



**KIL, KİLİS, HONAMLI VE SAANEN KEÇİLERİNDE CRANIUM'UN  
GEOMETRİK MORFOMETRİK YÖNTEMLERLE ANALİZİ**

Ahmet YAPRAK

VETERİNER ANATOMİ ORTAK DOKTORA TEZİ

Danışman:

Prof. Dr. Dr. Özcan ÖZGEL

Tez No: 2023-007

Afyonkarahisar

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ-BURDUR MEHMET  
AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ  
ENSTİTÜSÜ**

**VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**ORTAK DOKTORA TEZİ**

**KIL, KİLİS, HONAMLI VE SAANEN KEÇİLERİNDE  
CRANIUM'UN GEOMETRİK MORFOMETRİK  
YÖNTEMLERLE ANALİZİ**

**Ahmet YAPRAK**

**Danışman**

**Prof. Dr. Dr. Özcan ÖZGEL**

**2. Danışman**

**Doç. Dr. Yasin DEMİRASLAN**

**Tez No: 2023-007**

**AFYONKARAHİSAR**

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

09/03/2023

Ahmet YAPRAK

## ÖZET

### KIL, KİLİS, HONAMLI VE SAANEN KEÇİLERİNDE CRANIUM'UN GEOMETRİK MORFOMETRİK YÖNTEMLERLE ANALİZİ

Çalışmada Kıl, Kilis, Honamlı ve Saanen keçisi cranium'larında cinsiyet ve ırk faktörünün şekle etkisinin olup olmadığını belirlemek amaçlandı. Bu amaç için toplam 48 adet cranium kullanıldı. Kafatasları homolog landmarklar kullanılarak basal, dorsal ve sol lateral yönden, mandibula'lar ise sol lateral yönden geometrik morfometrik yöntemlerle analiz edildi. Kıl, Kilis, Honamlı ve Saanen keçisi kafatasları hem cinsiyet hem de ırk faktörleri baz alınarak değerlendirildiğinde sınırlı düzeyde bir ayrımın mümkün olduğu gözlemlendi. Kıl, Kilis, Honamlı ve Saanen keçisi mandibula'ları hem cinsiyet hem de ırk faktörleri baz alınarak değerlendirildiğinde kafatasları arasındaki ayrım kadar belirgin olmasa da sınırlı düzeyde bir ayrımın olduğu tespit edildi. Sonuç olarak elde edilen bilgilerin geniş getiren cranium kalıntıları için referans oluşturabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Geometrik morfometri, Keçi, Kafatası, Landmark, Mandibula

## **SUMMARY**

### **ANALYSIS OF THE CRANIUM HAIR, KILIS, HONAMLI AND SAANEN GOATS BY GEOMETRIC MORPOMETRIC METHODS**

In this study, it was aimed to determine whether the difference between sex and breed had an effect on the shape of Hair, Kilis, Honamli and Saanen goat craniums. A total of 48 craniums were used for this purpose. Skulls were analyzed from basal, dorsal and left lateral directions using homologous landmarks, and mandibles were analyzed from left lateral directions by geometric morphometric methods. When the skulls of Hair, Kilis, Honamli and Saanen goats were evaluated based on both gender and breed factors, it was observed that a limited level of discrimination was possible. When the mandibles of Hair, Kilis, Honamli and Saanen goats were evaluated on the basis of both sex and breed factors, it was determined that there was a limited distinction, although not as clear as the distinction between skulls. It is thought that the information obtained as a result can be a reference for ruminant cranium remains.

**Keywords:** Geometric morphometry, Goat, Landmark, Mandible, Skull

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim süresince, bilgi ve yardımlarıyla eğitimime yön veren ve bu tezin oluşturulmasında engin bilgi ve tecrübesini, desteğini esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Dr. Özcan ÖZGEL ve Doç. Dr. Yasin DEMİRASLAN'a teşekkürü borç bilirim. Doktora eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesi ile eğitimime katkı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ'e teşekkürlerimi sunuyorum. Örnekleri toplamama yardımcı olan Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde görevli Sayın Veteriner Hekim Dr. Zeki EROL ve Sayın Uzm. Veteriner Hekim Mehmet Mustafa DEMİR'e teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca değerli jüri üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Desteğini her zaman gösteren annem Hatice YAPRAK'a, babam Ramazan YAPRAK'a, ablalarım Seval GÜLÇİÇEK ve Sibel YAPRAK'a, eniştem Ali GÜLÇİÇEK'e yeğenim Irmak GÜLÇİÇEK'e ve desteklerini esirgemeyen Gizem Nur ŞAHİN'e teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca doktora eğitimim süresince gerekli kolaylıkları sağlayan Edirne Kapıkule Veteriner Sınır Kontrol Noktası Müdürü Sayın Veteriner Hekim Özgüç Özcan TANER ve birlikte çalıştığım değerli meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Ahmet YAPRAK

Afyonkarahisar

2023

## İÇİNDEKİLER

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖZET .....                                                          | i         |
| SUMMARY .....                                                       | ii        |
| ÖNSÖZ .....                                                         | iii       |
| İÇİNDEKİLER.....                                                    | iv        |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....                                 | vii       |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                | viii      |
| ÇİZELGELER DİZİNİ.....                                              | xvi       |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                                | <b>1</b>  |
| 1.1. Çalışmada Kullanılan Keçi Irkları Hakkında Genel Bilgiler..... | 1         |
| 1.1.1. Keçiler .....                                                | 1         |
| 1.1.1.1. Kıl Keçisi.....                                            | 2         |
| 1.1.1.2. Kilis Keçisi .....                                         | 3         |
| 1.1.1.3. Honamlı Keçisi .....                                       | 4         |
| 1.1.1.4. Saanen Keçisi .....                                        | 5         |
| 1.2. Geometrