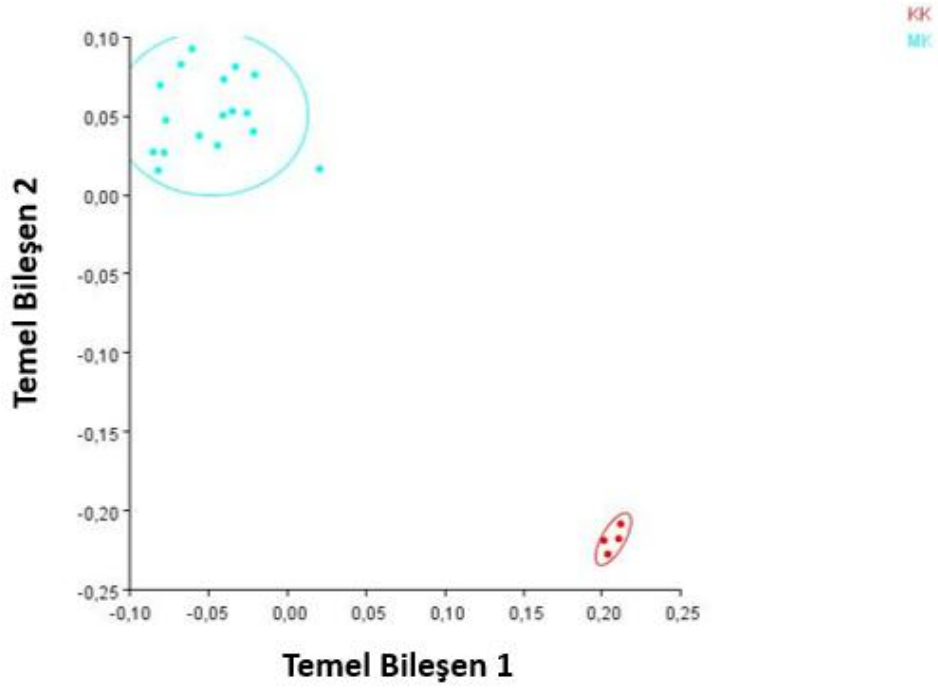
Sağ ön ayakta lateral ve medial phalanx proximalis'lere ait abaxial yüz temel bileşen sayısı eşit olmasına rağmen, medial phalanx'da PC1 oranının %65,90 olması değişimin tek bir ekseninde yoğunlaştığını göstermekteydi.

Tablo 4.15. Medial phalanx proximalis'lerin abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00692657	65,901	0,00083298	27,240	0,00110627	33,484	0,00048281	23,448
2.	0,00149034	14,180	0,00061956	20,261	0,00082608	25,003	0,00037151	18,043
3.	0,00064706	6,156	0,00049797	16,285	0,00059809	18,103	0,00029974	14,557
4.	0,00043534	4,142	0,00029126	9,525	0,00021652	6,554	0,00022660	11,005
5.	0,00026519	2,523	0,00020584	6,731	0,00020073	6,076	0,00014711	7,144
6.	0,00017209	1,637	0,00011553	3,778	0,00016367	4,954	0,00010760	5,226
7.	0,00012511	1,190	0,00010009	3,273	0,00010885	3,294	0,00008963	4,353
8.	0,00009177	0,873	0,00009773	3,196	0,00005369	1,625	0,00008168	3,967
9.	0,00007697	0,732	0,00005307	1,735	0,00002997	0,907	0,00006902	3,352
10.	0,00005516	0,525	0,00004557	1,490			0,00005494	2,668
11.	0,00004193	0,399	0,00003764	1,231			0,00003078	1,495
12.	0,00002919	0,278	0,00003462	1,132			0,00002857	1,387
13.	0,00002710	0,258	0,00003044	0,996			0,00002074	1,007
14.	0,00002445	0,233	0,00002345	0,767			0,00001804	0,876
15.	0,00002091	0,199	0,00001782	0,583			0,00001202	0,584
16.	0,00001939	0,185	0,00001589	0,520			0,00000684	0,332
17.	0,00001529	0,145	0,00001207	0,395			0,00000564	0,274
18.	0,00001484	0,141	0,00000816	0,267			0,00000339	0,165
19.	0,00001066	0,101	0,00000546	0,178			0,00000240	0,117
20.	0,00000688	0,065	0,00000505	0,165				
21.	0,00000502	0,048	0,00000263	0,086				
22.	0,00000312	0,030	0,00000209	0,068				
23.	0,00000242	0,023	0,00000187	0,061				
24.	0,00000140	0,013	0,00000082	0,027				
25.	0,00000103	0,010	0,00000026	0,009				
26.	0,00000084	0,008						
27.	0,00000036	0,003						
28.	0,00000005	0,000						

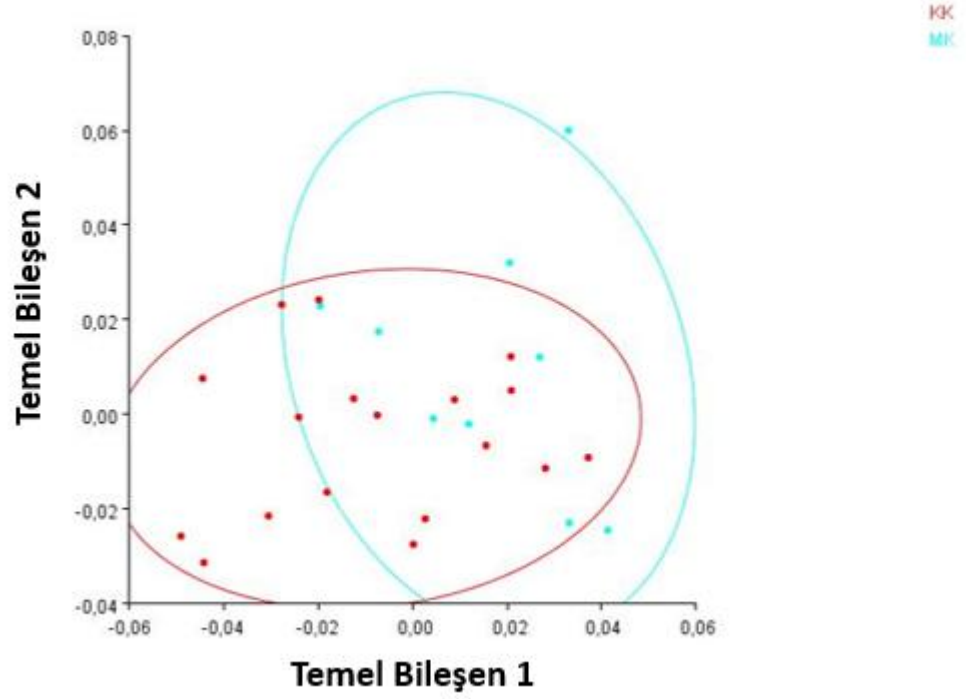
Tablo 4.16. Lateral phalanx proximalis'lerin abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00060855	25,593	0,00060311	27,249	0,00092997	46,661	0,00069567	27,125
2.	0,00042969	18,071	0,00042091	19,017	0,00037398	18,764	0,00050344	19,629
3.	0,00025160	10,581	0,00029395	13,281	0,00022619	11,349	0,00033115	12,912
4.	0,00020066	8,439	0,00016823	7,601	0,00013946	6,997	0,00020367	7,941
5.	0,00018506	7,783	0,00016062	7,257	0,00011749	5,895	0,00018859	7,353
6.	0,00012826	5,394	0,00011795	5,329	0,00009682	4,858	0,00014458	5,637
7.	0,00010654	4,481	0,00008478	3,830	0,00004450	2,233	0,00012870	5,018
8.	0,00009226	3,880	0,00006494	2,934	0,00003736	1,875	0,00007748	3,021
9.	0,00006908	2,905	0,00005985	2,704	0,00002726	1,368	0,00006432	2,508
10.	0,00005998	2,523	0,00005493	2,482			0,00005753	2,243
11.	0,00004176	1,756	0,00004429	2,001			0,00004514	1,760
12.	0,00003450	1,451	0,00003408	1,540			0,00003482	1,358
13.	0,00003343	1,406	0,00002944	1,330			0,00002380	0,928
14.	0,00002545	1,070	0,00001597	0,721			0,00002102	0,820
15.	0,00002322	0,977	0,00001206	0,545			0,00001353	0,528
16.	0,00001919	0,807	0,00001134	0,512			0,00001068	0,417
17.	0,00001859	0,782	0,00000992	0,448			0,00000972	0,379
18.	0,00001235	0,519	0,00000930	0,420			0,00000644	0,251
19.	0,00001019	0,428	0,00000622	0,281			0,00000442	0,172
20.	0,00000840	0,353	0,00000367	0,166				
21.	0,00000657	0,276	0,00000267	0,121				
22.	0,00000477	0,201	0,00000207	0,093				
23.	0,00000273	0,115	0,00000147	0,066				
24.	0,00000214	0,090	0,00000113	0,051				
25.	0,00000161	0,068	0,00000042	0,019				
26.	0,00000067	0,028						
27.	0,00000045	0,019						
28.	0,00000005	0,002						



Şekil 4.9. Sol arka ayakta lateral phalanx proximalis'in abaxial yüzüne ait türlere göre noktasal dağılım grafiği.

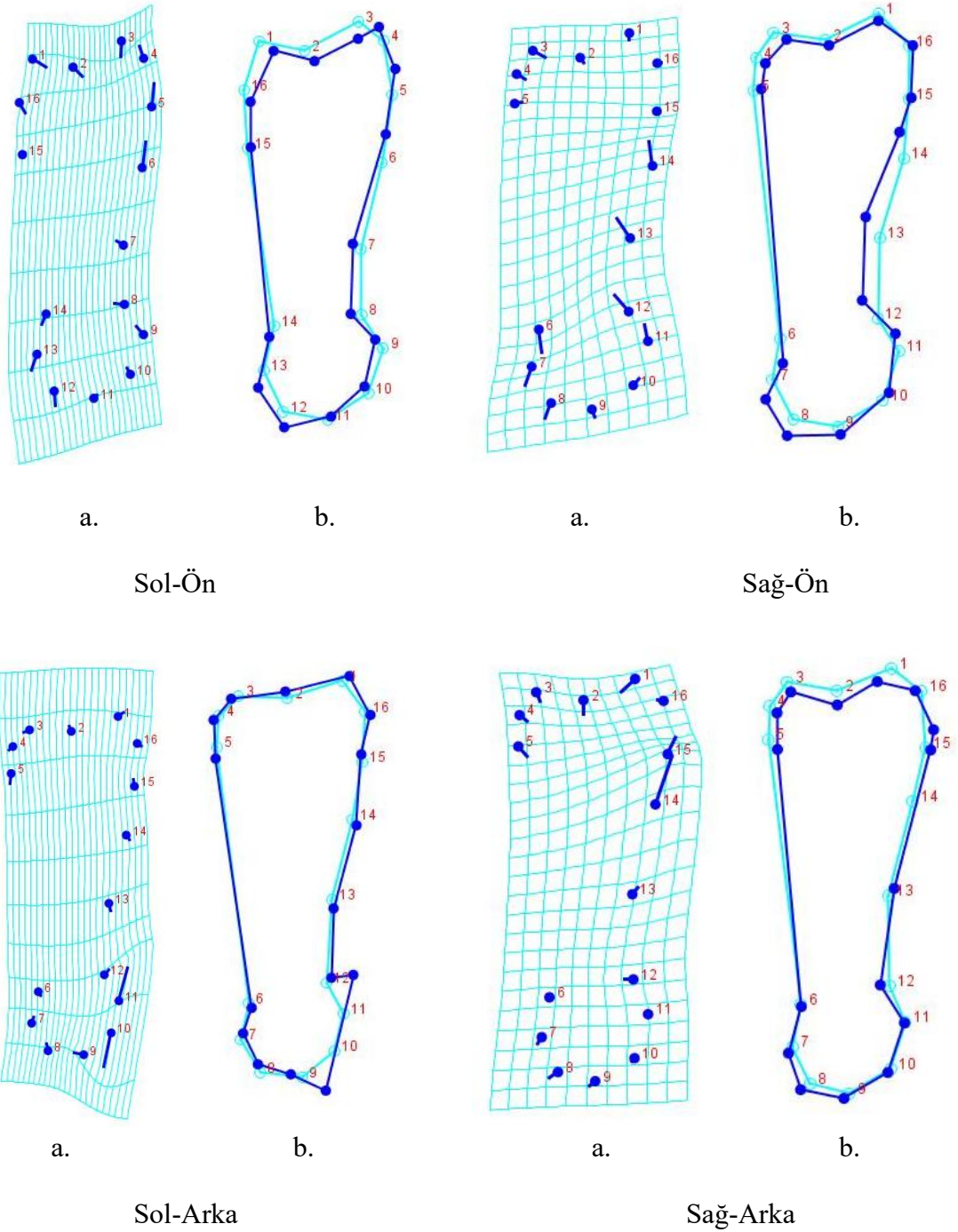
Sol arka ayakta lateral phalanx proximalis'in abaxial yüzünden türlere göre dağılımına bakıldığında iki tür arasında net bir ayrım bulunmaktaydı. Özellikle Kıl keçisine ait incelenen materyallerde tür içi farklılığın düşük olduğu görüldü. Karacabey Merinos koyunlarının sayıca daha fazla olmasının da etkisiyle daha fazla dağılım gösterdiği ve tür içi çeşitliliğin daha fazla olduğu görüldü. Bunun yanı sıra Merinos koyununa ait bir değer de güven aralığı dışında kaldığı görüldü (Şekil 4.9).



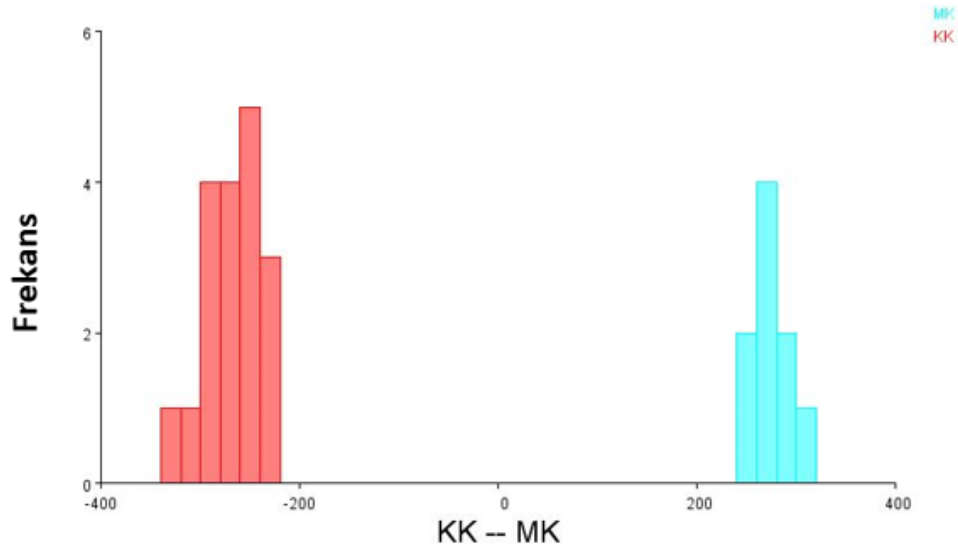
Şekil 4.10. Sol ön ayakta lateral phalanx proximalis'in abaxial yüzüne ait türlere göre noktasal dağılım grafiği.

Sol arka ayağın aksine sol ön ayağa ait lateral phalanx proximalis'in abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucu noktasal dağılım grafiğinde verilerin dağılımında kesişme bulunmaktaydı (Şekil 4.10). Koyun ve keçilere ait değerler birbirine benzerlik gösterdi. Keçilere ait bazı değerler genel dağılımdan aykırı olarak koyunlardan farklılık gösterdi. Tür içi ayrıma bakıldığında ise her iki türdeki verilerin konumu çeşitlilik göstermesine rağmen iki farklı türün benzerlikleri bulunmaktaydı.

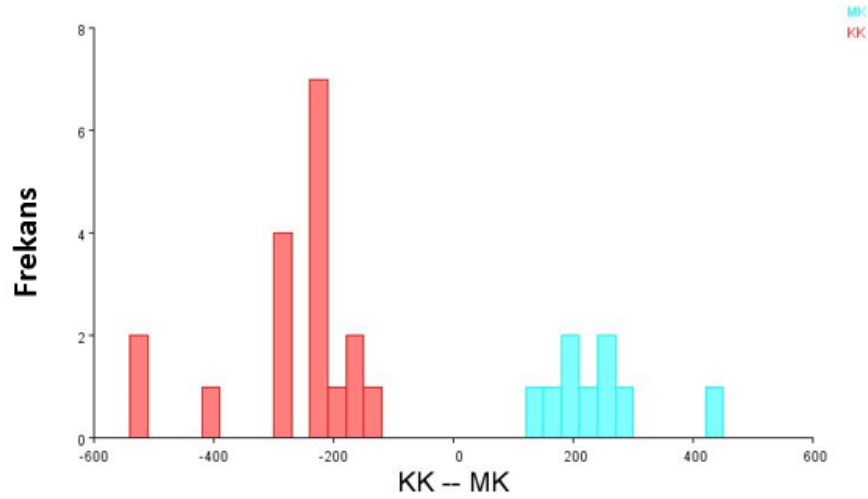
ayakta Lm 5, sağ arka ayakta Lm 14 ve sol arka ayakta Lm 10 ve 11 da en fazla değişim görüldü (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Medial phalanx proximalis'in abaxial yüzden PC1'de landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).



a.

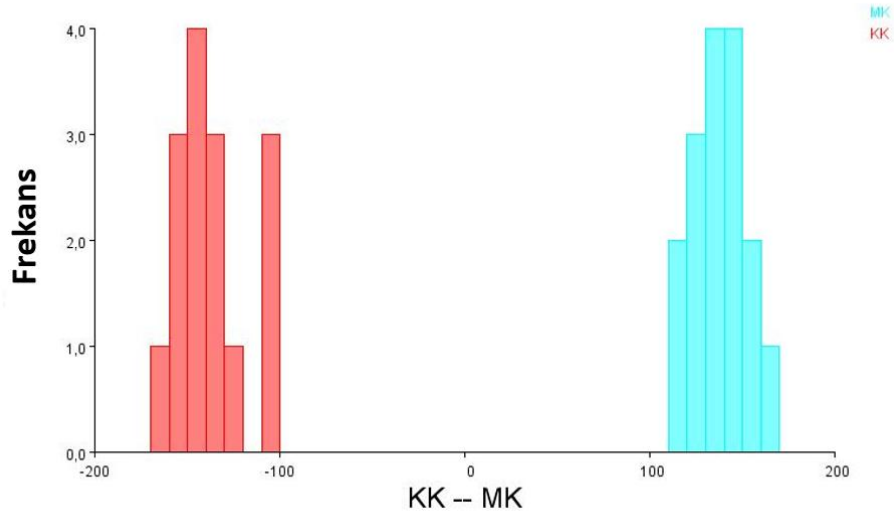


b.

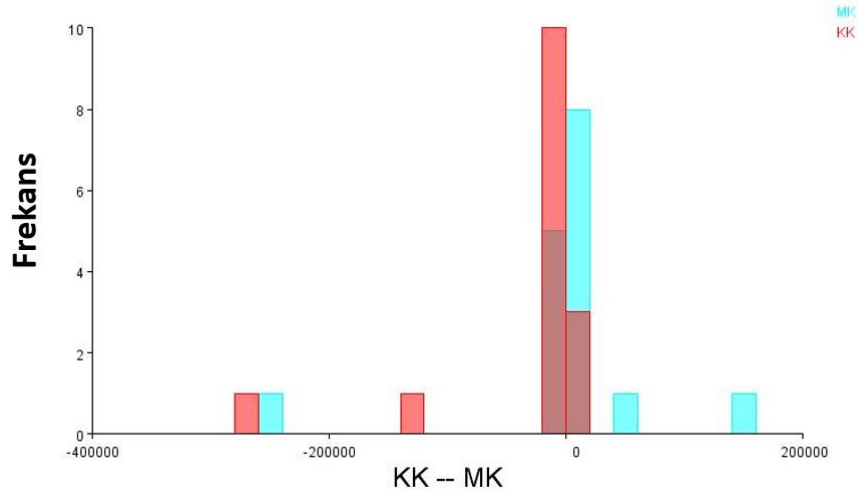
Şekil 4.13. Sol ön ayakta lateral phalanx proximalis'in abaxial yüz görünümünün ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Yapılan DFA sonucuna göre sol ön ayakta lateral phalanx proximalis'e ait diskriminant analizi sonuçlarına göre, koyun ve keçilere ait morfometrik ölçümler anlamlı düzeyde ayırım görüldü. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.13-a) türler arasında net bir ayırma işaret ederken çapraz doğrulama analizi de (Şekil 4.13-b) kesişme göstermedi. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,10128394, Mahalanobis mesafesi 23,2089 olarak bulundu. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri <0. 05). Çapraz doğrulamaya göre elde edilen gruplandırma tablosunda 18 Kıl

keçisinden 18'i ve 9 Merinos koyunundan 9'u doğru olarak gruplandırılmıştır. Gruplama oranının %100 olması bu kemiklerin türler arası ayrımı destekleyecek şekilde farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Sağ arka ve sol arka lateral phalanx proximalis'ler için de bu sınıflandırmanın %100 doğrulukta olduğu görüldü.



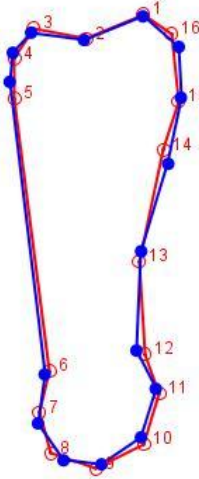
a.



b.

Şekil 4.14. Sağ ön ayakta medial phalanx proximalis'in abaxial yüz görünümünün ayrım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Phalanx proximalis'lerin abaxial yüzden çapraz doğrulama analizi sonucunda en düşük oran ise sağ ön medial phalanx proximalis'de görüldü. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.14-a) türler arasında net bir ayırma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.14-b) kesişmeler net bir ayırım bulunmadığını gösterdi. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,06002890 iken Mahalanobis mesafesi 16,5778 olarak bulundu. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri <0.05). Çapraz doğrulama sonucunda 15 adet Kıl keçisinden 12'si ve 16 adet Merinos koyunundan 10'u doğru sınıflandırıldığından sınıflandırma oranı %71 bulundu.



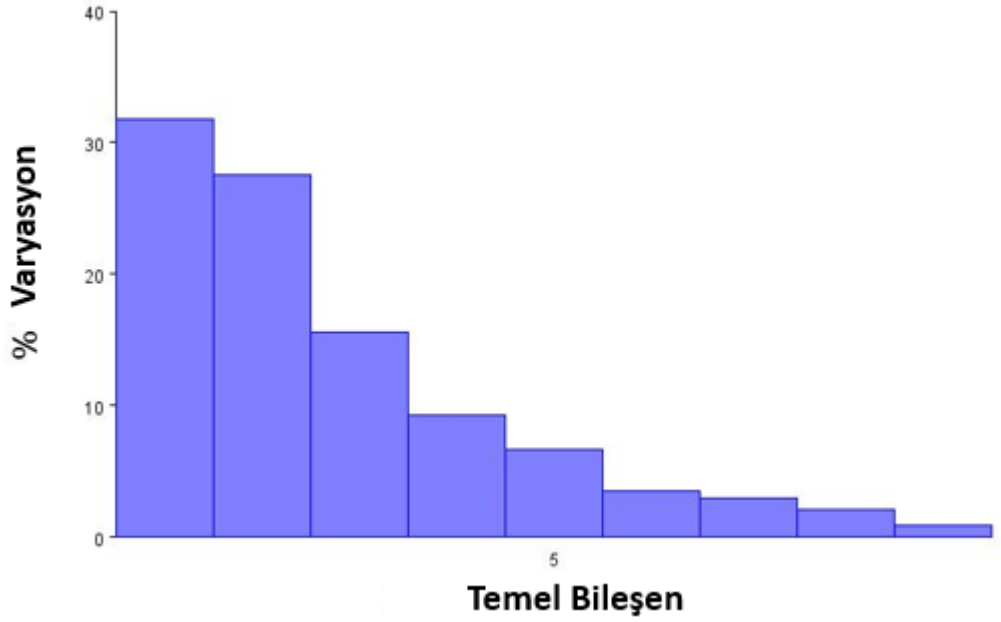
KK -- MK

Şekil 4.15. İki tür arasındaki sağ arka ayakta lateral phalanx proximalis'in abaxial yüzden ayırım analizi sonucuna göre şekil değişiminin çizgisel gösterimi.

Ayırım analizi sonucu çizgisel gösterimde değişimin fazla olduğu trochlea'nın başlangıç noktasında ve eminentia palmaris/plantarıs'te iki tür arasındaki şekil değişiminin en fazla görüldü. Bu noktadaki değişim, türler arası ayırımın yapılmasına katkı sağlayabilir. Çizgisel değişime bakıldığında genel anlamda boyutsal bir farklılık görülmemekle birlikte trochlea phalangis proximalis'de keçilerde az oranda genişleme görüldü (Şekil 4.15).

4.2.2 Phalanx Media

Karacabey Merinos koyununa ve K11 keçisine ait phalanx media kemikleri, sağ-sol ve ön-arka olarak ayrıldı ve dorsal ve abaxial yüzden fotoğraflandı. Fotoğraflar üzerinde dorsal yüzden 14 ve abaxial yüzden 15 anatomik nokta işaretlendi. Temel bileşen analizi sonuçlarına göre varyasyon değişimleri incelendi.



Şekil 4.16. Sağ arka ayakta lateral phalanx media'nın dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

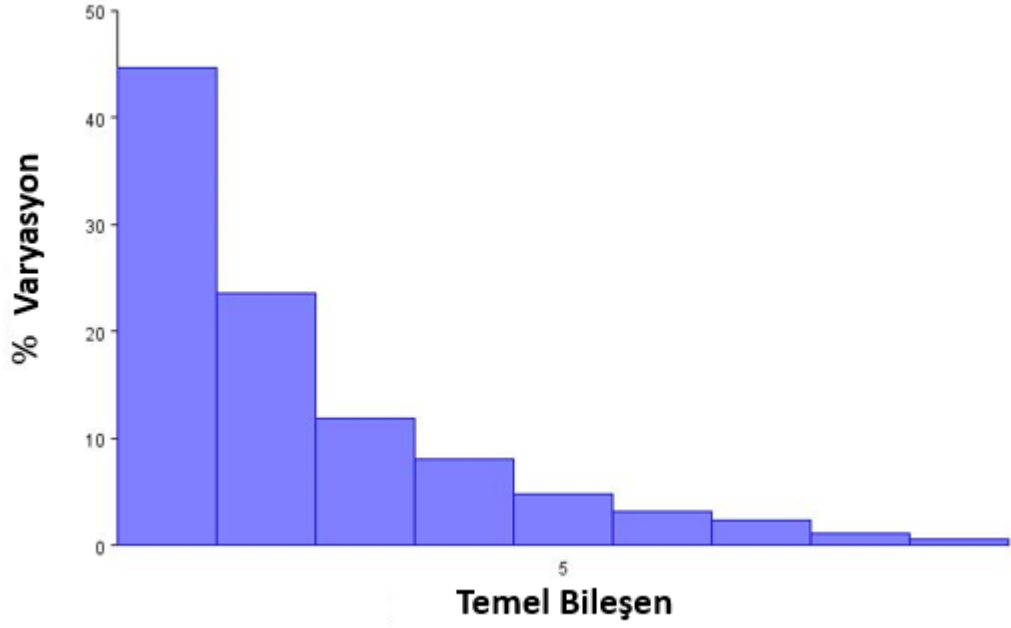
Lateral phalanx media'da temel bileşen analizi sonucunda sağ ön ayakta 24 adet, sol ön ayakta 23 adet, sağ arka ayakta 9 ve sol arka ayakta 18 adet temel bileşen olduğu belirlendi. Sağ arka ayakta 9 adet temel bileşenden PC1 %31,78, PC2 %27,55 ve PC3 %15,53'tür ve ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %74,86'sını oluşturmaktaydı (Şekil 4.16). Sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %43,14, PC2 varyasyonu %14,68 ve PC3 varyasyonu %9,71'dir. İlk üç temel bileşen 14 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %67,53'ünü oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %36,75, PC2 varyasyonu %15,37 ve PC3 varyasyonu %14,04 olduğundan ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %66,16'sını oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %44,76, PC2 varyasyonu %16,82 ve PC3 varyasyonu %10,71 olduğundan ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %72,29'unu oluşturmaktaydı (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Lateral phalanx media'ların dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00265444	43,146	0,00206500	36,759	0,00221498	31,784	0,00210070	44,769
2.	0,00090350	14,686	0,00086342	15,370	0,00191994	27,550	0,00078944	16,824
3.	0,00059748	9,712	0,00078924	14,049	0,00108231	15,531	0,00050261	10,711
4.	0,00035262	5,732	0,00049022	8,726	0,00064319	9,230	0,00025349	5,402
5.	0,00033138	5,386	0,00032435	5,774	0,00046055	6,609	0,00021520	4,586
6.	0,00030327	4,929	0,00024545	4,369	0,00024223	3,476	0,00018584	3,961
7.	0,00020362	3,310	0,00017689	3,149	0,00020409	2,929	0,00016347	3,484
8.	0,00017171	2,791	0,00015502	2,760	0,00014306	2,053	0,00012160	2,591
9.	0,00014594	2,372	0,00010334	1,839	0,00005844	0,839	0,00010912	2,325
10.	0,00010573	1,719	0,00008455	1,505			0,00007248	1,545
11.	0,00009037	1,469	0,00007684	1,368			0,00005923	1,262
12.	0,00007890	1,282	0,00006253	1,113			0,00004008	0,854
13.	0,00005958	0,968	0,00004574	0,814			0,00003518	0,750
14.	0,00004713	0,766	0,00003738	0,665			0,00001953	0,416
15.	0,00003084	0,501	0,00003058	0,544			0,00001333	0,284
16.	0,00002267	0,368	0,00002544	0,453			0,00000647	0,138
17.	0,00001628	0,265	0,00001596	0,284			0,00000330	0,070
18.	0,00001393	0,226	0,00001290	0,230			0,00000128	0,027
19.	0,00001015	0,165	0,00000776	0,138				
20.	0,00000519	0,084	0,00000413	0,074				
21.	0,00000423	0,069	0,00000045	0,008				
22.	0,00000253	0,041	0,00000042	0,007				
23.	0,00000060	0,010	0,00000010	0,002				
24.	0,00000014	0,002						

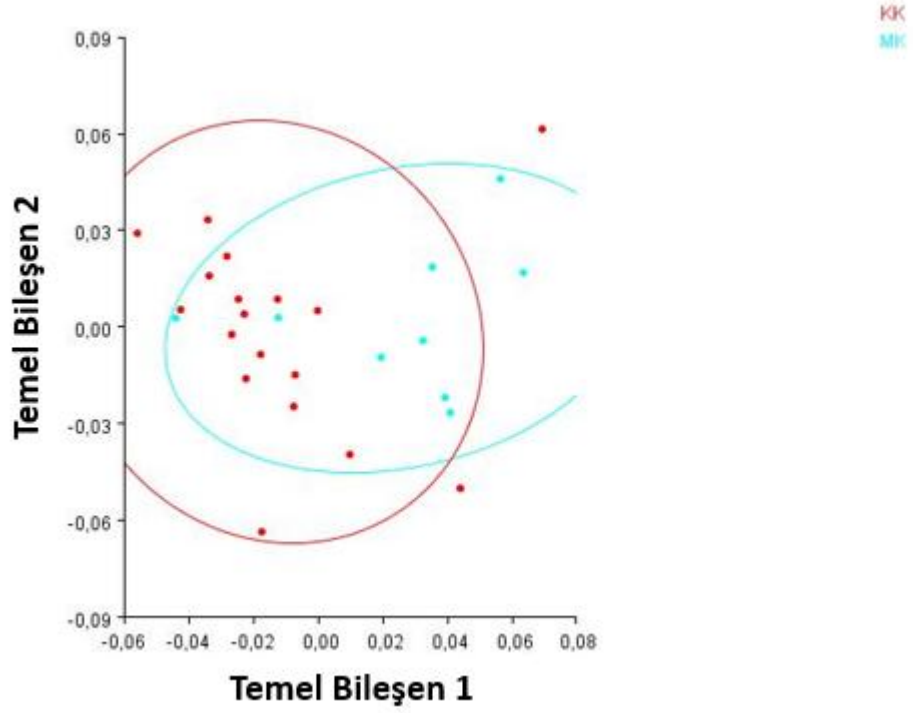
Tablo 4.18. Medial phalanx media'ların dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00435573	53,027	0,00097842	24,581	0,00296844	44,680	0,00263674	43,714
2.	0,00098992	12,051	0,00079666	20,014	0,00156734	23,591	0,00108648	18,012
3.	0,00075101	9,143	0,00052529	13,197	0,00078445	11,807	0,00057034	9,455
4.	0,00038312	4,664	0,00032391	8,138	0,00053357	8,031	0,00045351	7,519
5.	0,00034696	4,224	0,00022939	5,763	0,00031398	4,726	0,00030454	5,049
6.	0,00029616	3,605	0,00020668	5,192	0,00020987	3,159	0,00022866	3,791
7.	0,00019530	2,378	0,00018501	4,648	0,00015314	2,305	0,00018143	3,008
8.	0,00016155	1,967	0,00015307	3,846	0,00007500	1,129	0,00014875	2,466
9.	0,00012130	1,477	0,00013291	3,339	0,00003797	0,571	0,00013456	2,231
10.	0,00011232	1,367	0,00011666	2,931			0,00008370	1,388
11.	0,00009272	1,129	0,00009153	2,300			0,00006291	1,043
12.	0,00007591	0,924	0,00005958	1,497			0,00005158	0,855
13.	0,00007000	0,852	0,00005418	1,361			0,00004348	0,721
14.	0,00006285	0,765	0,00003498	0,879			0,00001945	0,322
15.	0,00005655	0,688	0,00002925	0,735			0,00001050	0,174
16.	0,00004473	0,545	0,00001739	0,437			0,00000712	0,118
17.	0,00002875	0,350	0,00001498	0,376			0,00000527	0,087
18.	0,00002565	0,312	0,00001351	0,339			0,00000281	0,047
19.	0,00001538	0,187	0,00000818	0,205				
20.	0,00001080	0,131	0,00000396	0,100				
21.	0,00000869	0,106	0,00000238	0,060				
22.	0,00000436	0,053	0,00000183	0,046				
23.	0,00000316	0,038	0,00000052	0,013				
24.	0,00000127	0,016	0,00000016	0,004				



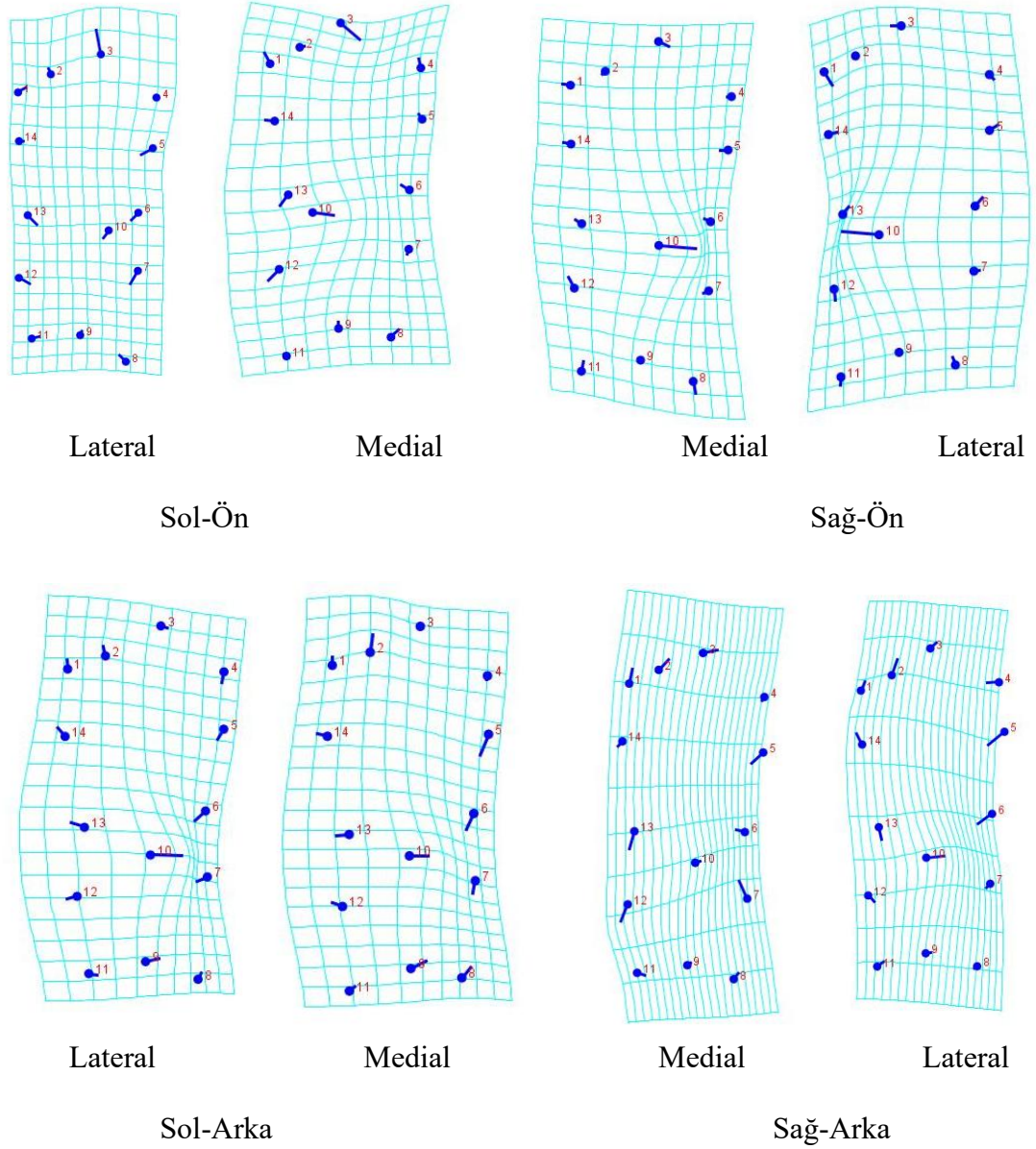
Şekil 4.17. Sağ arka ayakta medial phalanx media'nın dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

Temel bileşen analizi sonucunda medial phalanx media'da sağ ön ve sol ön ayakta 24 adet, sağ arka ayakta 9 ve sol arka ayakta 18 adet temel bileşen olduğu belirlendi. Sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %53,02, PC2 varyasyonu %12,05 ve PC3 varyasyonu %9,14'tür. İlk üç temel bileşen 14 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %74,21'ini oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %24,58, PC2 varyasyonu %20,01 ve PC3 varyasyonu %13,19 olduğundan ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %57,58'ini, sağ arka ayakta PC1 %44,68, PC2 %23,59 ve PC3 varyasyonu %11,80 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %80,07'sini oluşturdu (Şekil 4.17). Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %43,71, PC2 varyasyonu %18,01 ve PC3 varyasyonu %9,45 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %71,17'sini oluşturduğu görüldü (Tablo 4.18).



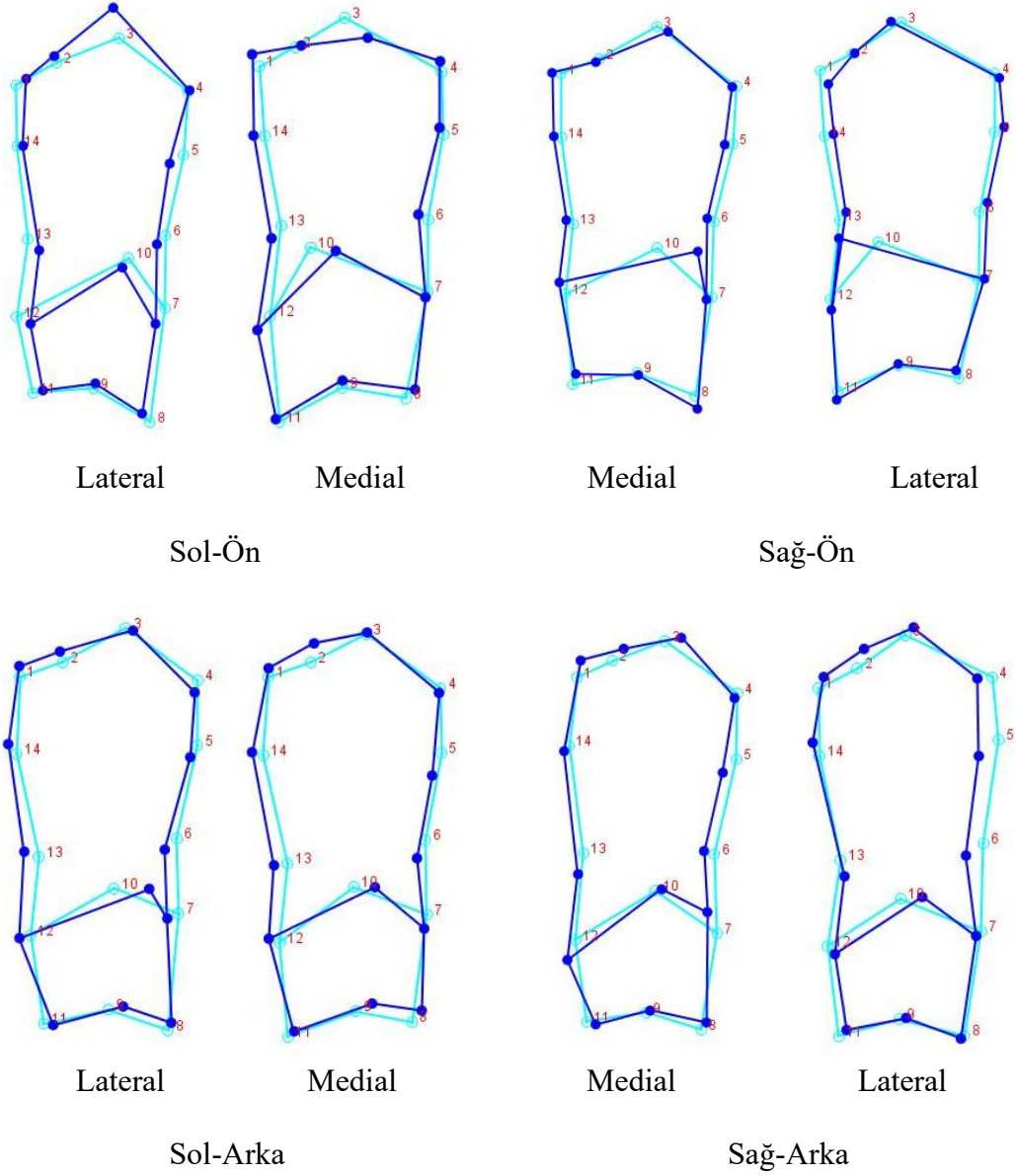
Şekil 4.18. Sol ön ayakta medial phalanx media'nın dorsal yüzden türlere göre noktasal dağılım grafiği.

Sol ön ayakta phalanx media'nın dorsal yüzden temel bileşen analizine göre noktasal dağılım grafiğinde türler arası ayrımın az oranda olduğu görülmektedir. Her iki türe ait veriler aynı alanda yer aldığından neredeyse tam bir örtüşme görülmektedir. Bunun yanı sıra Kıl keçisine ait iki değer güven aralığının dışında bulunmaktadır (Şekil 4.18). Diğer ayaklara ait grafik sonuçlarında da kesişim görülmektedir.



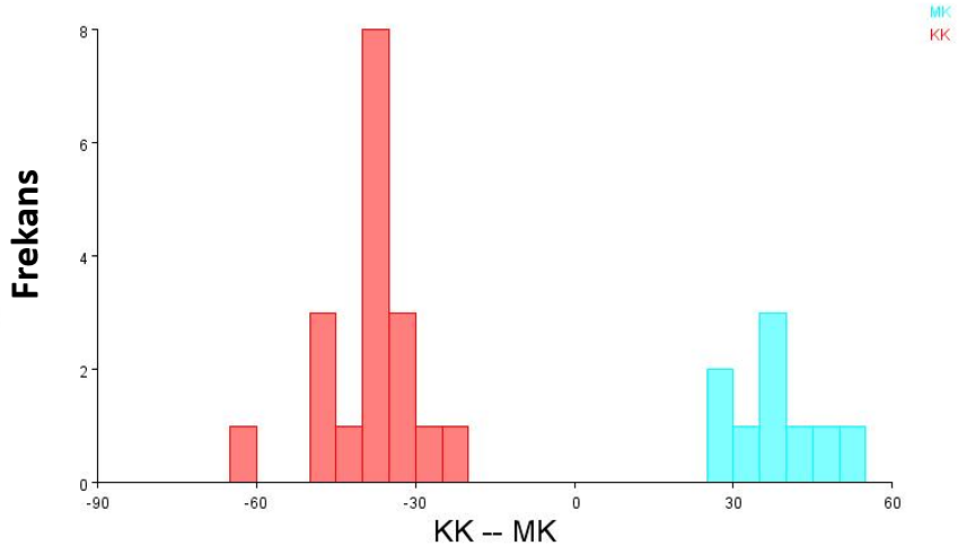
Şekil 4.19. Phalanx media'nın dorsal yüzünden PC1'de landmark değişimine göre lolipop grafiği.

Sağ ön ayakta lateral phalanx media'da toplam şekil varyasyonunun %43,14'ünü oluşturan PC1'de en fazla değişim 10. landmarkta olduğu görüldü. Aynı ayakta medial parmakta da toplam şekil varyasyonunun %53,02'sini oluşturan PC1'de en fazla değişim 10. landmarkta görüldü. Bu değişim sol ön ayakta medial parmakta Lm 3 ve Lm 10, lateral parmakta Lm 3, sağ arka ayakta medial parmakta Lm 7, lateral parmakta Lm 5 ve sol arka ayakta medial parmakta Lm 5, lateral parmakta Lm 10 da en fazla değişim görüldü (Şekil 4.19).

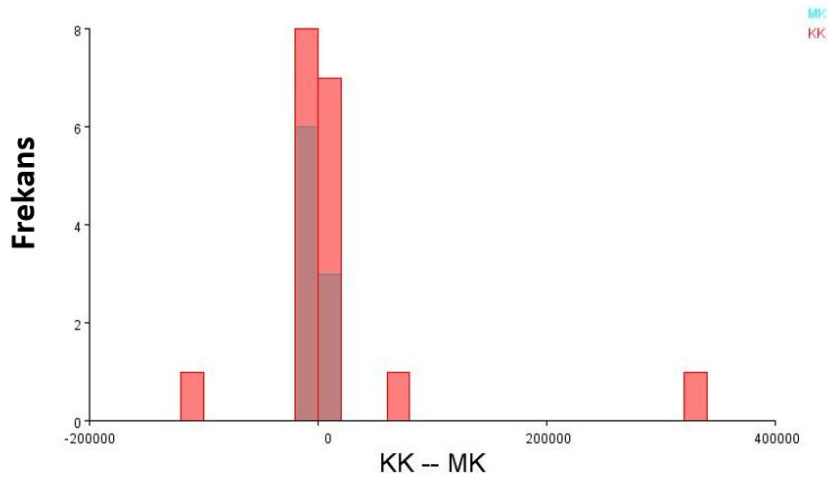


Şekil 4.20. Phalanx media'nın dorsal yüzünden PC1'de landmark değişimine göre çizgisel grafiği.

En fazla değişimin ortak olduğu sol ön ve arka ayaktaki phalanx media'larda diğer yüksek oranda değişim görülen noktalar farklılık göstermektedir. 10. landmarktan sonra değişimin fazla olduğu noktalar sol ön ayakta 11, 6 ve 8 numaralı landmarklar iken sol arka ayakta 13, 14, 8 ve 2 numaralı landmarklarda daha fazladır (Şekil 4.20).



a.

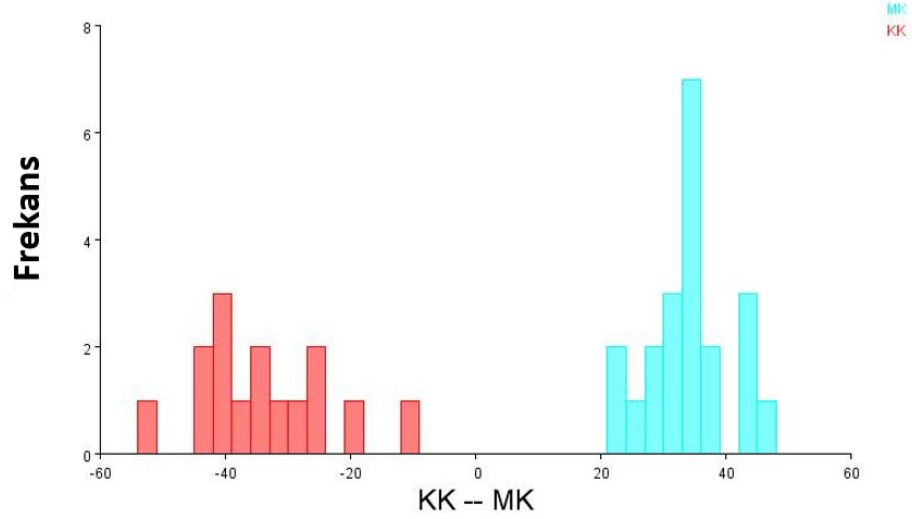


b.

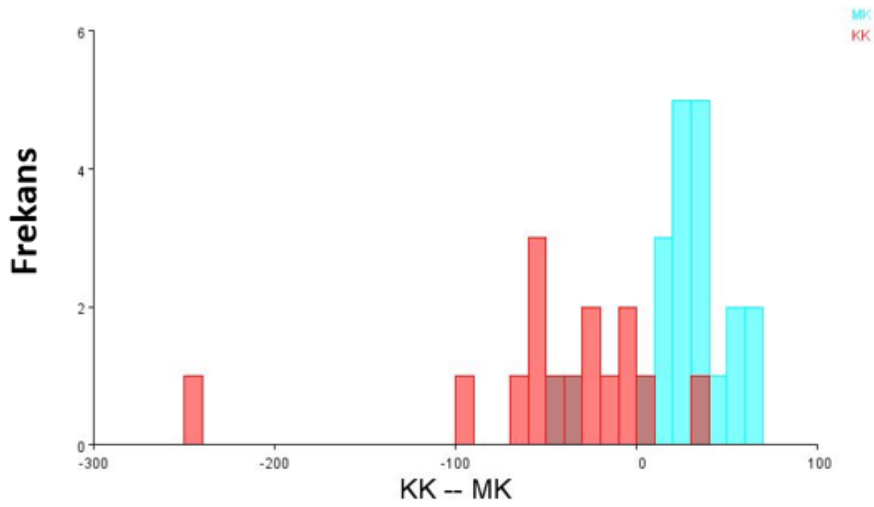
Şekil 4.21. Sol ön ayakta medial phalanx media'nın dorsal yüzüne ait ayırım analizi (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Yapılan DFA sonucuna göre sol ön ayakta medial phalanx media'nın, koyun ve keçilere ait morfometrik ölçümleri anlamlı düzeyde ayırım göstermektedir. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.21- a) türler arasında net bir ayrıma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.21-b) kesişme göstermekteydi. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,06204922, Mahalanobis mesafesi 8,7891 olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri <0.05). Çapraz doğrulama

sonucunda 18 adet Kıl keçisinden 9'u ve 9 adet Merinos koyunundan 3'ü doğru sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda phalanx media'ların dorsal yönden sınıflandırmasında en düşük değerin sol ön medial phalanx media'da olduğu görüldü.



a.

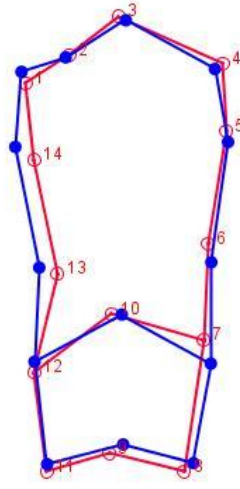


b.

Şekil 4.22. Sağ ön ayakta medial phalanx media'nın dorsal yüzüne ait ayırım analizi (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Sağ ön ayakta medial phalanx media'nın dorsal yönden diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.22- a) türler arasında net bir ayırma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.22-b) kesişme göstermekte ancak genel ayırt ediciliği desteklemektedir. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,06167340,

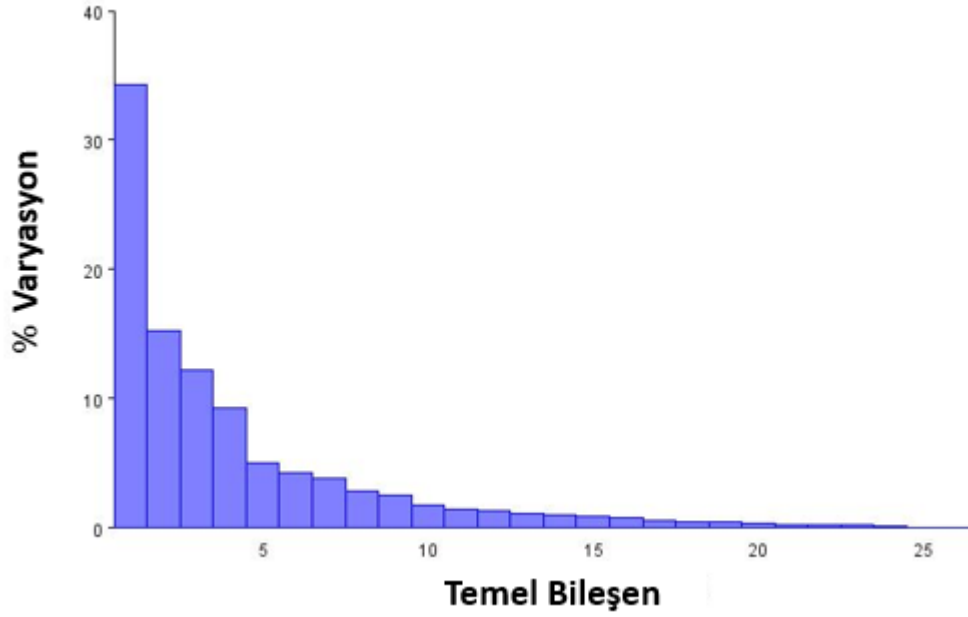
Mahalanobis mesafesi 8,2547 olarak bulunmuştur. Ayrım analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark bulunmadı (p değeri > 0.05). Çapraz doğrulama sonucunda 15 adet Kıl keçisinden 13'ü ve 21 adet Merinos koyunundan 19'u doğru sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda phalanx media'ların dorsal yönden sınıflandırmasında en yüksek sınıflandırma oranı sağ ön medial phalanx media'da olduğu görüldü.



KK -- MK

Şekil 4.23. İki tür arasındaki sağ arka ayakta lateral phalanx media'nın dorsal yüzden ayrım analizi sonucuna göre şekil değişiminin çizgisel gösterimi.

Türler arası şekil farklılığını ortaya koyan çizgisel gösterim üzerinde sağ arka ayakta lateral parmağa ait dorsal yüzden diskriminant analizine göre 7. ve 13. landmarklarda Merinos koyununa ait grafik daha genişken 8, 9 ve 11. landmarklarda ise Kıl keçisinde daha geniş olduğu görüldü (Şekil 4.23).



Şekil 4.24. Sağ ön ayakta medial phalanx media'nın abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

Medial phalanx media'nın abaxial yüzden temel bileşen analiz sonuçlarına göre sağ ön ayakta 26 adet, sol ön ayakta 25, sağ arka ayakta 9 adet ve sol arka ayakta 18 adet temel bileşen olduğu görüldü (Tablo 4.20). Sağ ön ayakta ait PC1 varyasyonu %34,24, PC2 varyasyonu %15,23 ve PC3 varyasyonu %12,19'dur. İlk üç temel bileşen 15 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %61,66'sını oluşturmaktaydı (Şekil 4.24). Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %25,97, PC2 varyasyonu %17,73 ve PC3 varyasyonu %15,54 olduğundan ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %59,24'ünü oluşturdu. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %29,30, PC2 varyasyonu %22,75 ve PC3 varyasyonu %18,46 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %70,51'ini oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %44,99, PC2 varyasyonu %11,67 ve PC3 varyasyonu %10,89 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %67,55'ini oluşturmaktaydı (Tablo 4.20).

Lateral phalanx media'nın abaxial yüzden temel bileşen analiz sonuçlarına göre sağ ön ayakta 24 adet, sol ön ayakta 23, sağ arka ayakta 9 adet ve sol arka ayakta 18 adet temel bileşen olduğu görüldü (Tablo 4.19). Lateral phalanx media'da sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %33,74, PC2 varyasyonu %13,72 ve PC3 varyasyonu %10,73'tür. İlk üç temel bileşen 15 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %58,19'unu oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %26,25, PC2

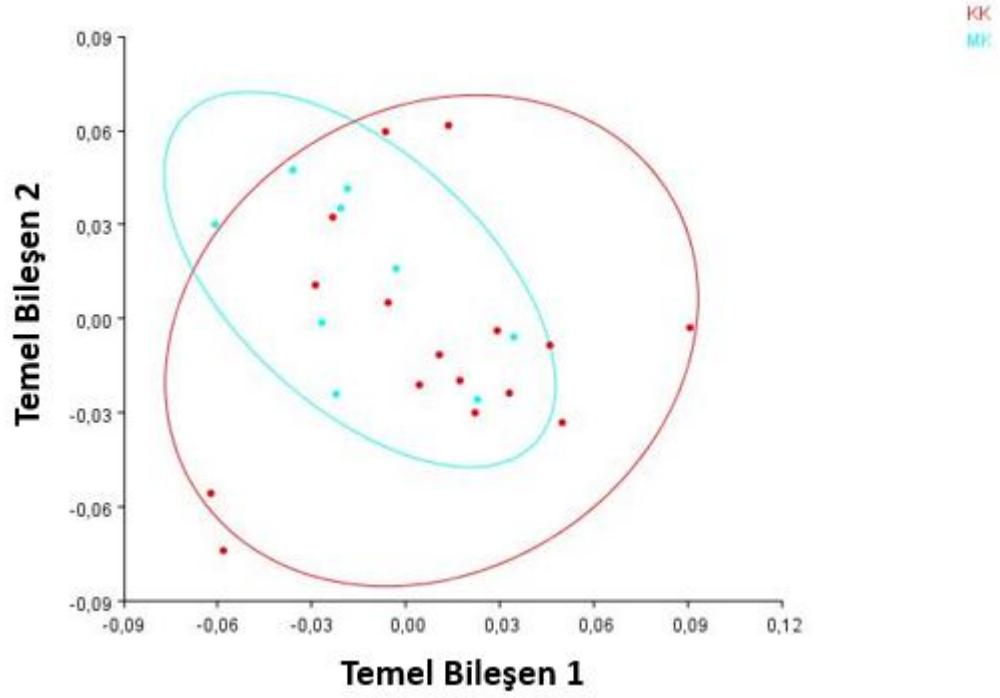
varyasyonu %22,65 ve PC3 varyasyonu %13,29 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %62,19'unu oluşturdu. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %36,92, PC2 varyasyonu %22,04 ve PC3 varyasyonu %14,18 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %73,14'ünü oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %41,47, PC2 varyasyonu %17,10 ve PC3 varyasyonu %11,52 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %70,09'unu oluşturmaktaydı (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Lateral phalanx media'nın abaxial yüzden temel bileşen analizine göre varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00127583	33,742	0,00131805	26,253	0,00192218	36,923	0,00228612	41,471
2.	0,00051893	13,724	0,00113759	22,658	0,00114786	22,049	0,00094266	17,100
3.	0,00040572	10,730	0,00066757	13,297	0,00073855	14,187	0,00063504	11,520
4.	0,00027104	7,168	0,00035891	7,149	0,00049618	9,531	0,00036837	6,682
5.	0,00023195	6,134	0,00032018	6,377	0,00042573	8,178	0,00031279	5,674
6.	0,00019428	5,138	0,00025764	5,132	0,00021428	4,116	0,00023607	4,282
7.	0,00016754	4,431	0,00019937	3,971	0,00012131	2,330	0,00019731	3,579
8.	0,00012543	3,317	0,00014864	2,961	0,00009087	1,746	0,00013287	2,410
9.	0,00011389	3,012	0,00012957	2,581	0,00004893	0,940	0,00009405	1,706
10.	0,00010947	2,895	0,00011213	2,233			0,00008572	1,555
11.	0,00008834	2,336	0,00008600	1,713			0,00007078	1,284
12.	0,00006452	1,706	0,00007404	1,475			0,00004523	0,820
13.	0,00004607	1,218	0,00005802	1,156			0,00003755	0,681
14.	0,00003823	1,011	0,00004022	0,801			0,00003222	0,584
15.	0,00003390	0,897	0,00003465	0,690			0,00001526	0,277
16.	0,00002767	0,732	0,00002140	0,426			0,00001232	0,224
17.	0,00001938	0,512	0,00001911	0,381			0,00000535	0,097
18.	0,00001491	0,394	0,00001750	0,349			0,00000290	0,053
19.	0,00001387	0,367	0,00000972	0,194				
20.	0,00001018	0,269	0,00000589	0,117				
21.	0,00000446	0,118	0,00000319	0,064				
22.	0,00000260	0,069	0,00000083	0,017				
23.	0,00000200	0,053	0,00000036	0,007				
24.	0,00000090	0,024						

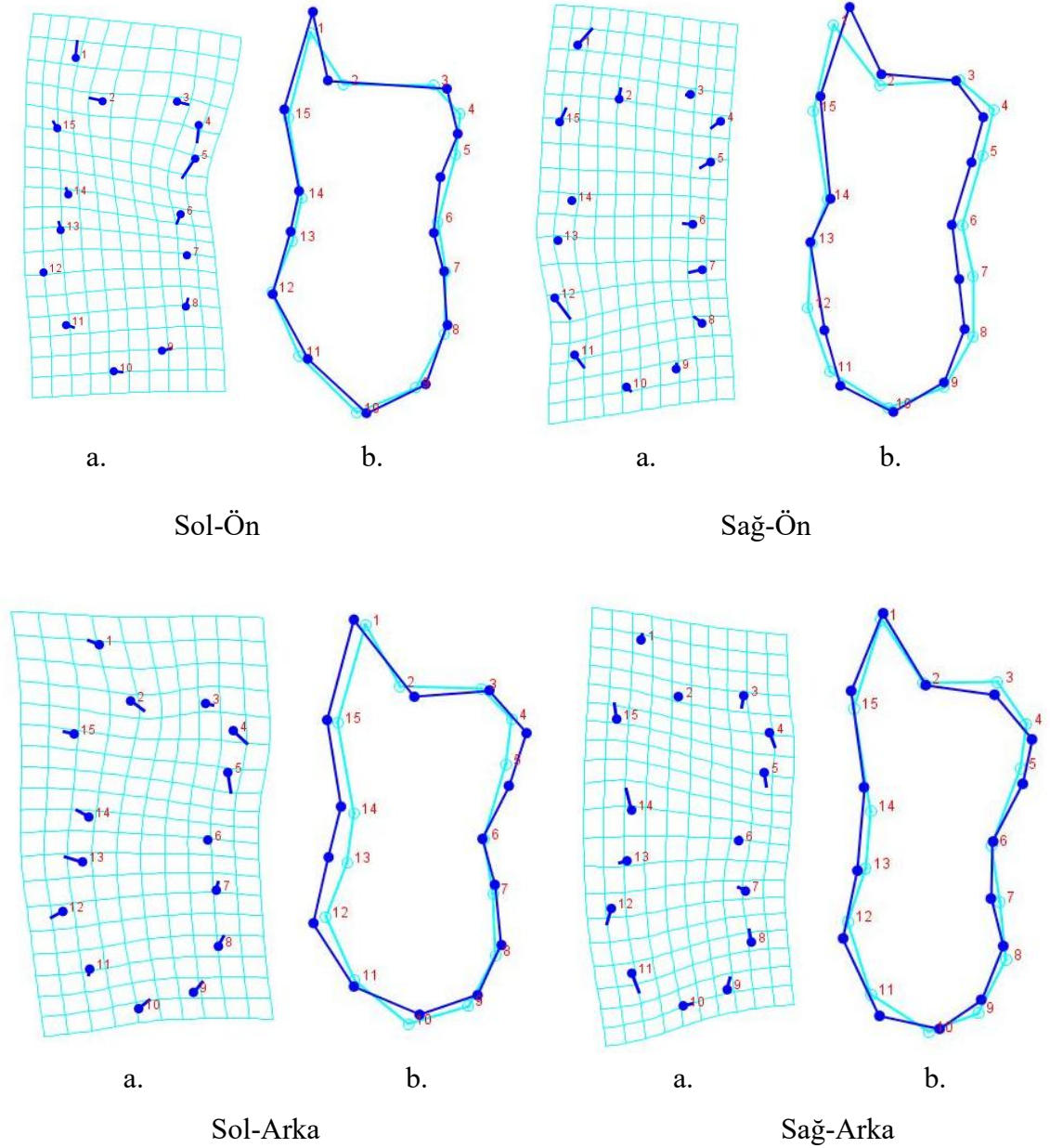
Tablo 4.20. Medial phalanx media'nın abaxial yüzden temel bileşen analizine göre varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00199837	34,242	0,00118855	25,978	0,00131300	29,303	0,00239566	44,993
2.	0,00088916	15,236	0,00081142	17,735	0,00101961	22,755	0,00062184	11,679
3.	0,00071140	12,190	0,00071125	15,546	0,00082752	18,468	0,00058029	10,898
4.	0,00053932	9,241	0,00046902	10,251	0,00043421	9,691	0,00039020	7,328
5.	0,00029272	5,016	0,00027032	5,909	0,00031894	7,118	0,00035985	6,758
6.	0,00024961	4,277	0,00020273	4,431	0,00023077	5,150	0,00025735	4,833
7.	0,00022297	3,821	0,00016832	3,679	0,00015869	3,542	0,00015037	2,824
8.	0,00016245	2,784	0,00014670	3,206	0,00011751	2,623	0,00014872	2,793
9.	0,00014371	2,462	0,00014026	3,066	0,00006047	1,350	0,00010988	2,064
10.	0,00010195	1,747	0,00011095	2,425			0,00007529	1,414
11.	0,00008479	1,453	0,00007677	1,678			0,00006051	1,136
12.	0,00007538	1,292	0,00006501	1,421			0,00004922	0,924
13.	0,00006090	1,043	0,00004380	0,957			0,00003810	0,716
14.	0,00005834	1,000	0,00003762	0,822			0,00003188	0,599
15.	0,00005051	0,866	0,00003433	0,750			0,00002538	0,477
16.	0,00004644	0,796	0,00002982	0,652			0,00001577	0,296
17.	0,00003242	0,555	0,00001824	0,399			0,00001264	0,237
18.	0,00002809	0,481	0,00001641	0,359			0,00000157	0,029
19.	0,00002601	0,446	0,00001212	0,265				
20.	0,00001840	0,315	0,00000853	0,186				
21.	0,00001292	0,221	0,00000617	0,135				
22.	0,00001149	0,197	0,00000382	0,084				
23.	0,00001057	0,181	0,00000261	0,057				
24.	0,00000508	0,087	0,00000034	0,007				
25.	0,00000269	0,046	0,00000007	0,001				
26.	0,00000033	0,006						



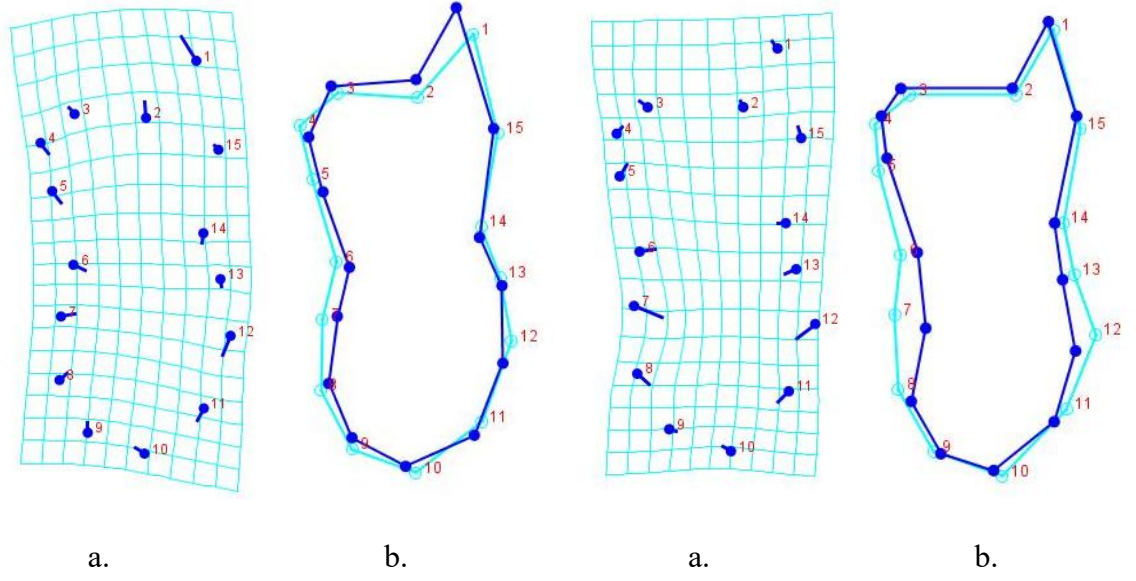
Şekil 4.25. Sol ön ayakta lateral phalanx media'nın abaxial yüzden türlere göre noktasal dağılım grafiği.

Sadece sol ön ayakta lateral phalanx media'nın abaxial yüzden temel bileşen analiz sonucuna göre noktasal dağılım grafiğinde dağılımda her iki türde de benzerlik görülmekteydi. Buna rağmen K11 geçisine ait bir değer güven aralığının dışında bulunmaktadır (Şekil 4.25). Diğer üç ayağa ait temel bileşen analizi sonucuna göre noktasal dağılım grafikleri incelendiğinde benzer bir dağılım görülmedi.



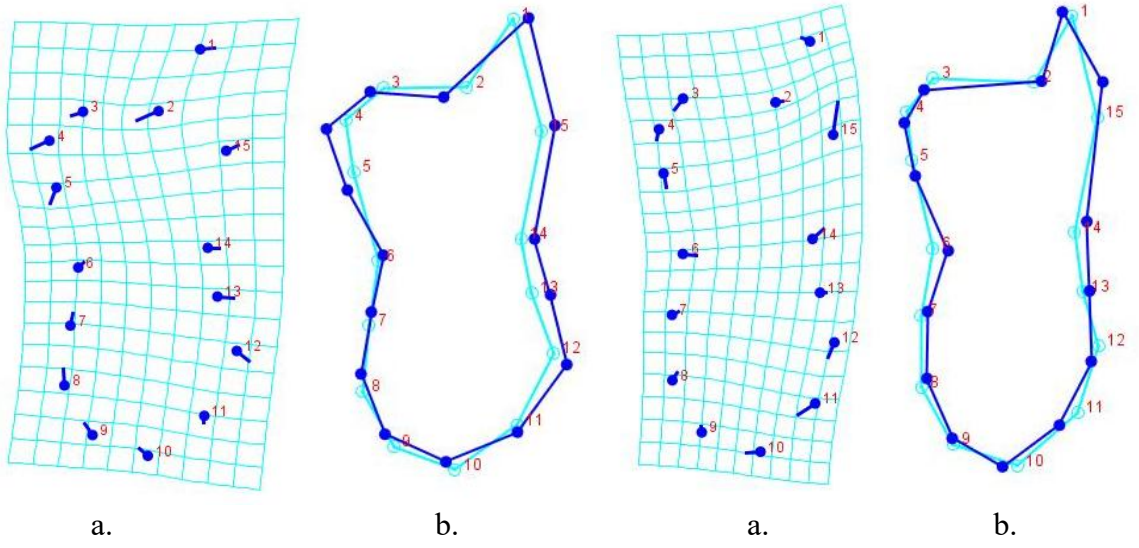
Şekil 4.26. Medial phalanx media'ların abaxial yüzünden PC1'de landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).

Sağ arka ayakta medial parmağa ait lolipop grafiği incelendiğinde toplam şekil varyasyonunun %29,30 'unu oluşturan PC1'de en fazla değişim 14. landmarkta olduğu görüldü (Şekil 4.26). Aynı ayağa ait şekil değişiminin çizgisel grafiğinde de benzer değişim görülmekteydi. Bu değişim medial parmaklar için sağ ön ayakta Lm 1 ve 12, sol ön ayakta Lm 5 ve sol arka ayakta Lm 4 ve 13'tür. Lateral parmaklarda ise sağ ön ayakta Lm 7 ve 12, sol ön ayakta Lm 1, sağ arka ayakta Lm 15 ve sol arka ayakta Lm 4 de en fazla değişim görüldü (Şekil 4.27).



Sol-Ön

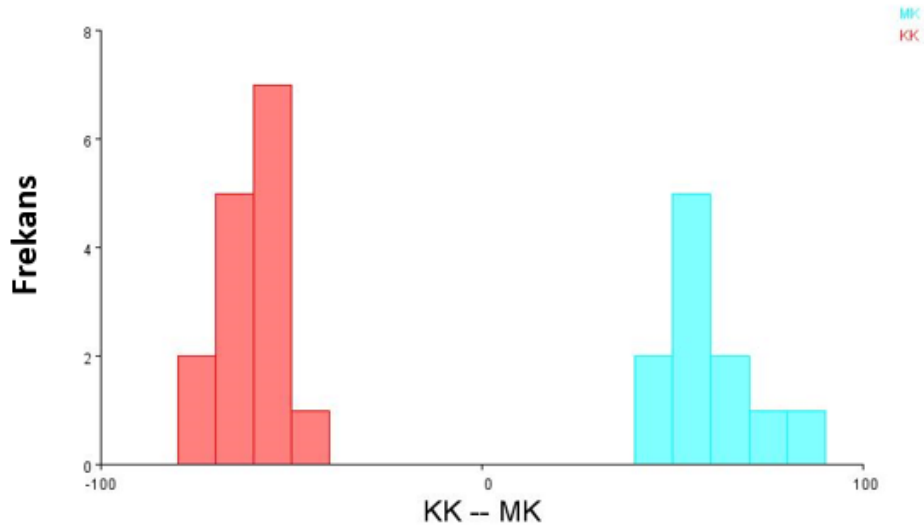
Sağ-Ön



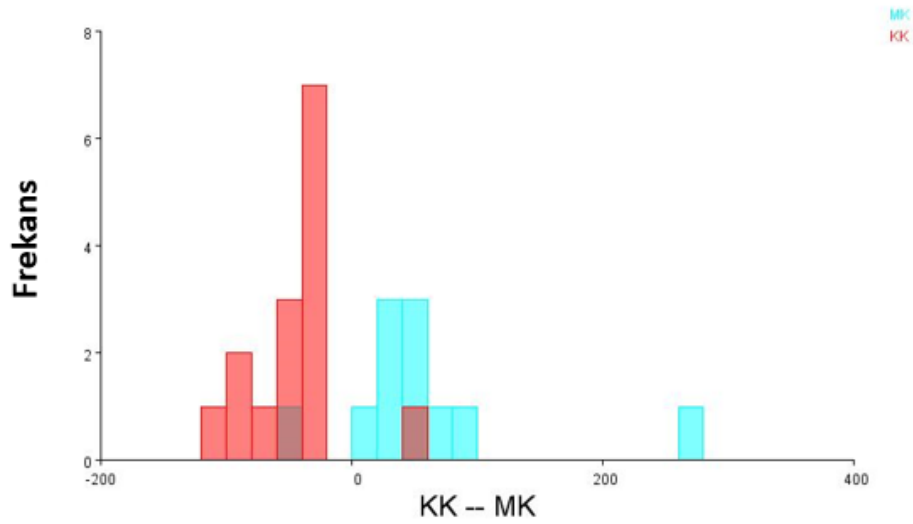
Sol-Arka

Sağ-Arka

Şekil 4.27. Lateral phalanx media'ların abaxial yüzünden PC1'de landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).



a.

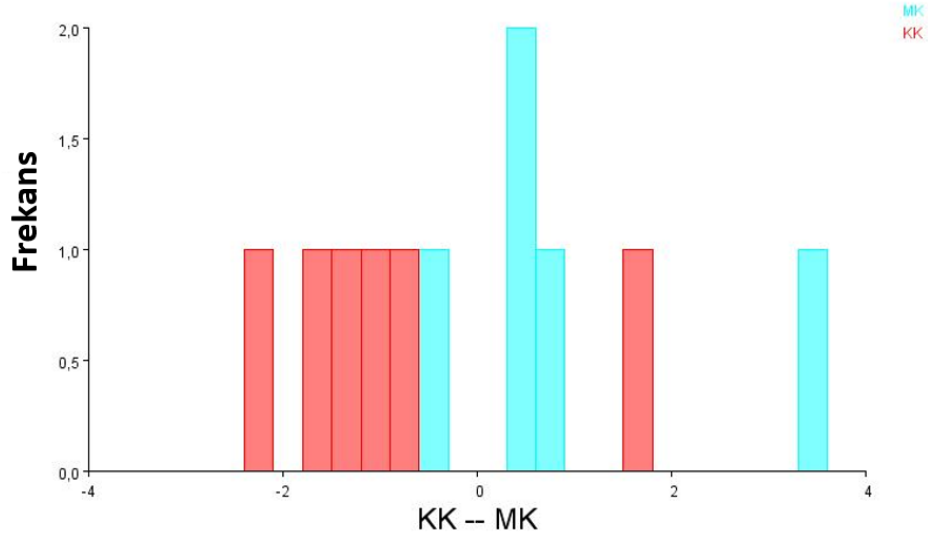


b.

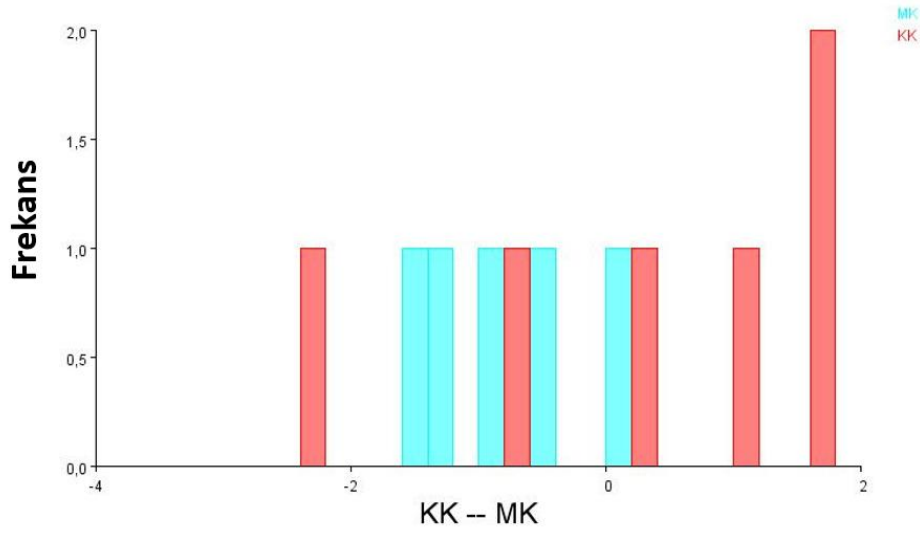
Şekil 4.28. Sağ ön ayakta lateral phalanx media'nın abaxial yüzüne ait ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Yapılan DFA sonucuna göre sağ ön ayakta lateral phalanx media'nın, koyun ve keçilere ait morfometrik ölçümler anlamlı düzeyde ayırım göstermektedir. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.28- a) türler arasında net bir ayırma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.28-b) kesişme göstermekte ancak genel ayırt ediciliği desteklemektedir. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,05010706, Mahalanobis mesafesi 10,9814 olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri

<0.05). Çapraz doğrulama yöntemi sonucunda 15 adet Kıl keçisinden 14'ü ve 11 adet Merinos koyunundan 10'u doğru olarak sınıflandırılmıştır.



a.

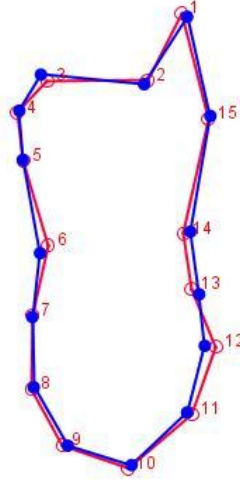


b.

Şekil 4.29. Sağ arka ayakta lateral phalanx media'nın abaxial yüzüne ait ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Yapılan DFA sonucuna göre sağ arka ayakta lateral phalanx media'nın, koyun ve keçilere ait morfometrik ölçümler anlamlı düzeyde ayırım göstermedi. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.29-a) türler arasında bir ayırıma işaret etmedi çapraz

doğrulama analizi de (Şekil 4.29-b) ayırım göstermeyerek bu benzerliği destekledi. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,04053017, Mahalanobis mesafesi 1,3695 olarak bulunmuştur Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark bulunamadı (p değeri > 0.05). Çapraz doğrulama yöntemi sonucunda 6 adet Kıl keçisinden 2'si ve 5 adet Merinos koyunundan 1'i doğru olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma oranının %27 civarında olması sağ arka lateral phalanx media'ların türler arası ayırmda kullanılamayacağını ifade etmektedir.



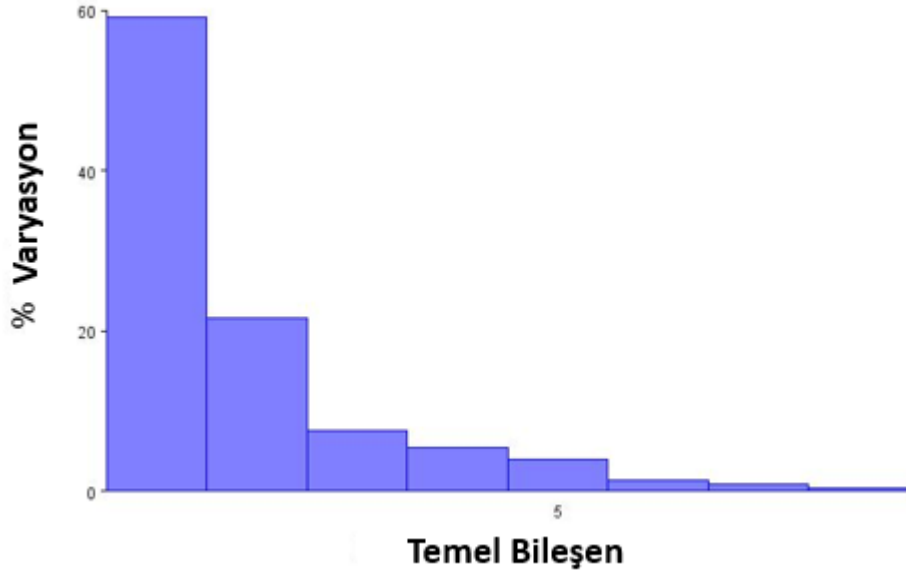
KK -- MK

Şekil 4.30. İki tür arasındaki sağ arka ayakta lateral phalanx media'nın dorsal yüzden ayırım analizi sonucuna göre şekil değişiminin çizgisel gösterimi.

Ayırım analizi sonucunda türler arası kıyaslamada sağ arka ayakta lateral parmakta en fazla değişim 6 ve 12. landmarklarda görülürken genel görünüş itibariyle belirgin ayrımlar söz konusu değildi (Şekil 4.30).

4.2.2 Phalanx Distalis

Karacabey Merinos koyununa ve Kıl keçisine ait phalanx distalis kemikleri, sağ-sol ve ön-arka olarak ayrıldı ve dorsal ve abaxial yüzden fotoğraflandı. Fotoğraflar üzerinde dorsal yönden 8 ve abaxial yönden 12 anatomik nokta işaretlendi.



Şekil 4.31. Sağ arka ayakta lateral phalanx distalis'in dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

Temel bileşen analizi sonucunda sağ arka ayak hariç tüm ayaklar için 12 adet temel bileşen olduğu görüldü. Sağ arka ayakta ise lateral parmağa ait 8 adet ve medial parmağa ait 9 adet temel bileşen bulunmaktaydı (Tablo 4.21). Sağ arka ayakta lateral parmağa ait PC1 varyasyonu %59,10, PC2 varyasyonu %21,57 ve PC3 varyasyonu %7,52'dir. İlk üç temel bileşen 8 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %88,19'unu oluşturmaktaydı (Şekil 4.31).

Sağ ön ayakta PC1 varyasyonu %45,36, PC2 varyasyonu %27,74 ve PC3 varyasyonu %10,14 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %83,24'ünü oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %55,87, PC2 varyasyonu %17,01 ve PC3 varyasyonu %11,50 olduğundan ilk üç temel bileşen toplamı şekil varyasyonunun %84,38'ini oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %56,49, PC2 varyasyonu %26,80, ve PC3 varyasyonu %5,33 olduğundan ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %88,62'sini oluşturmaktaydı (Tablo 4.21).

Medial phalanx distalis'in dorsal yüzden temel bileşen analiz sonuçlarına göre sağ ön ayakta PC1 varyasyonu %50,60, PC2 varyasyonu %18,97 ve PC3 varyasyonu %11,91'dir. İlk üç temel bileşen 8 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %81,48'ini

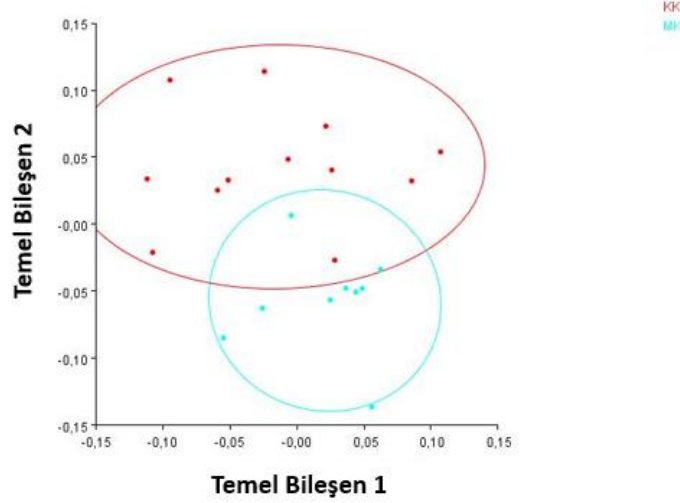
oluşturmaktağı. Sol 6n ayakta PC1 varyasyonu %49,76, PC2 varyasyonu %22,37 ve PC3 varyasyonu %10,25 olduğundan ilk 6ç temel bileşen toplam Şekil varyasyonunun %82,38'ini oluşturmaktağı. Sağ arka ayakta PC1 varyasyonu %70,17, PC2 varyasyonu %10,41 ve PC3 varyasyonu %7,27 olduğundan ilk 6ç temel bileşen toplam Şekil varyasyonunun %87,85'ini oluşturmaktağı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %41,69, PC2 varyasyonu %36,59 ve PC3 varyasyonu %6,11 olduğundan ilk 6ç temel bileşen toplam Şekil varyasyonunun %84,39'unu oluşturmaktağı (Tablo 4.22).

Tablo 4.21. Lateral phalanx distalis'lerin dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00388995	45,361	0,00495887	55,873	0,00594711	59,106	0,00430357	56,498
2.	0,00237955	27,748	0,00151010	17,015	0,00217089	21,576	0,00204181	26,805
3.	0,00086970	10,142	0,00102100	11,504	0,00075741	7,528	0,00040644	5,336
4.	0,00040210	4,689	0,00037300	4,203	0,00054943	5,461	0,00025302	3,322
5.	0,00031447	3,667	0,00033952	3,825	0,00038746	3,851	0,00019730	2,590
6.	0,00029037	3,386	0,00024486	2,759	0,00013627	1,354	0,00014400	1,890
7.	0,00014762	1,721	0,00015654	1,764	0,00008176	0,813	0,00010902	1,431
8.	0,00011591	1,352	0,00012839	1,447	0,00003147	0,313	0,00007730	1,015
9.	0,00006931	0,808	0,00006659	0,750			0,00004596	0,603
10.	0,00004971	0,580	0,00004602	0,519			0,00001638	0,215
11.	0,00002860	0,333	0,00002263	0,255			0,00001550	0,203
12.	0,00001821	0,212	0,00000771	0,087			0,00000692	0,091

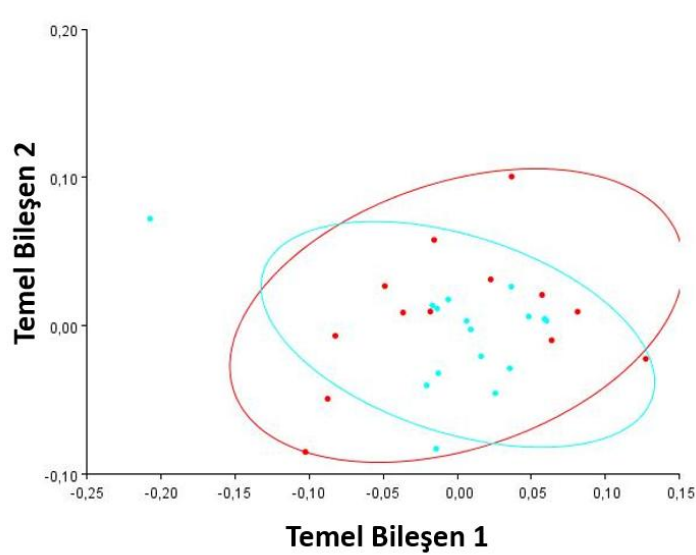
Tablo 4.22. Medial phalanx distalis'lerin dorsal yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişimleri.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00439009	50,602	0,00372433	49,760	0,00796353	70,174	0,00294378	41,691
2.	0,00164644	18,978	0,00167432	22,370	0,00118165	10,413	0,00258420	36,598
3.	0,00103348	11,912	0,00076769	10,257	0,00082542	7,274	0,00043209	6,119
4.	0,00055829	6,435	0,00048523	6,483	0,00056817	5,007	0,00027080	3,835
5.	0,00033620	3,875	0,00025557	3,415	0,00042293	3,727	0,00024296	3,441
6.	0,00030430	3,507	0,00017871	2,388	0,00028553	2,516	0,00016739	2,371
7.	0,00015878	1,830	0,00014908	1,992	0,00005523	0,487	0,00014162	2,006
8.	0,00009244	1,065	0,00009513	1,271	0,00002771	0,244	0,00012117	1,716
9.	0,00007304	0,842	0,00006007	0,803	0,00001812	0,160	0,00006757	0,957
10.	0,00003619	0,417	0,00005373	0,718			0,00003516	0,498
11.	0,00002674	0,308	0,00002818	0,377			0,00002960	0,419
12.	0,00001973	0,227	0,00001251	0,167			0,00002463	0,349

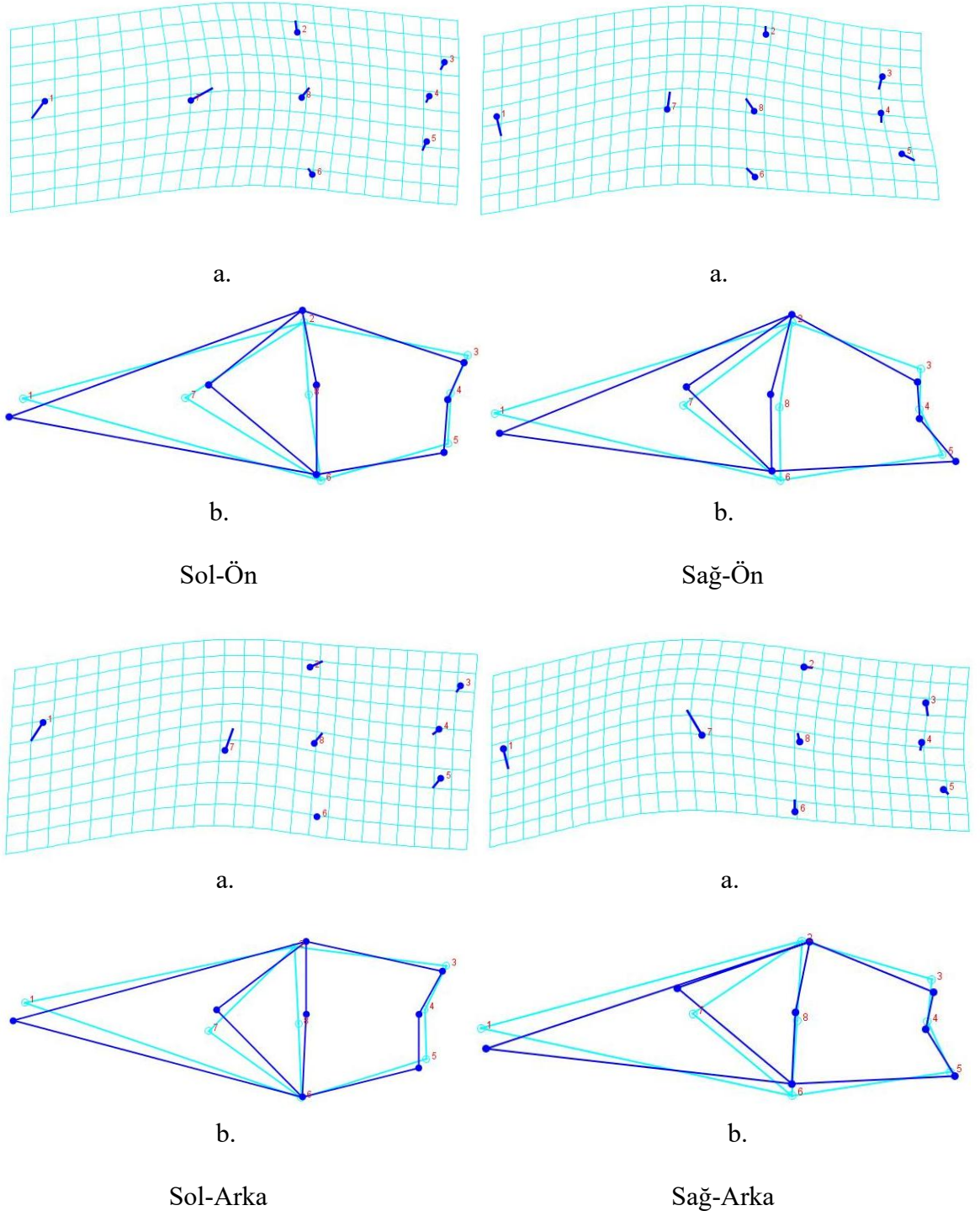


Şekil 4.32. Sol ön ayakta medial phalanx distalis'in dorsal yüzden türlere göre noktasal dağılım grafiği.

Sol ön ayakta medial phalanx distalis'in dorsal yüzden temel bileşen analiz sonucuna göre noktasal dağılım grafiğinde türler arası ayırım görülmekteydi. Bunun yanı sıra Merinos koyununa ait bir değer güven aralığının dışında bulunmaktaydı (Şekil 4.32). Diğer ayaklarda ise sağ arka lateral ve sağ ön medial phalanx distalis'lerde farklılık görüldü. Bu phalanx distalis'lerin dağılım grafiğinde koyun ve keçilere ait değerler tamamen aynı aralıkta ve kesişmiş durumdaydı (Şekil 4.33).

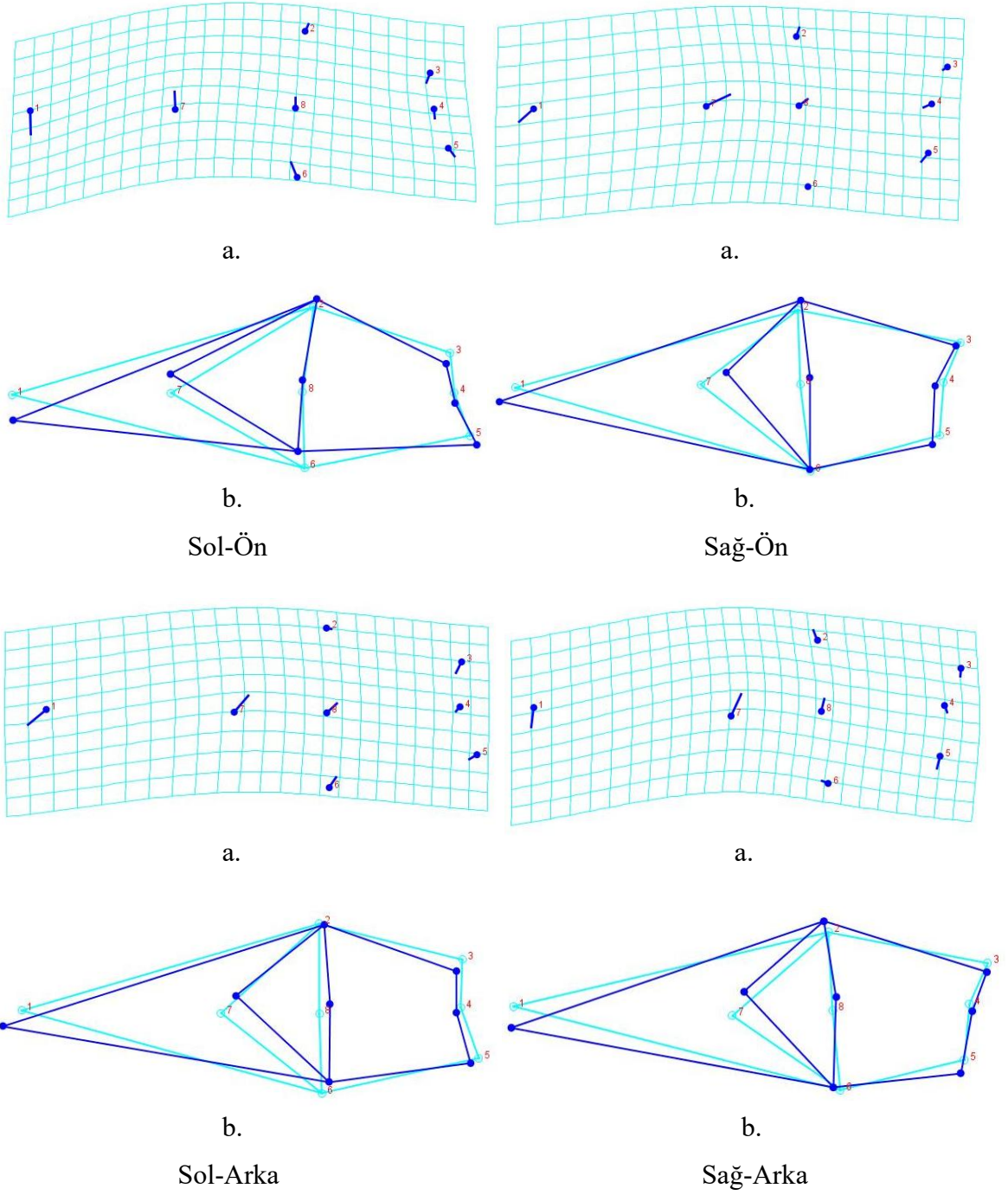


Şekil 4.33. Sağ ön ayakta medial phalanx distalis'in dorsal yüzden türlere göre noktasal dağılım grafiği.

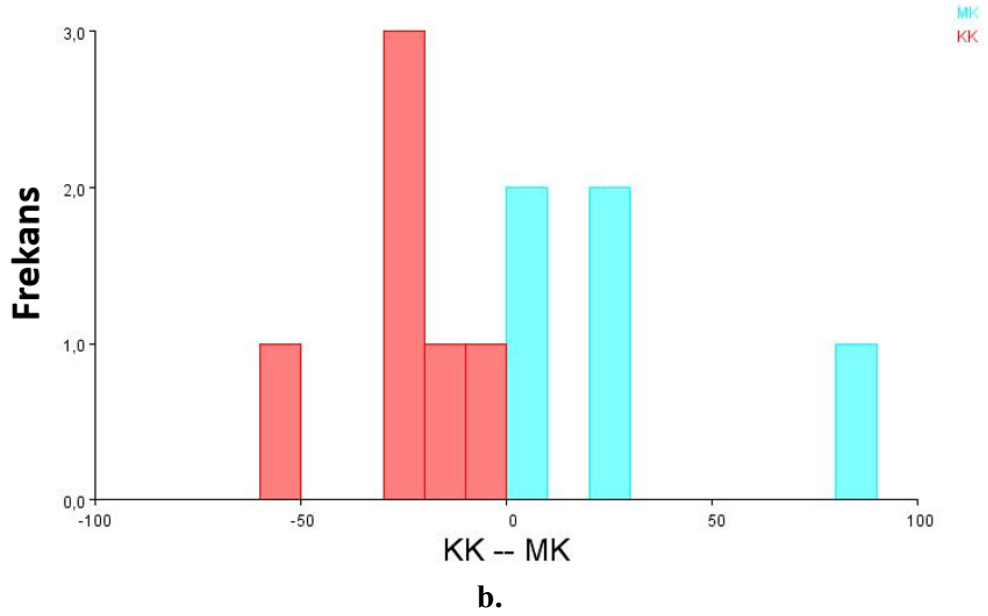
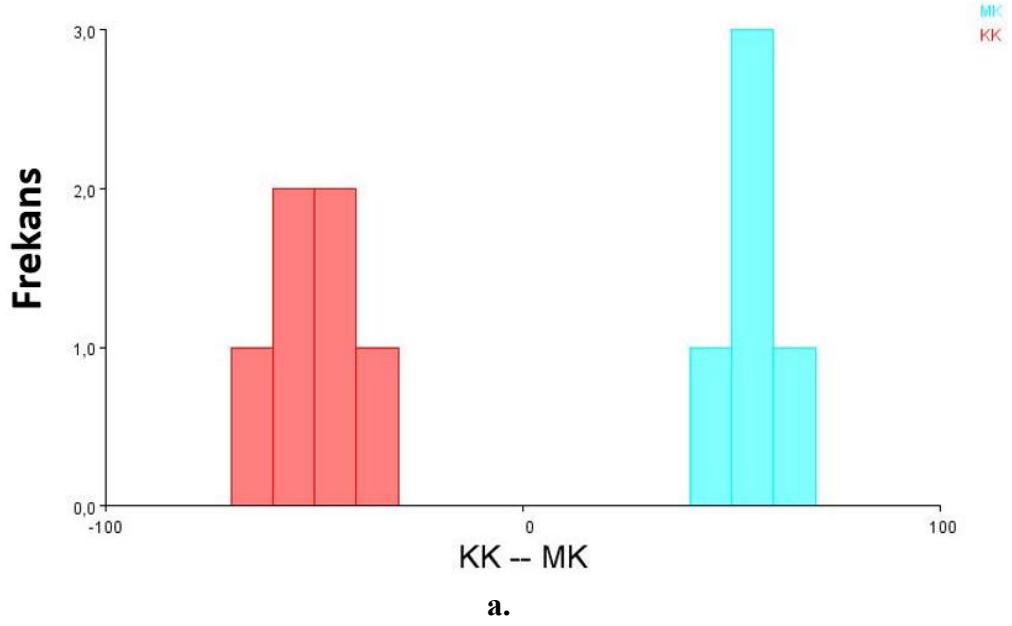


Şekil 4.34. Medial phalanx distalis'in dorsal yüzden PC1'de landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).

Sol ön ayakta toplam şekil varyasyonunun %49,76'sını oluşturan PC1'de en fazla değişimin 1. ve 7. landmarklarda olduğu her iki grafik gösteriminde de görülmektedir (Şekil 4.34). Benzer şekilde diğer ayaklarda da hem lateral hem medial parmaklara ait değişimler en fazla 1. ve 7. landmarklardaydı (Şekil 4.35).



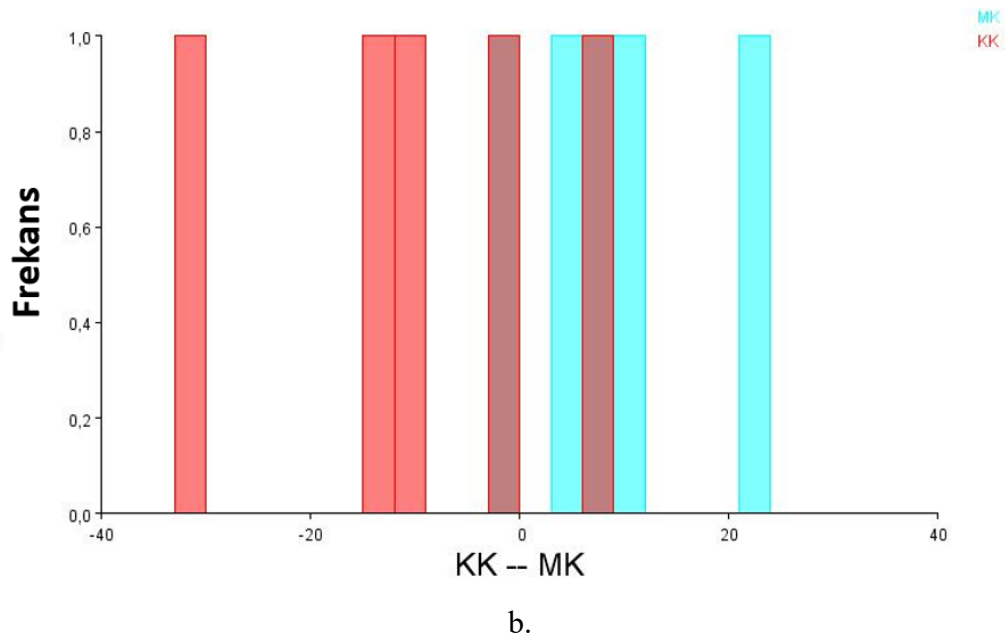
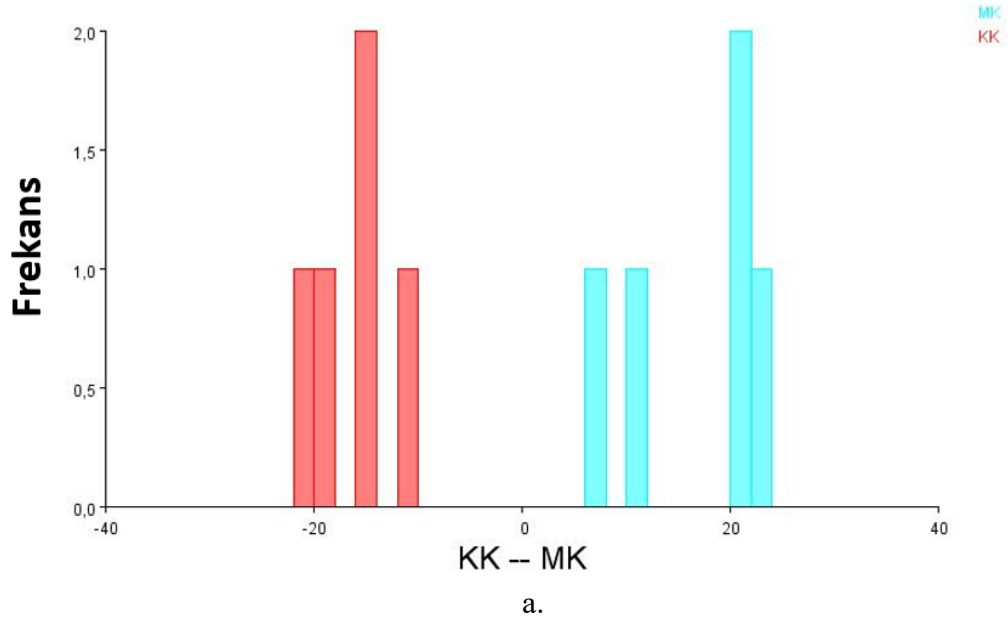
Şekil 4.35. Lateral phalanx distalis'in dorsal yüzden PC1'de landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).



Şekil 4.36. Sağ arka ayakta medial phalanx distalis'in dorsal yüzüne ait ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

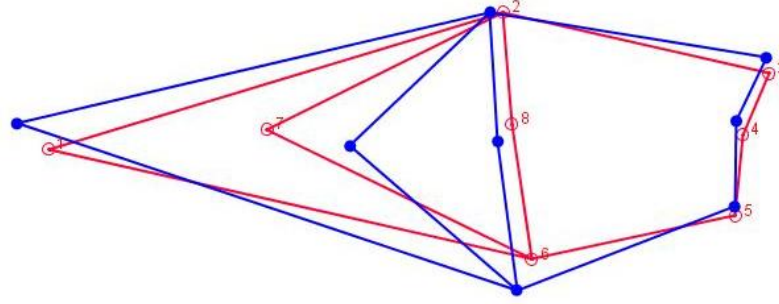
Yapılan DFA sonucuna göre sağ arka ayakta medial phalanx distalis'e ait dorsal yüzden ayırım analizi sonuçlarına göre, koyun ve keçilere ait morfometrik ölçümler anlamlı düzeyde ayırım göstermekteydi. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.36- a) türler arasında net bir ayırma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.36- b) birbirine yakın ancak genel ayırt ediciliği desteklemektedir. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,09449773, Mahalanobis uzaklığı 10,1892 olarak

bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark bulunmadı (p değeri > 0.05). Çapraz doğrulama yöntemi sonucunda 6 adet Kıl keçisinden 6'sı ve 5 adet Merinos koyunundan 5'i doğru olarak sınıflandırılmıştır. Çapraz doğrulama sonucunda sağ arka medial ve sol arka lateral phalanx distalis'lerde %100 doğru sınıflama ile en yüksek tür ayırım oranı görüldü.



Şekil 4.37. Sağ arka ayakta lateral phalanx distalis'in dorsal yüzüne ait ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

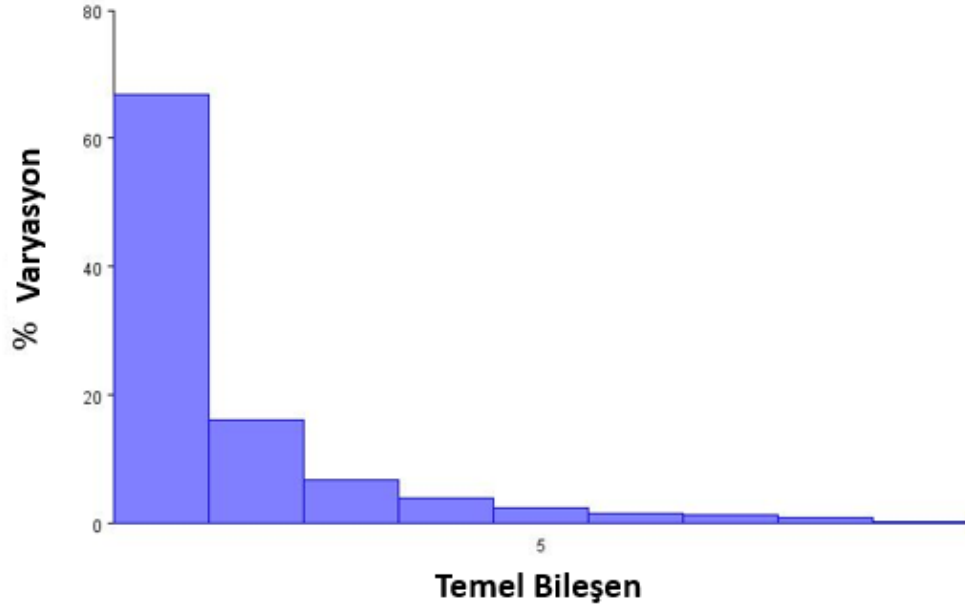
Sağ arka medial phalanx distalis'lerin aksine en düşük sınıflandırma oranı sağ arka lateral phalanx distalis'lerde görüldü. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.37-a) türler arasında net bir ayırma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.37-b) kesişme göstermesine rağmen genel ayırt ediciliği desteklemektedir. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,11299818, Mahalanobis uzaklığı 5,7500 olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değeri <0.05). Çapraz doğrulama yöntemi sonucunda 5 adet Kıl keçisinden 4'ü ve 5 adet Merinos koyunundan 4'ü doğru olarak sınıflandırılmıştır.



KK -- MK

Şekil 4.38. İki tür arasındaki sol ön ayakta medial phalanx distalis'in dorsal yüzden ayırım analizi sonucuna göre şekil değişiminin çizgisel gösterimi.

Türler arası şekil değişiminin ortaya konulduğu çizgisel grafikte 7. landmarkın Kıl keçisinde daha uzun olduğu belirgin şekilde görülmektedir. Bunun yanı sıra yalnızca şekilsel açıdan değil aynı zamanda boyutsal olarak da Merinos koyununun daha geniş/büyük olduğu görülmektedir (Şekil 4.38).



Şekil 4.39. Sağ arka ayakta medial phalanx distalis'in abaxial yüzden temel bileşen analizi sonucu varyasyon değişim grafiği.

Temel bileşen analizi sonucunda medial phalanx distalis'te sağ ön ayakta 20, sol ön ve arka ayaklarda 19 ve sağ arka ayakta 9 adet temel bileşen bulunmaktadır (Tablo 4.24). Sağ arka ayakta medial parmağa ait PC1 varyasyonu %66,89, PC2 varyasyonu %16,08 ve PC3 varyasyonu %6,77'dir. Sağ arka ayağa ait ilk üç temel bileşen 12 landmark'a ait toplam şekil varyasyonunun %89,74'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.39).

Sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %30,05, PC2 varyasyonu %16,84 ve PC3 varyasyonu %11,57'dir. İlk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %58,46'sını oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %27,58, PC2 varyasyonu %20,03 ve PC3 varyasyonu %11,80 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %59,41'ini oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %33,57, PC2 varyasyonu %25,90, ve PC3 varyasyonu %10,35 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %69,82'sini oluşturmaktaydı.

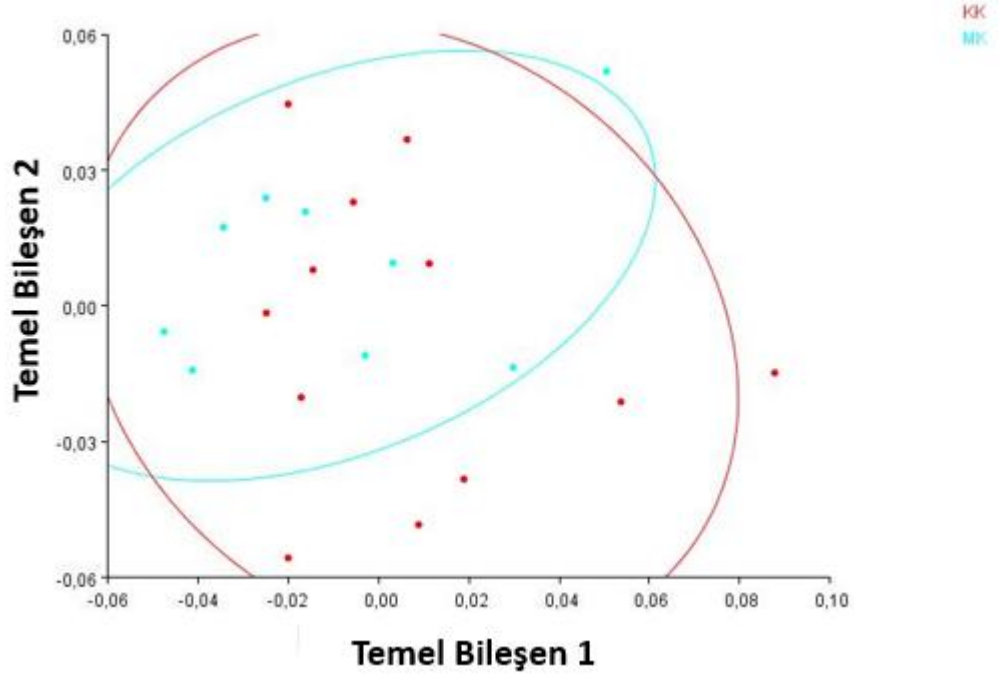
Temel bileşen analizi sonucunda lateral phalanx distalis'te sağ arka ayakta 9 diğer ayaklarda ise 20 adet temel bileşen olduğu görülmektedir (Tablo 4.23). Sağ ön ayağa ait PC1 varyasyonu %40,52, PC2 varyasyonu %13,88 ve PC3 varyasyonu %9,13'tür. İlk üç temel bileşene ait değerler toplam şekil varyasyonunun %63,53'ünü oluşturmaktaydı. Sol ön ayakta PC1 varyasyonu %25,22, PC2 varyasyonu %16,03 ve PC3 varyasyonu %11,71 olduğundan ilk üç temel bileşen, toplam şekil varyasyonunun %52,96'sını oluşturmaktaydı. Sağ arka ayağa ait PC1 varyasyonu %34,81, PC2 varyasyonu %22,16 ve PC3 varyasyonu %14,19'dur. İlk üç temel bileşene ait değerler toplam şekil varyasyonunun %71,16'sını oluşturmaktaydı. Sol arka ayakta PC1 varyasyonu %50,19, PC2 varyasyonu %17,51, ve PC3 varyasyonu %9,38 olduğundan ilk üç temel bileşen toplam şekil varyasyonunun %77,08'ini oluşturmaktaydı (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Lateral phalanx distalis'lerin abaxial yüzden temel bileşen analizi göre varyasyon değişimi.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00283669	40,524	0,00107255	25,223	0,00184262	34,816	0,00530453	50,190
2.	0,00097163	13,880	0,00068198	16,038	0,00117330	22,169	0,00185088	17,513
3.	0,00063935	9,133	0,00049833	11,719	0,00075112	14,192	0,00099170	9,383
4.	0,00051014	7,288	0,00049248	11,582	0,00056170	10,613	0,00071856	6,799
5.	0,00041332	5,904	0,00035139	8,264	0,00038377	7,251	0,00052909	5,006
6.	0,00033546	4,792	0,00030850	7,255	0,00029707	5,613	0,00032913	3,114
7.	0,00030058	4,294	0,00021269	5,002	0,00017832	3,369	0,00020842	1,972
8.	0,00023736	3,391	0,00015898	3,739	0,00010462	1,977	0,00017850	1,689
9.	0,00016436	2,348	0,00011773	2,769			0,00014043	1,329
10.	0,00014580	2,083	0,00010468	2,462			0,00009725	0,920
11.	0,00011071	1,582	0,00008607	2,024			0,00007748	0,733
12.	0,00009977	1,425	0,00005194	1,221			0,00005302	0,502
13.	0,00006995	0,999	0,00003514	0,826			0,00003814	0,361
14.	0,00006135	0,876	0,00003087	0,726			0,00002162	0,205
15.	0,00003802	0,543	0,00002516	0,592			0,00001393	0,132
16.	0,00002252	0,322	0,00000896	0,211			0,00000815	0,077
17.	0,00001681	0,240	0,00000736	0,173			0,00000565	0,053
18.	0,00001382	0,197	0,00000500	0,117			0,00000220	0,021
19.	0,00000861	0,123	0,00000209	0,049			0,00000017	0,002
20.	0,00000387	0,055	0,00000031	0,007				

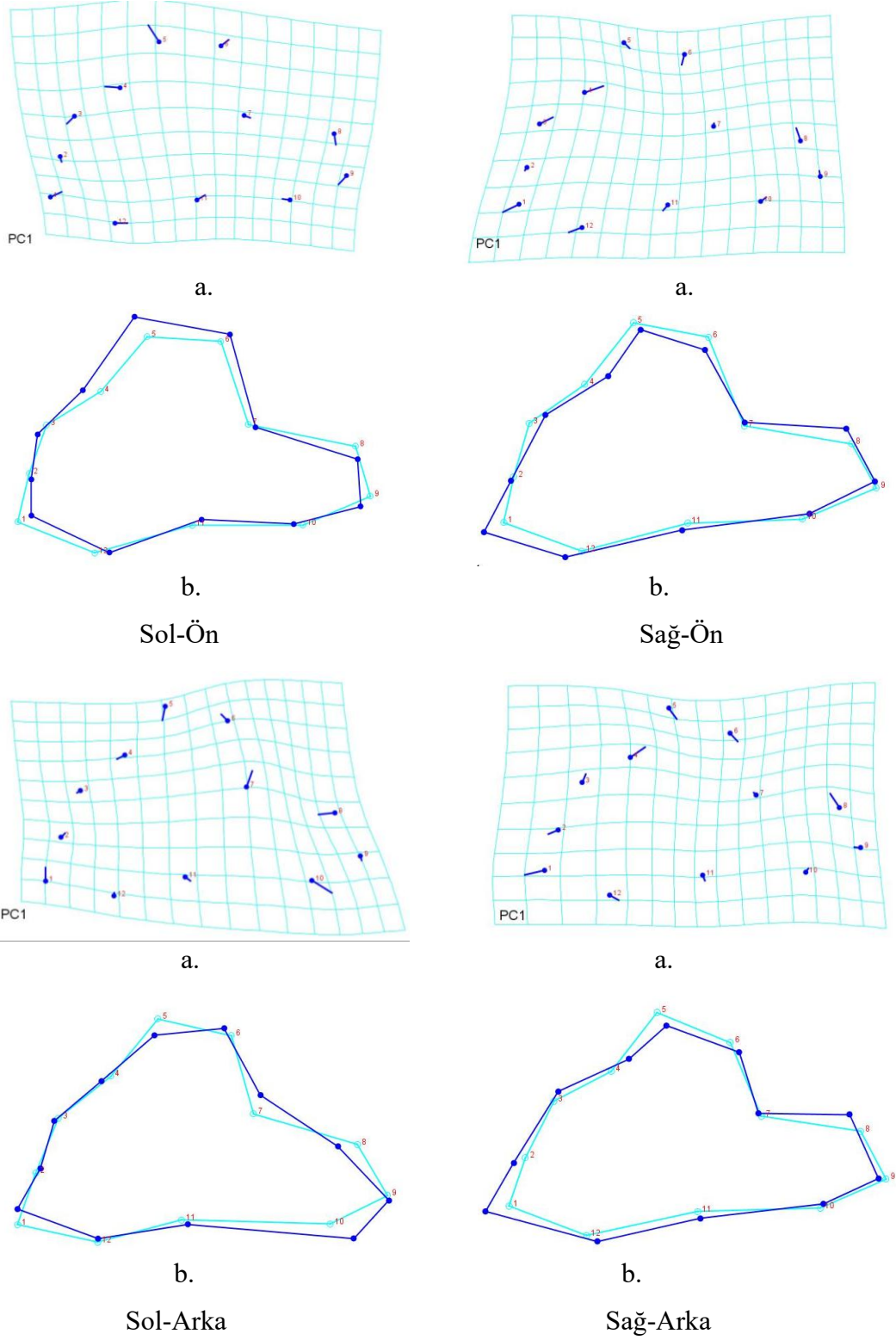
Tablo 4.24. Medial phalanx distalis'lerin abaxial yüzden temel bileşen analizi göre varyasyon değişimi.

PC	Sağ Ön		Sol Ön		Sağ Arka		Sol Arka	
	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon	Özdeğer	Varyasyon
1.	0,00186774	30,053	0,00111859	27,586	0,02443058	66,891	0,00203504	33,578
2.	0,00104675	16,843	0,00081226	20,032	0,00587290	16,080	0,00156991	25,904
3.	0,00071926	11,573	0,00047878	11,807	0,00247551	6,778	0,00062744	10,353
4.	0,00054359	8,747	0,00034466	8,500	0,00140997	3,861	0,00049960	8,243
5.	0,00050089	8,060	0,00028665	7,069	0,00087211	2,388	0,00030375	5,012
6.	0,00031858	5,126	0,00021810	5,379	0,00055427	1,518	0,00024815	4,094
7.	0,00030820	4,959	0,00019280	4,755	0,00047068	1,289	0,00016890	2,787
8.	0,00020512	3,300	0,00015467	3,814	0,00034668	0,949	0,00014238	2,349
9.	0,00016514	2,657	0,00012547	3,094	0,00009011	0,247	0,00011473	1,893
10.	0,00013663	2,198	0,00010518	2,594			0,00008223	1,357
11.	0,00009462	1,522	0,00007599	1,874			0,00008014	1,322
12.	0,00008686	1,398	0,00005538	1,366			0,00006135	1,012
13.	0,00006266	1,008	0,00003060	0,755			0,00005045	0,832
14.	0,00004553	0,733	0,00002169	0,535			0,00002931	0,484
15.	0,00003477	0,559	0,00001490	0,367			0,00001811	0,299
16.	0,00003145	0,506	0,00001188	0,293			0,00001173	0,194
17.	0,00001863	0,300	0,00000689	0,170			0,00000969	0,160
18.	0,00001248	0,201	0,00000037	0,009			0,00000614	0,101
19.	0,00001122	0,181	0,00000004	0,001			0,00000156	0,026
20.	0,00000480	0,077						

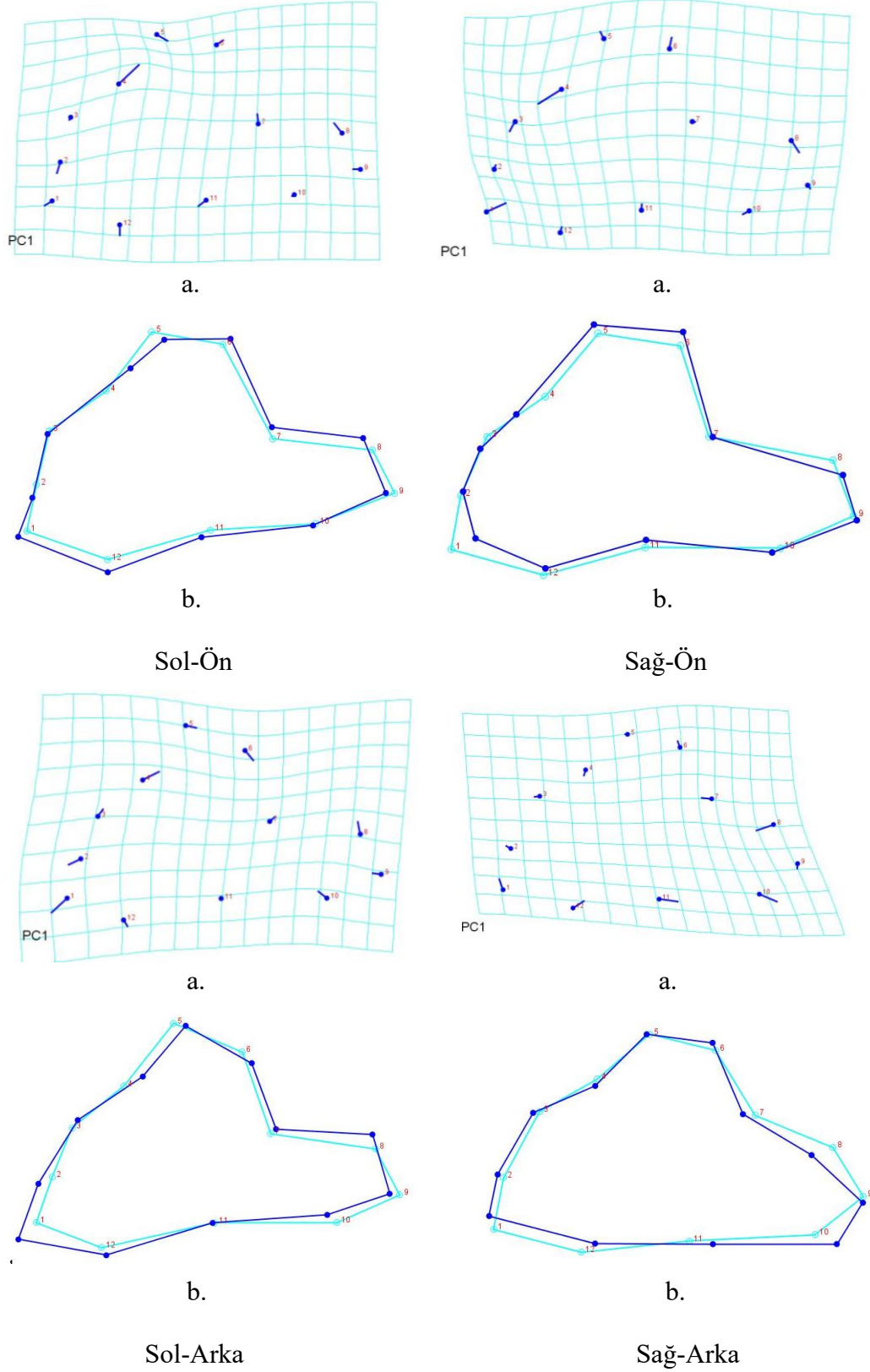


Şekil 4.40. Sol ön ayakta medial phalanx distalis'in abaxial yüzden türlere göre noktasal dağılım grafiği.

Sol ön ayakta medial phalanx distalis'in abaxial yüzden temel bileşen analiz sonucuna göre noktasal dağılım grafiğinde türler arası kesişme görülmektedir. Verilerin çoğunluğu aynı aralık içerisinde bulunurken her iki türe ait bir verinin güven aralığı dışında olduğu görülmektedir (Şekil 4.40). Diğer ayaklarda da benzer dağılım görülmektedir.

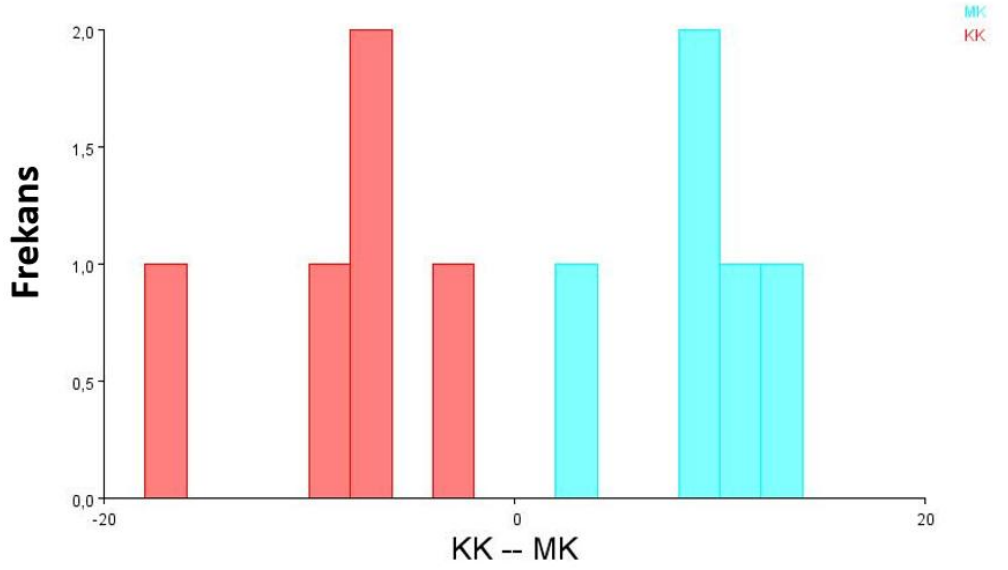


Şekil 4.41. Lateral phalanx distalis'in abaxial yüzden landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).

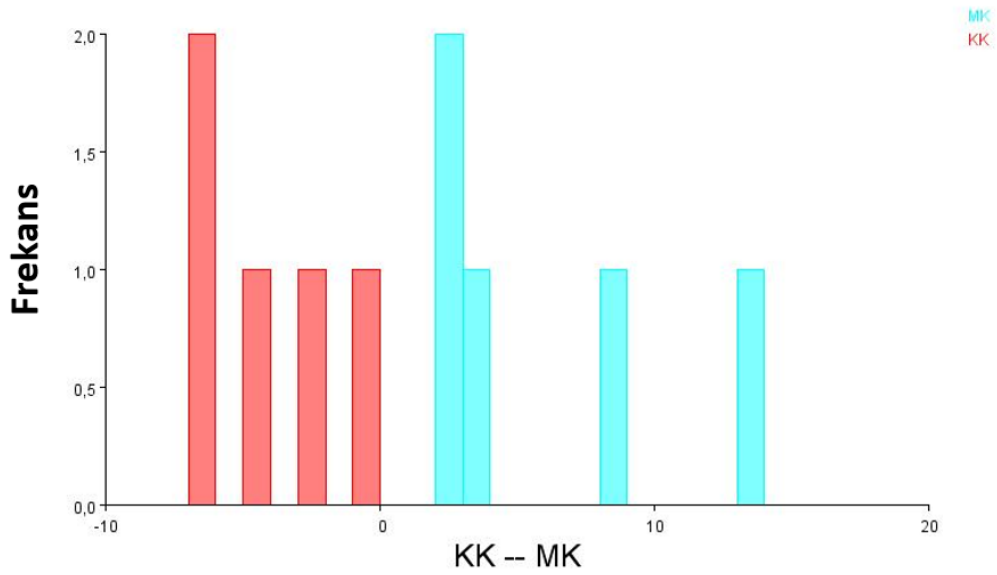


Şekil 4.42. Medial phalanx distalis'in abaxial yüzden landmark değişim grafiği (a: lolipop grafiği, b: çizgisel grafik).

Sol ön ayakta lateral parmakta toplam şekil varyasyonunun %25,22'sini oluşturan PC1'de en fazla değişimin 5. landmarkta olduğu her iki grafik gösteriminde de görülmekteydi (Şekil 4.41). Lateral parmaklarda sağ ön ve arka ayakta en fazla değişim Lm 1 ve sol arka ayakta Lm 10 da görülmekteydi. Medial parmaklarda ise sağ ön ve sol ön ayakta Lm 4'te ve sol arka ayakta Lm 1'de en fazla değişim görülmekteydi (Şekil 4.42).



a.

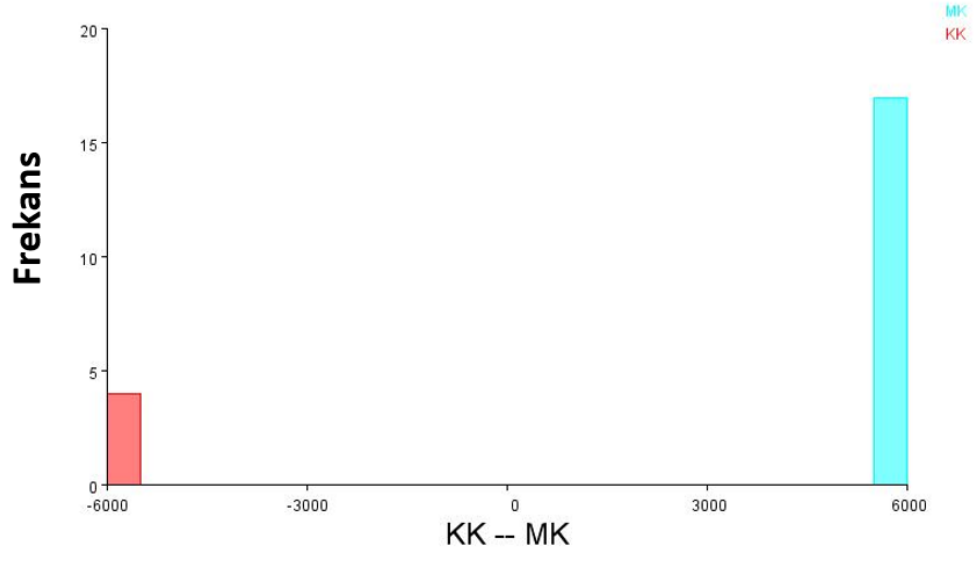


b.

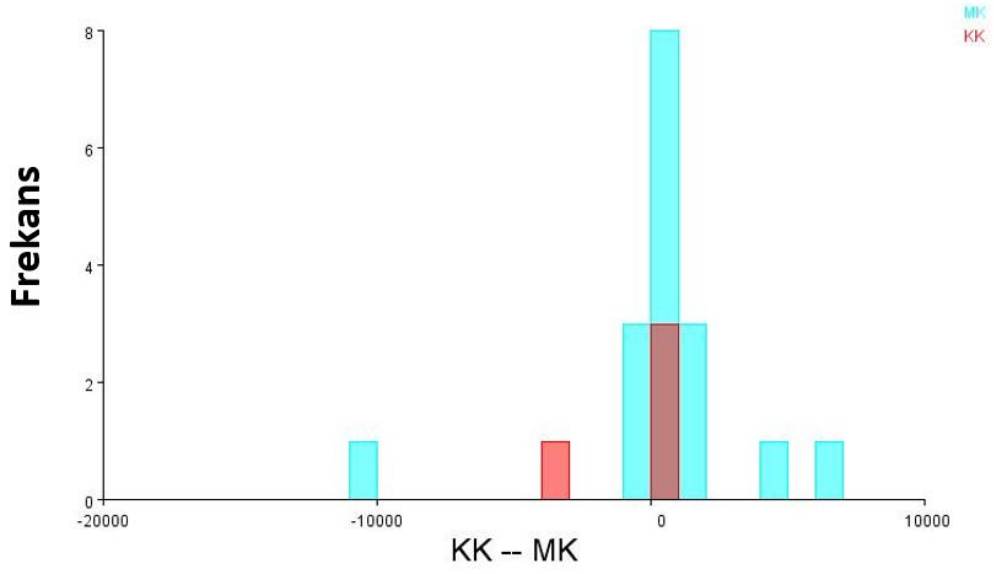
Şekil 4.43. Sağ arka ayakta lateral phalanx distalis'in abaxial yüzüne ait ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.

Yapılan DFA sonucuna göre sağ arka ayakta phalanx distalis'e ait abaxial yzden diskriminant analizi sonuçlarına göre, koyun ve keçilere ait morfometrik ölçümler anlamlı düzeyde ayırım görüldü. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.43- a) türler arasında net bir ayırıma işaret ederken çapraz doğrulama analizi (Şekil 4.43-b) sonucu da birbirinden ayrı olmasıyla ayırt ediciliğin oldukça fazla olduğunu gösterdi. İki grup arasındaki ortalama şekil Procrustes mesafesi 0,09488615, Mahalanobis uzaklığı 4,2697 olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değerı <0.05). Çapraz doğrulama yöntemi sonucunda 5 adet Kıl keçisinden 5'i ve 5 adet Merinos koyunundan 5'i doğru olarak sınıflandırılmasıyla %100 doğru oranda en yüksek sınıflama oranına sahip olduğu görüldü.

En düşük sınıflandırma oranı ise sol arka lateral phalanx distalis'te görüldü. Diskriminant skorlarının dağılımı (Şekil 4.44- a) türler arasında net bir ayırıma işaret eder bunun yanı sıra çapraz doğrulama analizi ise herhangi bir ayırım göstermez (Şekil 4.44-b). Procrustes mesafesi 0,10353969, Mahalanobis uzaklığı 107,8000 olarak bulunmuştur. Diskriminant analizi sonucunda procrustes mesafesi, anlamlı bir anatomik fark olduğunu gösterdi (p değerı <0.05). Çapraz doğrulama analizi sonucunda 4 Kıl keçisinden 1'i ve 17 Merinos koyunundan 13' doğru sınıflanmıŐtır.

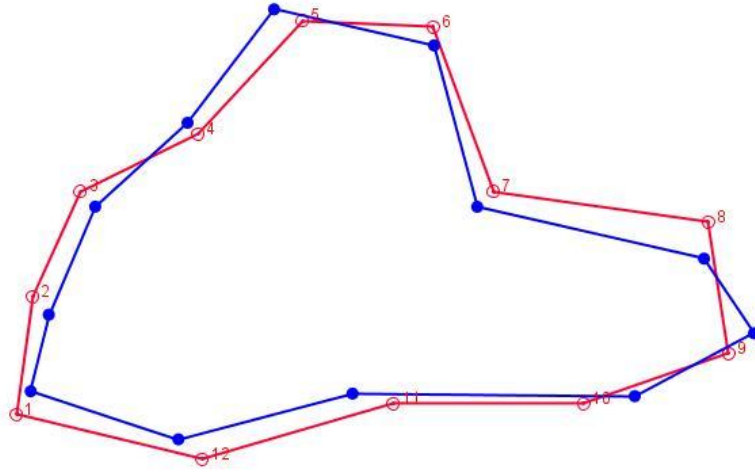


a.



b.

Şekil 4.44. Sol arka ayakta lateral phalanx distalis'in abaxial yüzüne ait ayırım analiz (a) ve çapraz doğrulama (b) skorları sonuçları.



KK -- MK

Şekil 4.45. İki tür arasındaki sağ ön ayakta medial phalanx distalis'in abaxial yüzüne ait diskriminant analizi sonucuna göre şekil değişiminin çizgisel gösterimi.

Türler arası şekil değişiminin ortaya konulduğu sağ ön ayakta medial parmağa ait çizgisel grafikte landmarkların çoğunda belirgin bir ayrım görülürken en fazla değişim 8. landmarktır. Bunun yanı sıra yalnızca şekilsel açıdan değil aynı zamanda boyutsal olarak da Kıl keçisinin daha geniş/büyük olduğu görülmektedir (Şekil 4.45).

5. TARTIŞMA

Morfometrik ölçümler sonucunda phalanx proximalis'e ait uzunluk (Glpe) değerleri Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 38.7 ± 2.03 mm, lateralde 39.21 ± 1.92 mm, sol ön ayakta medialde 40.35 ± 3.21 mm, lateralde 41.67 ± 3.17 mm'dir. Sağ arka ayakta medialde 39.78 ± 1.82 mm, lateralde 39.68 ± 1.63 mm ve sol arka ayakta medialde 38.54 ± 2.29 mm, lateralde 39.27 ± 1.99 mm'dir. Kıl keçisinde uzunluk sağ ön ayakta medialde 33.35 ± 2.30 mm, lateralde 33.63 ± 2.14 mm, sol ön ayakta medialde 32.3 ± 1.95 mm, lateralde 33.06 ± 1.34 mm'dir. Sağ arka ayakta medialde 33.08 ± 2.59 mm, lateralde 33.25 ± 2.80 mm ve sol arka ayakta medialde 33.75 ± 1.93 mm, lateralde 34.05 ± 1.92 mm'dir. Elde edilen veriler incelendiğinde tüm değerlerin koyunlarda daha

yüksek olduğu görülürken koyunlarda en yüksek değer sol ön ayakta lateral 41.67 ± 3.17 mm olduğu belirlendi. Kıl keçilerine ait değerler kıyaslandığında ise sol arka ayakta lateral 34.05 ± 1.92 mm olduğundan uzunluğu daha yüksekti. Merinos koyununda sağ arka ayak hariç diğer tüm kemiklerde lateral parmağa ait uzunluk ölçümlerinin daha fazla olduğu görüldü. Kıl keçilerinde ise tüm ayaklarda lateral parmaklardaki değerler daha fazlaydı.

Merinos koyunu ve Kıl keçisine ait veriler, literatürdeki Avrupa geyiği (Keller ve ark., 2009), su mandası (Nourinezhad ve ark., 2012), evcil sığır (Gündemir ve ark., 2020) ve Holstein sığırında (Öcal ve ark., 2004) çalışmalarıyla kıyaslandığında büyük ruminantlardan daha küçük değerlerde olduğu görüldü. Yapılan diğer çalışmalarda bu değer, dağ keçisinde ön ayakta medial 36.2 ± 1.6 mm, lateralde 36.3 ± 1.6 mm iken aynı değerler arka ayak için sırasıyla 39.5 ± 2.3 mm ve 39.9 ± 2.5 mm, ala geyikte ön ayakta medialde 32.9 ± 1.8 mm, lateralde 33.4 ± 1.7 mm iken arka ayakta medialde 32.9 ± 1.8 mm, lateralde 35.6 ± 1.3 mm (Keller ve ark., 2009), Kara Bengal keçilerinde 2.88 ± 0.08 cm (Siddiqui ve ark., 2008), Irak keçilerinde ön ayakta 2.3 ± 0.08 cm (Al-Sharoot ve ark., 2013), Karagouniko koyunlarında ön ayakta medial 39.521 ± 0.55 mm, lateralde 39.385 ± 0.54 mm, arka ayakta medialde 38.685 ± 0.64 mm, lateralde 39.25 ± 0.62 mm, Hellenic keçisinde ön ayakta medialde 38.95 ± 0.50 mm, lateralde 38.6 ± 0.58 mm arka ayakta medialde 37.7 ± 0.45 mm, lateralde 38.63 ± 0.57 mm (Chatzis ve ark., 2025) ve Siirt renkli tiftik keçisinde yapılan 3D çalışmada erkek hayvanlarda 38.04 ± 0.37 mm iken dişi hayvanlarda 35.18 ± 0.27 mm (İşbilir ve Güzel, 2023) olduğu bildirilmiştir. Merinos koyununa ait veriler dağ keçisinin ön ayaklarından büyük iken arka ayaklarında daha küçük değerlerdeydi. Bunun yanı sıra Merinos koyunu, ala geyik, Kara Bengal keçisi, Irak keçisi ve Siirt renkli tiftik keçisinden büyük değerlerde iken Karagouniko ve Hellenic keçilerinden bazı değerleri küçük olduğu görüldü. Kıl keçisinin değerleri ala geyikten medial phalanx'lara ait değerleri büyük iken laterallerden daha düşük olduğu görüldü. Bunun yanı sıra Kara Bengal keçisi ve Irak keçisinden daha büyük ve dağ keçisi, Karagouniko koyunlarından, Hellenic keçilerinden ve Siirt renkli tiftik keçisinden daha küçük değere sahipti.

Keller ve ark. (2009) dört farklı hayvanda yapmış oldukları çalışmada phalanx proximalis'e ait gövde genişliği (SD) değerlerini dağ keçisinde ön ayakta medialde 13.6 ± 0.6 mm, lateralde 13.3 ± 0.6 mm iken arka ayakta medialde 13.3 ± 0.8 mm, lateralde 12.9 ± 0.7 mm; bizonda ön ayakta medialde 34.9 ± 2.8 mm, lateralde 34.4 ± 2.8 mm ve arka ayakta medialde 32.1 ± 2.3 mm, lateralde 31.2 ± 2.0 mm; Avrupa geyiğinde ön ayakta medialde 29.3 ± 2.6 mm, lateralde 28.5 ± 2.7 mm ve arka ayakta medialde 29.6 ± 2.8 mm, lateralde 29.3 ± 2.8 mm; ala geyikte ise ön ayakta medialde 13.2 ± 0.8 mm, lateralde 13.1 ± 0.7 mm ve arka ayakta medialde 13.6 ± 0.6 mm, lateralde 13.5 ± 0.6 mm olduğu bildirilmiştir. Chatzis ve ark., (2025) Hellenic keçilerinde ön ayakta medial parmaklarda 12.3 ± 0.20 mm lateral parmaklarda 11.95 ± 0.23 mm Karagouniko koyunlarında medialde 12.508 ± 0.23 mm, lateralde 12.358 ± 0.22 mm iken arka ayakta aynı değerler Hellenic keçilerinde medialde 11.46 ± 0.17 mm lateralde 10.91 ± 0.20 mm ve Karagouniko koyunlarında medialde 11 ± 0.19 mm, lateralde 10.927 ± 0.21 mm olduğu bildirilmiştir. İşbilir ve Güzel (2023) Siirt renkli tiftik keçisinde bu değeri erkek hayvanlarda 15.65 ± 0.19 mm, dişi hayvanlarda ise 14.11 ± 0.24 mm olduğunu belirtmişlerdir. Aynı değer su mandasında ön ayakta 31.70 ± 0.55 mm ve arka ayakta 32.00 ± 0.57 mm olduğu bildirilmiştir (Nourinezhad ve ark., 2012). Gündemir ve ark. (2020) evcil sığırlarda yaptığı çalışmada sağ ön ayakta medialde 33.31 ± 1.759 mm, lateralde 33.15 ± 2.010 mm ve sol ön ayakta medialde 33.15 ± 1.545 mm, lateralde 32.81 ± 1.958 mm iken bu değerler arka sağ ayakta medialde 32.14 ± 1.676 mm, lateralde 31.81 ± 1.751 mm ve sol arka ayakta medialde 32.09 ± 1.771 mm, lateralde 31.76 ± 1.698 mm olarak bildirilmiştir. Holstein sığırlarında yapılan bir diğer çalışmada ise ön ayakta medialde 25.07 ± 0.41 mm, lateralde 24.89 ± 0.30 mm ve arka ayakta medialde 23.72 ± 0.34 mm, lateralde 22.42 ± 0.32 mm olduğu belirtilmiştir (Öcal ve ark., 2004). Siddiqui ve ark. (2008) Kara Bengal keçilerinde yaptıkları çalışmada bu değer 2.90 ± 0.04 cm olduğunu bildirmişlerdir. Bu değerler Karacabey Merinos koyununda sağ ön ayakta medial parmakta 12.21 ± 0.55 mm, lateral parmakta 12.21 ± 0.72 mm, sol ön ayakta medialde 13.07 ± 1.42 mm, lateralde 13.23 ± 1.02 mm, sağ arka ayakta medialde 11.62 ± 1.09 mm, lateralde 11.82 ± 0.71 mm, sol arka ayakta medialde 11.05 ± 0.60 mm, lateralde 11.67 ± 0.75 mm'dir. Bu değer Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 10.48 ± 0.70 mm, lateralde 10.50 ± 0.77 mm, sol ön ayakta medialde 10.17 ± 0.57 mm, lateralde 10.12 ± 0.69 mm, sağ arka ayakta medialde 9.03 ± 0.73 mm, lateralde 9.08 ± 0.66 mm, sol arka ayakta ise medialde 9.50 ± 1.37 mm ve lateralde

9.40±0.59 mm olduğu belirlendi. Tespit edilen verilere göre hem Kıl keçisinde hem de Karacabey merinosunda en yüksek değerlerin sağ ön ayağa ait olduğu görüldü. Bunun yanı sıra Karacabey Merinosuna ait phalanx proximalis'in genişliği verilerinin tamamı Kıl keçisinden daha yüksek değerlerdir. Literatürdeki verilerle kıyaslandığında ise Kıl keçisine ait verilerin en düşük değerlere sahip olduğu görüldü.

Phalanx proximalis'e ait proximal ucun genişliğine (Bp) ait ölçümler Kıl keçilerinde sağ ön ayakta medialde 12.91±1.06 mm, lateralde 13.08±0.71 mm; sol ön ayakta medialde 12.61±0.79 mm, lateralde 12.64±0.69 mm; sağ arka ayakta medialde 11.71±0.87 mm, lateralde 11.71±0.85mm ve sol arka ayakta medialde 12.07±0.49 mm, lateralde 12.17±0.26 mm iken Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 14.03±0.68 mm, lateralde 14.43±0.75 mm; sol ön ayakta medialde 14.84±0.83 mm, lateralde 14.83±0.77 mm; sağ arka ayakta medialde 13.54±0.86 mm, lateralde 13.62±0.80 mm ve sol arka ayakta medialde 13.50±0.64 mm, lateralde 14.11±0.85 mm olarak bulundu. Siddiqui ve ark. (2008) yaptığı çalışmada Kara Bengal keçilerinde 1.08±0.04 cm iken keçiler üzerine yapılan diğer çalışmalarda Al-Sharoot ve ark. (2013) Irak keçisinde sağ ayakta medialde 1.38±0.04 cm, lateralde 1.19±0.04 cm ve sol ayakta medialde 1.37±0.05 cm, lateralde 1.18±0.05 cm iken Siirt renkli tiftik keçilerinde (İşbilir ve Güzel, 2023) erkek hayvanlarda 17.31±0.42 mm ve dişi hayvanlarda 15.57±0.26 mm olduğu bildirilmiştir. Öcal ve ark. (2004) Holstein sığırlarında ön ayakta medialde 31.14±0.48 mm, lateralde 31.20±0.46 mm ve arka ayakta medialde 28.83±0.39 mm, lateralde 29.14±0.40 mm olarak bildirmiştir. Evcil sığırlar üzerine yapılan çalışmada aynı değer sağ ön ayakta medialde 39.09±1.559 mm, lateralde 38.48±1.396 mm, sol ön ayakta medialde 39.06±1.714 mm, lateralde 38.60±1.425 mm, sağ arka ayakta medialde 37.53±1.875 mm, lateralde 37.51±1.303 mm ve sol arka ayakta medialde 37.35±1.685 mm, lateralde 37.41±1.595 mm olduğu tespit edilmiştir (Gündemir ve ark., 2020). Su mandalarında ise aynı değer ön ayakta 37.58±0.65 mm ve arka ayakta 37.84±0.62 mm olduğu belirtilmiştir (Nourinezhad ve ark., 2012). Karagouniko koyununda ön ayakta medialde 14.7±0.15 mm, lateralde 14.291±0.19 mm arka ayakta medialde 13.118±0.20 mm, lateralde 13.1±0.19 mm ve Hellenic keçilerinde ön ayakta medialde 14.37±0.19 mm lateralde 13.98±0.22 mm, arka ayakta medialde 14.07±0.18 mm, lateralde 13.34±0.19 mm olduğu bildirilmiştir (Chatzis ve ark., 2025). Elde edilen veriler kıyaslandığında Merinos koyununda Kıl keçilerinden daha yüksek değerler olmasının yanı sıra Kıl keçilerinde sağ ön ayakta medial parmaklarda ve Merinos

koyunlarında sol ön medial ayakta en yüksek değerler görüldü. Literatürdeki verilere göre Karacabey Merinosu ve Kıl keçisinin, Kara Bengal keçisi ve Irak keçisi dışındaki diğer incelenen hayvanlara göre düşük değerlerde olduğu görüldü.

Phalanx proximalis'in distal uç genişliği (Bd) Su mandalarında ön ayakta 34.95 ± 0.48 mm, arka ayakta 35.00 ± 0.57 mm (Nourinezhad ve ark., 2012); Holstein sığırında ön ayakta medialde 29.72 ± 0.84 mm, lateralde 28.26 ± 0.58 mm ve arka ayakta medialde 27.33 ± 0.49 mm, lateralde 27.37 ± 0.50 mm (Öcal ve ark., 2004); evcil sığırlarda sağ ön ayakta medialde 35.84 ± 2.255 mm, lateralde 35.80 ± 2.343 mm; sol ön ayakta medialde 35.74 ± 1.983 mm, lateralde 35.95 ± 2.573 mm; sağ arka ayakta medialde 34.82 ± 2.200 mm, lateralde 34.11 ± 1.914 mm ve sol arka ayakta medialde 34.96 ± 1.866 mm, lateralde 34.00 ± 1.946 mm olarak bildirilmiştir (Gündemir ve ark., 2020). Al-Sharoot ve ark. (2013) sağ ön ayakta medialde 1.47 ± 0.19 cm, lateralde 1.3 ± 0.18 cm ve sol ön ayakta medialde 1.45 ± 0.2 cm, lateralde 1.27 ± 0.18 cm bulunurken aynı değerlerin bir başka çalışmada Kara Bengal keçisinde 0.82 ± 0.08 cm olduğu bildirilmiştir (Siddiqui ve ark., 2008). Karagouniko koyununda ön ayakta medialde 14.525 ± 0.16 mm, lateralde 14.5 ± 0.20 mm arka ayakta medialde 12.9 ± 0.18 mm, lateralde 12.72 ± 0.22 mm ve Hellenic keçilerinde ön ayakta medialde 13.92 ± 0.13 mm lateralde 13.67 ± 0.15 mm, arka ayakta medialde 12.87 ± 0.09 mm, lateralde 12.38 ± 0.12 mm olduğu bildirilmiştir (Chatzis ve ark., 2025). Siirt renkli tiftik keçilerinde ise bu değer erkek hayvanlarda 16.12 ± 0.19 mm iken dişi hayvanlarda ise 14.33 ± 0.11 mm olarak bildirilmiştir (İşbilir ve Güzel, 2023). Yapılan çalışmada Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 12.05 ± 0.76 mm, lateralde 12.41 ± 0.87 mm; sol ön ayakta medialde 12.42 ± 1.14 mm, lateralde 12.63 ± 0.83 mm; sağ arka ayakta medialde 10.22 ± 0.95 mm, lateralde 10.66 ± 0.87 mm ve sol arka ayakta medialde 10.93 ± 0.66 mm ve lateralde 11.41 ± 0.80 mm iken Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 11.22 ± 0.74 mm, lateralde 11.38 ± 0.95 mm; sol ön ayakta medialde 10.92 ± 0.63 mm, lateralde 11.02 ± 0.62 mm sağ arka ayakta medialde 10.31 ± 0.87 mm, lateralde 10.33 ± 0.74 mm ve sol arka ayakta medialde 10.8 ± 0.66 mm ve lateralde 10.65 ± 0.41 mm olarak bulundu. Bu değerler Merinos koyunlarında daha yüksek olduğu ve Merinos koyununda en yüksek değerlerin sol ön ayakta lateral parmağa ait iken Kıl keçisinde ise sağ ön ayağa ait lateral parmağına ait olduğu görüldü. Bunun yanı sıra literatürden yalnızca Kara Bengal keçilerinden daha yüksek değere sahip olduğu belirlendi.

Phalanx media'nın uzunluğu (Glpe) Irak keçisinin (Al-Sharoot ve ark., 2013) ön ayaklarında 1.25 ± 0.08 cm iken Kara Bengal keçilerinde 1.88 ± 0.03 cm olarak bildirilmiştir (Siddiqu ve ark., 2008). Keçiler üzerine yapılan bir diğer çalışmada Siirt renkli tiftik keçilerinde erkek hayvanlarda 21.70 ± 0.27 mm iken dişilerde 18.75 ± 0.18 mm olduğu belirtilmiştir. Keller ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışmada Dağ keçisinde ön ayakta medialde 22.1 ± 1.0 mm, lateralde 22.5 ± 1.0 mm, arka ayakta medialde 23.8 ± 1.8 mm, lateralde 24.8 ± 1.9 mm; bizonda ön ayakta medialde 35.5 ± 1.6 mm, lateralde 36.3 ± 1.5 mm, arka ayakta medialde 38.0 ± 1.5 mm, lateralde 38.6 ± 1.5 mm; Avrupa geyiğinde ön ayakta medialde 44.0 ± 2.8 mm, lateralde 44.7 ± 2.8 mm, arka ayakta medialde 49.8 ± 2.9 mm, lateralde 51.3 ± 3.1 mm ve Ala geyikte ön ayakta medialde 23.2 ± 1.1 mm, lateralde 23.3 ± 1.1 mm, arka ayakta medialde 26.0 ± 2.1 mm, lateralde 26.3 ± 1.1 mm olduğu bildirilmiştir. Aynı değer Su mandasında ön ayakta 48.55 ± 1.03 mm ve arka ayakta 47.85 ± 0.96 mm olduğu bildirilmiştir (Nourinezhad ve ark., 2012). Evcil sığırılarda sağ ön ayakta medialde 49.27 ± 2.37 mm, lateralde 48.74 ± 1.89 mm; sol ön ayakta medialde 49.31 ± 2.29 mm, lateralde 48.85 ± 1.96 mm; sağ arka medialde 51.23 ± 2.25 mm, lateralde 50.35 ± 2.28 mm ve sol arka ayakta medialde 51.05 ± 2.40 mm, lateralde 50.53 ± 2.15 mm olduğu belirtilmiştir (Gündemir ve ark., 2020). Öcal ve ark. (2004) alışmalarında Holstein sığırılarda bu değeri ön ayakta medialde 38.80 ± 0.60 mm, lateralde 40.13 ± 0.61 mm ve arka ayakta medialde 39.70 ± 0.56 mm, lateralde 39.71 ± 0.60 mm olduğu tespit edilmiştir. Phalanx media'nın uzunluğu Merinos koyununda sağ ön ayakta medial parmakta 23.14 ± 1.39 mm, lateral parmakta 23.15 ± 1.34 mm, sol ön ayakta medialde 23.62 ± 2.31 mm, lateralde 24.61 ± 1.95 mm'dir. Bu değer sağ arka ayakta medialde 22.34 ± 1.02 mm, lateralde 22.7 ± 0.93 mm, sol arka ayakta 23.61 ± 1.51 mm ve lateralde 23.06 ± 1.44 mm'dir. Kıl keçisine ait phalanx media uzunluğu, sağ ön ayakta medial parmakta 21.83 ± 1.34 mm, lateral parmakta 22.15 ± 1.31 mm, sol ön ayakta medialde 21.07 ± 1.39 mm, lateralde 21.52 ± 1.33 mm'dir. Sağ arka ayakta medialde 21.63 ± 1.62 mm, lateralde 22.00 ± 1.92 mm ve sol arka ayakta medialde 21.72 ± 0.95 mm, lateralde 22.25 ± 0.77 mm'dir. Merinos koyununa ait veriler arasında sol ön ayakta lateral parmakta ve Kıl keçisinde sol arka ayakta lateral parmakta en yüksek değerlere sahiptir. Her iki türe ait değerler Dağ keçisi, Alageyik, Kara Bengal keçisi ve Irak keçisinden daha yüksek olduğu tespit edildi.

Yapılan çalışma ile phalanx media'ya ait gövde genişliği (SD) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 8.47 ± 0.50 mm, lateralde 8.22 ± 0.70 mm; sol ön ayakta medialde 7.86 ± 0.68 mm, lateralde 8.00 ± 0.48 mm; sağ arka ayakta medialde 7.53 ± 0.55 mm, lateralde 7.56 ± 0.75 mm ve sol arka ayakta medialde 7.62 ± 0.99 mm ve lateralde 8.02 ± 0.83 mm iken bu değerler Merinos koyununda sırasıyla sağ ön ayakta medialde 8.91 ± 0.41 mm, lateralde 9.03 ± 0.48 mm; sol ön ayakta medialde 9.8 ± 0.47 mm, lateralde 9.95 ± 0.72 mm; sağ arka ayakta medialde 10.06 ± 0.65 mm, lateralde 9.72 ± 0.72 mm ve sol arka ayakta medialde 9.05 ± 0.38 mm, lateralde 9.09 ± 0.57 mm olduğu tespit edildi. Öcal ve ark. (2004) Holstein sığırlarında yaptıkları çalışmada aynı değeri ön ayakta medialde 24.96 ± 0.40 mm, lateralde 24.11 ± 0.38 mm ve arka ayakta medialde 21.68 ± 0.28 mm, lateralde 21.12 ± 0.30 mm olduğunu bildirirken bir diğer çalışmada evcil sığırlarda sağ ön ayakta medialde 30.43 ± 1.56 mm, lateralde 30.19 ± 1.59 mm, sol ön ayakta medialde 30.34 ± 1.52 mm, lateralde 30.44 ± 1.31 mm, sağ arka ayakta medialde 29.73 ± 1.82 mm, lateralde 29.09 ± 1.89 mm ve sol arka ayakta medialde 29.64 ± 1.61 mm, lateralde 29.11 ± 1.73 mm olduğu belirtilmiştir (Gündemir ve ark., 2020). Keller ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada dağ keçisinde ön ayakta medialde 13.3 ± 1.7 mm, lateralde 12.8 ± 0.4 mm, arka ayakta medialde 12.3 ± 0.5 mm, lateralde 12.4 ± 0.6 mm; bizonda ön ayakta 34.3 ± 2.2 mm, lateralde 34.2 ± 2.1 mm, arka ayakta medialde 31.6 ± 1.6 mm, lateralde 31.6 ± 1.8 mm; Avrupa geyiğinde ön ayakta medialde 25.9 ± 2.0 mm, lateralde 26.4 ± 2.1 mm, arka ayakta medialde 27.1 ± 2.4 mm, lateralde 27.4 ± 2.6 mm; Alageyikte ön ayakta medialde 12.2 ± 0.6 mm, lateralde 12.2 ± 0.6 mm, arka ayakta medialde 12.1 ± 0.5 mm ve lateralde 12.1 ± 0.5 mm olduğu bildirilmiştir. Su mandalarında (Nourinezhad ve ark., 2012) ön ayakta 28.00 ± 0.44 mm, arka ayakta 27.95 ± 0.46 mm iken Kara Bengal keçilerinde (Siddiqui ve ark., 2008) 2.48 ± 0.03 cm olduğu belirtilmiştir. İşbilir ve Güzel (2023) yapmış oldukları çalışmada Siirt renkli tiftik keçilerinde erkek hayvanlarda 12.78 ± 0.34 mm iken dişi hayvanlarda 11.00 ± 0.24 mm olduğunu bildirmiştir. Literatür verileri incelendiğinde Kıl keçisi ve Merinos koyununa ait veriler en küçük değerlere sahiptir. Çalışmadaki en yüksek değerler Kıl keçisinde sağ ön ayakta medial parmakta iken Karacabey Merinosunda sağ arka ayakta medial parmakta görüldü.

Phalanx media'nın proximal ucunun genişliğini (Bp) Siddiqui ve ark. (2008) Kara Bengal keçilerinde yapmış oldukları çalışmada 0.94 ± 0.05 cm, Irak keçilerinin sağ ön ayağında medialde 1.24 ± 0.05 cm, lateralde 1.04 ± 0.05 cm ve sol ön ayağında

medialde 1.25 ± 0.04 cm, lateralde 1.06 ± 0.05 cm olduğu bildirilmiştir (Al-Sharoot ve ark., 2013). Keçiler üzerine bir diğer çalışmada bu değer erkek Siirt renkli tiftik keçilerinde 14.37 ± 0.13 mm iken dişilerde ise 13.17 ± 0.24 mm olarak bildirilmiştir. Nourinezhad ve ark. (2012) Su mandalarında ön ayakta 36.75 ± 0.50 mm ve arka ayakta 36.85 ± 0.50 mm olduğunu belirtir. Evcil sığırlarda yapılan çalışmada bu değer, sağ ön ayakta medialde 37.07 ± 1.93 mm, lateralde 37.38 ± 1.85 mm; sol ön ayakta medialde 37.24 ± 1.96 mm, lateralde 37.25 ± 2.08 mm; sağ arka ayakta medialde 36.16 ± 2.03 mm, lateralde 36.30 ± 1.99 mm; sol arka ayakta medialde 36.58 ± 1.79 mm, lateralde 35.88 ± 1.63 mm olduğu bildirilmiştir (Gündemir ve ark., 2020). Sığırlar üzerine yapılan bir başka çalışmada Öcal ve ark. (2004) Holstein sığırlarında ön ayakta medialde 29.97 ± 0.40 mm, lateralde 29.74 ± 0.38 mm ve arka ayakta medialde 27.99 ± 0.36 mm, lateralde 27.98 ± 0.43 mm olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlerin Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 12.71 ± 0.74 mm, lateralde 12.8 ± 0.54 mm; sol ön ayakta medialde 12.87 ± 0.95 mm, lateralde 13.15 ± 0.76 mm; sağ arka ayakta medialde 11.9 ± 1.06 mm, lateralde 12.22 ± 0.91 mm ve sol arka ayakta medialde 11.56 ± 0.60 mm, lateralde 11.91 ± 0.59 mm'dir. Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta medialde 11.88 ± 0.63 mm, lateralde 12.09 ± 1.03 mm; sol ön ayakta medialde 10.98 ± 0.68 mm, lateralde 11.28 ± 0.40 mm sağ arka ayakta medialde 10.38 ± 0.87 mm, lateralde 10.23 ± 0.86 mm ve sol arka ayakta medialde 10.67 ± 0.75 mm, lateralde 10.77 ± 0.55 mm olduğu görüldü. İncelenen iki hayvanda en yüksek değerler Kıl keçisinde sağ ön ayakta lateral parmakta ve Merinos koyununda sol ön ayakta lateral parmakta olduğu görüldü. Merinos koyununa ait değerler Irak keçisi, Kara Bengal keçisi ve Kıl keçisinden daha yüksek değerlere sahipken diğer literatür verilerinden düşük değerlerde olduğu görüldü.

Phalanx media'nın distal ucunun genişliği (Bd), Nourinezhad ve ark. (2012) su mandasında ön ayakta 30.55 ± 0.47 mm ve arka ayakta 30.05 ± 0.49 mm olduğunu bildirmiştir. Holstein ırkı sığırlarda yapılan çalışmada (Öcal ve ark., 2004) ön ayakta medial parmaklarda 25.58 ± 0.28 mm, lateralde 24.77 ± 0.44 mm ve arka ayakta medialde 23.41 ± 0.27 mm iken lateralde 23.35 ± 0.26 mm olduğu bildirilmiştir. Evcil sığırlarda yapılan bir başka çalışmada (Gündemir ve ark., 2020) sağ ön ayakta medialde 32.86 ± 1.93 mm, lateralde 31.50 ± 1.77 mm; sol ön ayakta medialde 32.58 ± 1.68 mm, lateralde 31.37 ± 1.62 mm; sağ arka ayakta medialde 29.86 ± 20.1 mm, lateralde 30.47 ± 2.16 mm iken sol arka ayakta medialde 29.90 ± 1.85 mm ve lateralde

30.46±2.39 mm olduğu belirtilmiştir. Siirt renkli tiftik keçilerinde erkek hayvanlarda 20.55±0.24 mm ve dişi hayvanlarda 19.19±0.19 mm olduğunu belirtilmiştir (İşbilir ve Güzel, 2023). Kara Bengal keçisinde (Siddiqui ve ark., 2008) bu değer 0.78±0.02 cm ve keçiler üzerine yapılan bir diğer çalışmada erkek Irak keçisinde sağ ön bacakta medialde 0.88±0.06 cm, lateralde 0.72±0.06 cm ve sol ön bacakta medialde 0.96±0.06 cm ve lateralde 0.77±0.05 cm olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmada Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 9.07±0.57 mm, lateralde 9.01±0.62 mm; sağ arka ayakta medialde 8.01±0.59 mm, lateralde 10.23±0.86 mm; sol ön ayakta medialde 8.76±0.57 mm, lateralde 8.62±0.59 mm ve sol arka ayakta medialde 8.05±0.70 mm, lateralde 8.10±0.53 mm'dir. Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 10.00±0.67 mm, lateralde 10.20±0.71 mm; sağ arka ayakta medialde 9.42±0.66 mm, lateralde 9.38±0.75 mm; sol ön ayakta medialde 10.23±0.87 mm, lateralde 10.53±0.87 mm ve sol arka ayakta medialde 9.62±0.58 mm, lateralde 9.73±0.58 mm olduğu tespit edilmiştir. Literatürdeki diğer verilere kıyasla Kıl keçisi ve Merinos koyununa ait veriler yalnızca Kara Bengal keçisi ve Irak keçisinden daha yüksek değerlere sahiptir. İncelenen iki tür kıyaslandığında Merinos koyununun daha yüksek değerlere sahiptir. Kıl keçisinde en yüksek değer sağ arka ayakta lateral parmakta iken Merinos koyununda en yüksek değer sol ön ayakta lateral parmakta bulunmaktadır.

Phalanx medianın dorsal yüzünde trochlea'nın proksimal ucundan phalanx'ın proksimal ucu arasında kalan uzunluğu (GL) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 13.67±0.93 mm, lateralde 13.54±1.09 mm, sol ön ayakta medialde 13.31±0.90 mm, lateralde 13.3±0.81 mm'dir. Sağ arka ayakta medialde 14.58±1.04 mm, lateralde 15.03±1.2 mm ve sol arka ayakta medialde 15.07±1.29 mm, lateralde 14.67±0.98 mm'dir. Merinos koyununda sağ ön ayakta medial parmakta 14.46±1.10 mm, lateral parmakta 14.55±1.07 mm, sol ön ayakta medialde 14.72±1.74 mm, lateralde 15.24±1.16 mm'dir. Sağ arka ayakta medialde 16.5±1.32 mm, lateralde 16.28±1.16 mm ve sol arka ayakta medialde 15.84±1.01 mm, lateralde 15.72±1.26 mm olduğu tespit edildi. Kıl keçilerinde en yüksek değer sol arka ayakta medial parmağa ait iken Merinos koyununda en yüksek değer sağ arka ayakta medial parmakta olduğu görüldü. Gündemir ve ark. (2020) evcil sığırlarda sağ ön ayakta medialde 24.05±1.21 mm, lateralde 25.75±1.39 mm, sol ön ayakta medialde 24.17±1.28 mm, lateralde 25.90±1.51 mm, sağ arka ayakta medialde 28.74±2.05 mm, lateralde 29.39±1.49 mm, sol arka ayakta medialde 28.52±2.09 mm ve lateralde 29.55±1.57 mm olduğu

bildirilmiştir. Aynı değer Holstein ırkı sığırlarda (Öcal ve ark., 2004) ön ayakta medialde 36.42 ± 0.52 mm, lateralde 36.68 ± 0.47 mm iken arka ayakta medialde 38.15 ± 0.52 mm ve lateralde 38.10 ± 0.52 mm olduğu belirtilmiştir. İşbilir ve Güzel (2023) Siirt renkli tiftik keçilerinde erkek hayvanlarda 11.99 ± 0.20 mm, dişi hayvanlarda 11.49 ± 0.24 mm olduğu belirtilmiştir. Kıl keçisi ve Merinos koyununa ait değerler yapılan sığır çalışmalarına kıyasla daha düşük değerlere sahiptir. Bunun yanı sıra Siirt renkli tiftik keçisine ait verilerden daha yüksek değerlerdedir.

Phalanx distalis'e ait solear yüz uzunluğu (DLS) Merinos koyunlarında sağ ön ayakta medialde 30.51 ± 1.04 mm, lateralde 29.91 ± 1.43 mm; sol ön ayakta medialde 30.66 ± 1.45 mm, lateralde 30.71 ± 1.93 mm; sağ arka ayakta medialde 30.94 ± 2.88 mm, lateralde 30.12 ± 2.81 mm; sol arka ayakta medialde 29.20 ± 1.79 mm, lateralde 28.10 ± 1.75 mm'dir. Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 28.06 ± 3.04 mm, lateralde 27.86 ± 3.44 mm; sol ön ayakta medialde 26.45 ± 1.70 mm, lateralde 26.32 ± 1.60 mm; sağ arka ayakta medialde 26.33 ± 2.05 mm, lateralde 27.14 ± 3.06 mm ve sol arka ayakta medialde 26.35 ± 3.46 mm, lateralde 26.52 ± 3.20 mm olduğu belirlendi. Keller ve ark. (2009), dağ keçisinin ön ayağında medialde 25.8 ± 2.0 mm, lateralde 25.5 ± 2.0 mm iken arka ayakta medialde 25.7 ± 2.6 mm, lateralde 26.7 ± 2.9 mm; bizonda ön ayakta medialde 52.3 ± 4.2 mm, lateralde 51.8 ± 3.9 mm, arka ayakta medialde 50.1 ± 2.0 mm, lateralde 49.4 ± 2.9 mm, Avrupa geyiğinde ön ayakta medialde 53.9 ± 10.5 mm, lateralde 54.5 ± 11.5 mm, arka ayakta medialde 58.3 ± 10.3 mm, lateralde 58.9 ± 10.5 mm; Alageyikte ön ayakta medialde 23.4 ± 1.2 mm, lateralde 23.2 ± 1.1 mm, arka ayakta medialde 23.0 ± 0.8 mm ve lateralde 22.8 ± 0.8 mm olduğu bildirilmiştir. Bu değer Kara Bengal keçisinde (Siddiqu ve ark., 2008) 2.56 ± 0.05 cm olduğu belirtilmiştir. Nourinezhad ve ark. (2012) su mandasının ön ayağında 78.70 ± 1.93 mm ve arka ayakta 74.25 ± 1.72 mm olduğu bildirilmiştir. Evcil sığırlarda (Gündemir ve ark., 2020) sağ ön ayakta medialde 76.38 ± 6.42 mm, lateralde 72.27 ± 4.98 mm; sol ön ayakta medialde 75.80 ± 6.51 mm, lateralde 72.76 ± 5.08 mm; sağ arka ayakta medialde 68.33 ± 3.56 mm, lateralde 67.54 ± 3.98 mm; sol arka ayakta medialde 68.59 ± 3.55 mm ve lateralde 68.26 ± 3.99 mm olarak bildirilmesinin yanı sıra Holstein ırkı sığırlarda (Öcal ve ark., 2004) ise ön ayakta medialde 64.45 ± 0.76 mm, lateralde 62.40 ± 0.91 mm ve arka ayakta medialde 57.88 ± 0.77 mm, lateralde 56.86 ± 0.78 mm olduğu belirtilmiştir. Chatzis ve ark. (2025) Karagouniko koyununda ön ayakta medial parmakta 34.31 ± 0.43 mm, lateral parmakta 33.91 ± 0.41 mm, arka ayakta medial parmakta 32.05 ± 0.43 mm, lateral

parmakta 31.4 ± 0.45 mm iken aynı çalışmada Hellenic keçilerinde ön ayakta medial parmakta 40.91 ± 0.90 mm, lateral parmakta 39.6 ± 0.82 mm ve arka ayakta medial parmakta 36.63 ± 0.70 mm, lateral parmakta 37.107 ± 0.59 mm olduğu bildirilmiştir. Siirt renkli tiftik keçilerinde erkek hayvanlarda 62.15 ± 0.36 mm ve dişi hayvanlarda 58.31 ± 0.41 mm olduğu bildirilmiştir (İşbilir ve Güzel, 2023). Yapılan çalışmaya göre Merinos koyununa ait bu değer Kıl keçisinden daha yüksektir bunun yanı sıra Merinos koyununda en yüksek değer sağ arka ayakta medial parmağa ait iken Kıl keçisinde en yüksek değer sağ ön ayakta medial parmakta görüldü. Aynı zamanda Merinos koyunu ve Kıl keçisinin bu değerleri Kara Bengal keçisi, Dağ keçisi ve Alageyikten daha yüksektir.

Phalanx distalis'in solear yüz genişliği (MBS) değerini Keller ve ark. (2009) yapmış olduğu çalışmada Dağ keçisinde ön ayakta medialde 10.7 ± 0.9 mm, lateralde 11.5 ± 0.7 mm, arka ayakta medialde 10.0 ± 1.0 mm, lateralde 10.7 ± 0.9 mm; bizonda ön ayakta medialde 29.6 ± 4.3 mm, lateralde 34.3 ± 3.4 mm, arka ayakta medialde 25.5 ± 2.1 mm, lateralde 29.2 ± 2.0 mm; Avrupa geyiğinde ön ayakta medialde 22.8 ± 2.2 mm, lateralde 24.6 ± 2.8 mm, arka ayakta medialde 23.7 ± 2.5 mm, lateralde 25.5 ± 2.4 mm; Alageyikte ön ayakta medialde 10.8 ± 0.9 mm, lateralde 11.5 ± 0.8 mm; arka ayakta medialde 10.7 ± 0.8 mm ve lateralde 11.6 ± 0.7 mm olarak bildirilmiştir. Aynı değeri su mandasında (Nourinezhad ve ark., 2012) ön ayakta 26.87 ± 6.38 mm, arka ayakta 25.12 ± 5.48 mm olduğu, Kara Bengal keçisinde (Siddiqu ve ark., 2008) 0.64 ± 0.05 cm ve erkek Irak keçisinde (Al-Sharoot ve ark., 2013) sağ ön bacakta medialde 1.07 ± 0.03 cm, lateralde 1 ± 0.01 cm, sol ön bacakta medialde 1.04 ± 0.04 cm, lateralde 1 ± 0.01 cm olduğu bildirilmiştir. İşbilir ve Güzel'in (2023) yaptığı çalışmada Siirt renkli tiftik keçisinde erkek hayvanlarda 38.55 ± 0.34 mm iken dişilerde 34.58 ± 0.23 mm olarak belirtilmiştir. Evcil sığırlarda (Gündemir ve ark., 2020) sağ ön ayakta medialde 24.93 ± 1.33 mm, lateralde 25.02 ± 1.41 mm; sol ön ayakta medialde 25.08 ± 1.59 mm, lateralde 24.52 ± 1.12 mm; sağ arka ayakta medialde 23.37 ± 0.86 mm, lateralde 23.35 ± 1.30 mm; sol arka ayakta medialde 23.51 ± 1.24 mm, lateralde 23.33 ± 1.40 mm ve Holstein ırkı sığırlarda (Öcal ve ark., 2004) ön ayakta medialde 20.92 ± 0.40 mm, lateralde 20.75 ± 0.40 mm ve arka ayakta medialde 19.92 ± 0.34 mm, lateralde 18.83 ± 0.37 mm olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 4.34 ± 0.86 mm, lateralde 4.16 ± 0.89 mm; sol ön ayakta medialde 3.95 ± 0.40 mm, lateralde 3.90 ± 0.29 mm; sağ arka ayakta medialde 3.86 ± 0.41 mm, lateralde

3.84±0.40 mm ve sol arka ayakta medialde 4.12±0.78 mm, lateralde 4.00±0.41 mm iken Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 5.87±0.46 mm, lateralde 5.48±0.36 mm; sol ön ayakta medialde 6.31±0.53 mm, lateralde 5.76±0.41 mm; sağ arka ayakta medialde 6.64±0.65 mm, lateralde 6.54±0.45 mm ve sol arka ayakta medialde 5.80±0.36 mm, lateralde 5.67±0.35 mm olduğu belirlendi. İncelenen verilerde Kıl keçisine ait en yüksek değer sağ ön ayakta medial parmakta ve Merinos koyununda sağ arka ayakta medial parmaklarda görüldü. Literatürle mukayese edildiğinde ise Kıl keçisi ve Merinos koyununa ait değerlerin diğerlerinden düşük olduğu görüldü.

Phalanx distalis'in dorsal kenarına ait uzunluk (Ld) Kıl keçisinde sağ ön ayakta medialde 17.93±2.47 mm, lateralde 17.42±2.64 mm; sol ön ayakta medialde 16.35±0.83 mm, lateralde 16.56±1.14 mm; sağ arka ayakta medialde 16.70±1.76 mm, lateralde 17.1±2.45 mm ve sol arka ayakta medialde 16.5±2.86 mm, lateralde 16.52±2.57 mm'dir. Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 18.66±0.73 mm, lateralde 18.79±0.88 mm; sol ön ayakta medialde 19.61±0.92 mm, lateralde 18.84±1.09 mm; sağ arka ayakta medialde 20.54±0.81 mm, lateralde 20.98±1.23 mm ve sol arka ayakta medialde 19.35±1.55 mm, lateralde 19.24±1.51 mm olarak belirlendi. Aynı değer su mandasında (Nourinezhad ve ark., 2012) ön ayakta 59.92±4.16 mm, arka ayakta 60.35±4.32 mm olduğu, evcil sığırlarda (Gündemir ve ark., 2020) sağ ön ayakta medialde 58.96±4.66 mm lateralde 55.06±3.88 mm, sol ön ayakta medialde 58.07±4.64 mm, lateralde 56.15±3.61 mm, sağ arka ayakta medialde 55.46±2.62 mm, lateralde 54.13±3.06 mm, sol arka ayakta medialde 55.60±2.80 mm, lateralde 56.11±4.37 mm olduğu ve Holstein sığırlarında (Öcal ve ark., 2004) ön ayakta medialde 48.63±0.45 mm, lateralde 47.29±0.71 mm ve arka ayakta medialde 47.19±0.40 mm, lateralde 46.11±0.31 mm olduğu bildirilmiştir. Karagouniko koyunlarında ön ayakta medial parmakta 23.59±0.29 mm, lateralde 23.63±0.32 mm, arka ayakta medialde 23.14±0.37 mm, lateralde 22.92±0.38 mm ve Hellenic keçilerinde ön ayakta medial parmakta 31.525±0.75 mm, lateralde 30.441±0.63 mm iken arka ayakta medialde 28.127±0.46 mm, lateralde 28.027±0.45 mm olduğu bildirilmiştir (Chatzis ve ark., 2025). Siirt renkli tiftik keçilerinde erkek hayvanlarda 51.60±0.30 mm ve dişi hayvanlarda 48.99±0.25 mm olduğu belirtilmiştir. Merinos koyununa ait değerlerin Kıl keçisine göre daha yüksek olmasına rağmen literatürde incelenen diğer hayvanlardan daha düşük olduğu görüldü.

Phalanx distalis'in solear yüzünden proc. extensorius'a kadar olan yüksekliği (Hp) Merinos koyununda sağ ön ayakta medialde 16.74 ± 0.94 mm, lateralde 16.66 ± 0.99 mm; sol ön ayakta medialde 17.28 ± 1.50 mm, lateralde 17.14 ± 1.51 mm; sağ arka ayakta medialde 16.08 ± 0.81 mm, lateralde 16.26 ± 0.97 mm ve sol arka ayakta medialde 16.93 ± 0.90 mm, lateralde 16.26 ± 0.82 mm'dir. Kıl keçisinde ise sağ ön ayakta medialde 15.15 ± 1.05 mm, lateralde 14.94 ± 1.17 mm; sol ön ayakta medialde 14.53 ± 0.90 mm, lateralde 14.8 ± 0.97 mm; sağ arka ayakta medialde 14.03 ± 0.92 mm, lateralde 14.3 ± 1.06 mm ve sol arka ayakta medialde 14.02 ± 1.30 mm, lateralde 13.72 ± 0.98 mm'dir. Karagouniko koyunlarının ön ayakta medial parmaklarına ait 18.65 ± 0.21 mm, lateral parmakta 18.45 ± 0.26 mm arka ayakta medial parmakta 18.08 ± 0.19 mm, lateral parmakta 17.53 ± 0.22 mm iken Hellenic keçisinde ön ayakta medial parmakta 18.858 ± 0.25 mm, lateral parmakta 18.591 ± 0.24 mm ve arka ayakta medial parmakta 17.063 ± 0.22 mm, lateral parmakta 16.945 ± 0.21 mm olduğu bildirilmiştir (Chatzis ve ark., 2025). Bu değer Holstein sığırlarında (Öcal ve ark., 2004) ön ayakta medial parmakta 33.45 ± 0.51 mm, lateral parmakta 33.44 ± 0.67 mm ve arka ayakta medialde 32.16 ± 0.56 mm, lateral parmakta 31.39 ± 0.42 mm iken Su mandalarında yapılan çalışmada (Nourinezhad ve ark., 2012) ön ayakta 35.77 ± 5.19 mm ve arka ayakta 33.70 ± 4.73 mm olarak belirtilmiştir. Literatürdeki veriler incelendiğinde en düşük değerlerin Kıl keçisine ait olduğu görülmektedir.

Nickel ve ark. (1986) phalanx proksimalis ve phalanx media'nın arka bacaklarda ön bacaklardan daha kısa olduğunu bildirilmiştir. Nourinezhad ve ark. (2012) manda üzerinde yapmış oldukları çalışmada phalanx proximalis ve phalanx media'nın arka bacaklarda hem uzunluk hem de genişlik açısından daha küçük değerlere sahip olduğunu bildirmiştir. Bunun aksine Holstein ırkı sığırlarda yapılan çalışmalarda phalanx proximalis ve phalanx media'nın ön bacaklarda daha kısa olduğunu belirtmiştir (Öcal ve ark., 2004; Gündemir ve ark., 2020). Keller ve ark. (2009) incelenen farklı cins ruminantlarda (dağ keçisi, alageyik, Avrupa geyiği, bizon) genel olarak lateral parmak kemiklerinin daha uzun olduğu ve parmakların toplam uzunluğunun arka ayaklarda ön ayaklardan daha fazla olduğu bildirilmiştir. Nourinezhad ve ark. de (2012) benzer şekilde çalışmalarında lateral parmağın medial parmak uzunluğundan birkaç milimetre daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Manuta ve ark. (2024) Holstein sığırlarında distal phalanx üzerine yapmış oldukları çalışmada boyut olarak en küçük phalanx'ın ön bacağına ait medial parmakta

bulduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra ön ve arka ayaklar için medial phalanx'ların laterallere oranla daha büyük olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte ön ayak kemiklerinin arka ayak kemiklerinden daha büyük olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada her üç phalanx'a ait değerler Karacabey Merinos koyununda Kıl keçisine göre daha yüksek değerlerde bulundu. Phalanx proximalis incelendiğinde hem uzunluk hem de genişlik değerlerinin Merinos koyununun sol ön ayakta lateral parmaklarında en yüksek değerde olduğu belirlendi. Karacabey Merinosuna ait değerlerin ön ayaklarda arka ayaklara kıyasla daha büyük olduğu görülürken Kıl keçisinde arka ayaklardaki phalanx'lar daha uzun olmasının yanında ön ayaklardaki phalanxların daha geniş olduğu görülmektedir. Phalanx media incelendiğinde en yüksek uzunluk değeri Merinos koyununun sol ön ayağına ait lateral parmağında en yüksek değerde iken genişlik açısından sağ arka ayağa ait medial parmaklarda en yüksek değerde olduğu bulundu. Her iki hayvan türünde de medial parmak uzunluğunun ön ayaklarda arka ayaklara kıyasla daha uzundur. Karacabey Merinos'unda medial parmak genişliği arka ayaklarda daha fazla iken Kıl keçisinde ise ön ayaklarda daha yüksek değerlerdedir. Phalanx distalis incelendiğinde hem uzunluk hem de genişlik değeri en yüksek olarak Merinos koyununun sağ arka ayağına ait medial parmakta olduğu görüldü. Distal phalanx uzunluk ve genişliği Karacabey Merinos koyununda arka ayaklarda ön ayaklara kıyasla daha yüksek değerlere sahiptir. Kıl keçisinde ise hem uzunluk hem de genişlik değerleri ön ayaklarda arka ayaklara kıyasla daha yüksektir. Bunun yanı sıra phalanx proximalis ve phalanx media'ya ait değerler genellikle lateral parmaklarda daha yüksek iken phalanx distalis'te medial parmaklara ait değerler lateral parmaklara kıyasla daha yüksektir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, Türkiye’de yetiştiriciliği yaygın olan küçük ruminantlardan Karacabey Merinos koyunu (*Ovis aries*) ile Kıl keçisine (*Capra hircus*) ait ön ve arka ekstremitedeki phalanx kemiklerinin morfolojik ve geometrik morfolojik yöntemlerle karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada her iki türe ait kemiklerin boyutsal ve şekilsel farklılıklarının tür içi ve türler arası kıyaslamaları yapılmıştır.

Yapılan çalışma, çift tırnaklılarda parmaklar arasında literatürde daha önce vurgulanan parmak asimetrisinin varlığını desteklemektedir. Bu asimetrinin, hayvanların çevresel koşullara adaptasyonu ve zemin tipine göre yük dağılımı açısından işlevsel bir önem taşıdığı düşünülmektedir. Daha uzun veya daha kalın dış parmaklar, hayvanların yumuşak zemin, eğimli araziler gibi yaşam alanlarına veya ani yön değiştirme gibi hareket kabiliyetlerine katkı sağlar.

Morfolojik yöntemler kullanılarak parmak kemiklerinde temel uzunluk ve genişlik gibi boyutsal veriler elde edilerek Karacabey Merinosu ve Kıl keçisi arasındaki morfolojik farklar ortaya kondu. Boyutsal incelemelerle Karacabey Merinos’unun Kıl keçisinden daha büyük kemiklere sahip olduğu görüldü.

Bunun yanı sıra, geometrik morfolojik analizler ile kemikler üzerinde iki boyutlu şekil özelliklerini daha ayrıntılı olarak inceleyerek boyutsal farklılıkların yanı sıra şekilsel farklılıklarının da ortaya konmasına olanak tanımaktadır. Bu yönüyle geometrik morfolojik, morfolojik ölçümlerle saptanamayacak şekilsel varyasyonların belirlenmesinde faydalanılan etkili bir yöntemdir.

Bu yöntem ile yapılan değerlendirmelerde boyutsal ve şekilsel en büyük farklılığın abaxial yüzden sağ arka, sol arka ve sol ön lateral phalanx proximalis ve dorsal yüzden sağ arka lateral phalanx distalis’te, en büyük benzerliğin ise abaxial yüzden sağ ön lateral phalanx media’da olduğu belirlendi.

Koyun ve keçilerin, genel anlamda “küçük ruminant” olarak aynı gruba dahil edilmeleri, ayak anatomilerinin ve dolayısıyla hastalık ve tedavi süreçlerin benzer olacağı anlamına gelmemektedir. Bu farklılıkların göz önünde bulundurularak tür bazlı değerlendirilmelerin yapılması hayvan refahı, ayak sağlığı ve klinik uygulamalar açısından önemlidir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması ile koyun ve keçi türlerinde ayak parmak kemiklerine ait ölçümler ışığında tür içi ve türler arası varyasyonların boyut ve şekil yönünden ortaya konması amaçlanmıştır. Morfometrik ve geometrik morfometrik analizlerin birlikte kullanımı, anatomik farklılıkların daha net bir biçimde saptanmasına olanak tanımıştır. Elde edilen bulguların, yapılacak klinik çalışmalar, biyomekanik analizler, ortopedik uygulamalar ve morfometrik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçapınar, H. (2000). Keçi Yetiştiriciliği Ders Notları. Ankara.
- Alizadehasl, M. (2011) Kilis, Norduz ve Honamlı Keçilerinde Bazı Morfolojik Özellikler. [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi]. (Tez no: 272462)
- Alpak, H., Onar, V. ve Mutuş, R. (2009) Morkaraman koyunlarının morfometrik ve uzun kemik ölçümleri arasındaki ilişki, *Türk Veterinerlik ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 33(3), 5. <https://doi.org/10.3906/vet-0709-23>
- Al-Sharoot, H. A., Abid, T. A. and Al-Baghdady, E. F. (2013). Anatomical study of the digits of fore limbs in goat. *Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences*, 12, 28-35.
- Atav, R. ve Buğdaycı, B. (2022): Türkiye’de Kaliteli Yapağı Verimine Sahip Koyun Irkı Eldesinde Merinoslaştırma Faaliyetlerinin Geçmişi, Bugünü ve Geleceğine Genel Bakış ve Türk Merinosu (Karacabey Merinosu) Irkının Yapağı Özelliklerine İlişkin Önceki Çalışmalar, *Tekstil ve Mühendis*, 29(127), 185- 197. <https://doi.org/10.7216/1300759920222912708>
- Batu, S. (1951) *Türkiye Keçi Irkları ve Keçi Yetiştirme Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 4, Ders kitabı: 2. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Bookstein, F. (1978). The Measurement of Biological Shape and Shape Change. Springer: New York, USA.
- Booth, C.J., Warnick, L.D., Gröhn, Y.T., Maizon, D.O., Guard, C.L. and Janssen, D. (2004) Effect of lameness on culling in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 87, 4115-4122.
- Brandborg, S. M. (1955) *Life history and management of the mountain goat in Idaho* (No. 2). State of Idaho Department of Fish and Game.
- Chatzis, T., Katsoulos, P.D., Grivas, I., Sideri, A.I., Valasi, I. and Pourlis, A. (2025) A Morphometric Analysis of the Digital Bones in Karagouniko Sheep and Hellenic Goat. *Ruminants*, 5, 13. <https://doi.org/10.3390/ruminants5020013>
- Chen Y., Tong J., and Chen B. (2007). Inverse kinetics analysis of the gait of the cattle bostaurus walking on soft ground, *Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*. 38(10), article 043, 165–169.
- Duncan, J. S., Singer, E. R., Devaney, J., Oultram, J. W. H., Walby, A. J., Lester, B. R. and Williams, H. J. (2013). The radiographic anatomy of the normal ovine digit, the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints. *Veterinary Research Communications*, 37, 51–57. DOI: 10.1007/s11259-012-9546-6
- Dursun, N. (2008) Veteriner Anatomi I. Medisan Yayınevi; Ankara.
- Erdem, N. (1992). Today’s situation of sheep crossbreeding for obtaining fine wool in Turkey and the properties of new merino type wools. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2(4), 250-255.
- Erdem, N. (1993). A Research about some important wool properties of Turkish merino raised in Karacabey state farm. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2, 81-84. Erişim adresi: <https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/vufind/Record/19098#description>
- F.A.O İstatistik (2010). Erişim: <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>

- Guoying, Z. (2011) *Research on bionic goat mechanism on sloping fields* [M.S. thesis, Henan University of Science and Technology].
- Gündemir, O., Özkan, E. and Mutuş, R. (2020) Morphometric study on the digital bones in the domestic cattle. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26 (1): 75-82. DOI: 10.9775/kvfd.2019.22291
- İşbilir, F. ve Güzel, B.C. (2023). Investigation of Metapodium and Acropodium Bones in Siirt-Colored Mohair Goat (*Capra hircus*) by 3D Modeling. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(2), 245-252.
- Katsarou, E. I., Lianou, D. T., Michael, C. K., Petridis, I. G., Vasileiou, N. G. and Fthenakis, G. C. (2024). Lameness in Adult Sheep and Goats in Greece: Prevalence, Predictors, Treatment, Importance for Farmers. *Animals*, 14(20), 2927.
- Kaymakçı, M. (2007). *Koyun yetiştiriciliği el kitabı*. Ankara: Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM). Erişim adresi: <https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/vufind/Record/15057>
- Keller, A., Clauss, M., Muggli, E. and Nuss, K. (2009). Even-toed but uneven in length: the digits of artiodactyls. *Zoology*, 112(4), 270-278.
- König, H.E. and Liebich, H.G. (2021) *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and Colour Atlas*, Schattauer, Stuttgart, Germany.
- Kurt, H. (2022) *Koyun ve Keçilerin Tırnakları Üzerinde Yapılan Morfometrik Ölçümler ile Ekstremitte Radyografilerinde Distal Falanks Kemiklerinin Şekil ve Ölçülerinin Karşılaştırılması*. (Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi) [Yükseköğretim Kurulu, Tez no: 743520]
- Lischer, C. J., Ossent, P., Räber, M. and Geyer, H. (2002). Suspensory structures and supporting tissues of the third phalanx of cows and their relevance to the development of typical sole ulcers (Rusterholz ulcers). *Veterinary Record*, 151(23), 694-698.
- Manaf-Hosseiny, A. (2004). *Goat Husbandry*. 380 iiiv. ISB: 964-95609-1-2
- Manuta, N., Çakar, B., Gündemir, O. and Spataru, M. C. (2024) Shape and Size Variations of Distal Phalanges in Cattle. *Animals*, 14, 194. <https://doi.org/10.3390/ani14020194>
- Martini, L., Fini M., Giavaresi, G. and Giardino, R. (2001) Sheep model in orthopedic research: a literature review. *Comparative medicine*, 51(4), 292-9. PMID: 11924786.
- Miller, M. E., Evans, H. E., and Christensen, G. C. (1985). *Miller's Anatomy of the Dog*.
- Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. and Wilson, D.E. (Eds.) (2011). *Handbook of the Mammals of the World: Vol. 2: Hoofed Mammals*. IUCN Conservation International/IUCN Species Survival Commission (SSC) Texas A & M University, US; Lynx Edicions: Barcelona, Spain.
- Muggli, E., Sauter-Louis, C., Braun, U. and Nuss, K. (2011) Length asymmetry of the bovine digits, *The Veterinary Journal*, 188(3), 295–300.
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E., Wilkens, H., Wille, K.H. and Frewein, J. (1986) *The Anatomy of the Domestic Animals. Volume 1. The Locomotor System of the Domestic Mammals*. Parey Im Mvs, Berlin.
- Nomina Anatomica Veterinaria. (2017). *Nomina anatomica veterinária*.
- Nourinezhad, J., Mazaheri, Y., Pourmahdi Borujeni, M. and Daneshi, M. (2012) Morphometric study on digital bones in native Khuzestan Water Buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 15(4), 228–235.
- Öcal, M.K, Sevil, F. and Parin, U. (2004) A quantitative study on the digital bones of cattle. *Annals of Anatomy* 186, 165-168. DOI: 10.1016/S0940-9602(04)80034-7

- Odabaşı, N. (2013). Mihaliç Çiftlikât-I Hümâyûnu'nda Merinos Koyunu Yetiştiriciliği. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(25), 289-306.
- Ranft WH. (1936). Die feineren anatomischen Merkmale der Zehenknochen, speziell der Klauenbeine, des Rindes. *Morphologisches Jahrbuch* 78, 377-420.
- Praks, A. (2006). Structure and Function of the Equine Digit in Relation to the Palmar Foot Pain In: *52 Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, Publisher: American Association of Equine Practitioners.
- Siddiqui, M. S. I., Khan, M. Z. I., Moonmoon, S., Islam, M. N. and Jahan, M. R. (2008) Macro-Anatomy of the Bones of the Forelimb of Black Bengal Goat (*Capra Hircus*). *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 6(1), 59–66.
- Simon, G. (1963) Untersuchungen über alters bedingte Veränderungen der Klauenbeine des Rindes. (Dissertation, Veterinärmedizinische Klinik der Veterinärmedizinischen Fakultät Universität Zürich.)
- Sisson, S. (1930) *The Anatomy of the Domestic Animals*, W.B. Saunders.
- Şahin, B. (2008). Koyun ve keçi yetiştiriciliği. Bursa Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şube Müdürlüğü. Bursa Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No: ÇEY 2008\IX.01
- Tarım Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü (HAYGEM), Keçi Yetiştiriciliği. <https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Menu/24/Keci-Yetistirciligi>
- Tarım Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü (HAYGEM), Koyun Yetiştiriciliği. <https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Menu/7/Koyun-Yetistirciligi>
- Taşbaş, M. ve Teciroğlu, S. (1965) Maserasyon Tekniği Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(4); 325-330. https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002116
- Theoret, C. (2006). Anatomy of the Distal Limb and How It Relates to Wounds in this Area, NAVC Proceedings. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org), last updated: 11-Jan-2006.
- Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Merkez Birliği (TÜDKİYEB) (2015). *Koyun keçi ırklarımız tanım kılavuzu*. Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK (2024). *Hayvancılık İstatistikleri, Haziran 2024* <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvancilik-Istatistikleri-Haziran-2024-53811>
- IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org>
- Weaver, S. (2021) *The Goat*. Ivy Press.
- Yarkın, D. (1965). *Keçi- Deve- Domuz Yetiştirmesi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 243. Ders kitabı: 82.
- Zhang, Q., Ding, X. and Xu, K. (2015). Terrain Adaptability Mechanism of Large Ruminants' Feet on the Kinematics View, *Hindawi Publishing Corporation Applied Bionics and Biomechanics*, 1-9. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/151686>
- Zhihao, W., Xiding, Q. and Xuewu, J. (1995) The research of reciprocal action between camel shoe and sand, *Journal of Jilin University of Technology (Natural Science Edition)*, vol. 2.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Şevval ÖZDEMİR
Eğitim	
Lise	Alibeyköy Anadolu Lisesi (2018)
Lisans	Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, (2018-2022)
Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı (2022-)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce	-
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Kuruluş Adı	-

EKLER

EK1. Etik Kurul Kararı.....	123
EK2. Karar Örneği.....	124
EK3. Başvuru Değerlendirme Formu.....	125

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU

Sayı: 2023/8-1
Konu: Etik Kurulu Kararı

28/09/2023

Sayın: Prof . Dr. Mehmet CAN
Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Üniversitemiz Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun, başvurunuzla ilgili 28/09/2023 tarih ve 2023/8-1 sayılı kararı ekte sunulmaktadır.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Erdoğan UZLU
Başkan

EKLER:

Ek – 1 : Karar Örneği (1 sayfa)

Ek – 2 : Başvuru Değerlendirme Formu (1 sayfa)

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU

Toplantı Yeri: Denev Hayvanları Üretim Bakım Uygulama ve Araştırma Merkezi Toplantı Salonu
Toplantı Tarihi: 28 Eylül 2023
Toplantı Saati: 13:00
Toplantı Sayısı: 2023/8

Balıkesir Üniversitesi Hayvan Denevleri Yerel Etik Kurulu 28 Eylül 2023 tarihinde Başkan Prof. Dr. Erdoğan UZLU Başkanlığında toplandı.

KARAR:1

Prof. Dr. Mehmet CAN'ın, "*Koyun ve Keçi Parmak Kemikleri Üzerine Karşılaştırmalı ve Morfometrik Bir Çalışma*" isimli projesinin görüşülmesine geçildi.

Görüşme Sonunda; proje dosyasının Hayvan Denevleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğin 8.Maddesi, 8. Fıkrası'nın (k) bendi kapsamında HADYEK iznine tabi olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU ÜYELERİ
(İMZA)

ASLI GİBİDİR

Prof. Dr. Erdoğan UZLU
BAŞKAN



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
Çağış Yerleşkesi, (Bigadiç yolu üzeri 17. km) 10145, BALIKESİR-TÜRKİYE
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU DEĞERLENDİRME FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN ADI	"Koyun ve Keçi Parmak Kemikleri Üzerine Karşılaştırmalı ve Morfometrik Bir Çalışma"	
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURUMU	Prof. Dr. Mehmet CAN BAÜN Veteriner Fakültesi Anatomi AD.	
	YARDIMCI ARAŞTIRICILAR	Şevval ÖZDEMİR	
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	Yüksek Lisans	
	ARAŞTIRMANIN SÜRESİ	01/10/2023 - 01/10/2025	
	KULLANILACAK HAYVAN TÜRÜ VE SAYISI	KOYUN / KEÇİ – 20 ADET	
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı		Tarihi
	HADYEK BAŞVURU FORMU		21/09/2023
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2023/8-1		Tarih :28/09/2023
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma projesi gerekçe, amaç ve yöntemler dikkate alınarak görüşüldü ve ilgili belgeler incelendi. Görüşme Sonunda; proje dosyasının Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğin 8.Maddesi, 8. Fıkrası'nın (k) bendi kapsamında HADYEK iznine tabi olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.		

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	İlişki (*)	İmza
Prof. Dr. Erdoğan UZLU Başkan	Veterinerlik İç Hastalıkları	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Sinan SARAÇLI Başkan Vekili	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Cengiz CEYLAN Üye	Veterinerlik Cerrahisi	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Ziya ILHAN Üye	Veterinerlik Mikrobiyolojisi	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	

Prof. Dr. Recai KULAKSIZ Üye	Dölerme ve Suni Tohumlama	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Prof. Dr. Mehmet Faruk AYDIN Üye	Veteriner Histoloji ve Embriyoloji	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Doç. Dr. Hatice YILDIRIM Üye	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Fen Edebiyat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Doç. Dr. Pelin PALAS KARACA Üye	Ebelik	Sağlık Bilimleri Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Doç. Dr. Muharrem EROL Üye	Veterinerlik Cerrahisi	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Doç. Dr. İhsan KISADERE Üye	Veterinerlik Fizyolojisi	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Doç. Dr. Nevzat SAAT Üye	Veterinerlik Doğum ve Jinekolojisi	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Doç. Dr. Özgür BULMUŞ Üye	Tıbbi Fizyoloji	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Dr. Öğr. Üyesi Fatih UGÜN Üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan KORKUT Üye	Tıbbi Farmakoloji	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Dr. Vet. Hek. Mustafa H. YARANOĞLU Üye	Dr. Veteriner Hekim	BAUNDEHAM	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Vet. Hek. Hüdayi TANRIKULU Üye	Veteriner Hekim	Sivil Toplum Kuruluş Üyesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H
Zir. Müh. Mustafa YILDIRIM Üye	Ziraat Mühendisi	Sivil Üye	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H

(*) Başvurulan Projelerde Proje Sahibi veya Yardımcı Araştırmacılardan birinin Yerel Etik Kurul Üyesi veya 1. Derece Akrabası olması halinde ilgili üye proje kurul görüşmesine katılamaz.



Eğitimde, bilimde, sanatta çağdaş...



Balıkesir Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanlık Binası
Çağış Yerleşkesi/BALIKESİR



(0 266) 612 14 62
sagbilen@balikesir.edu.tr
<http://www.balikesir.edu.tr>

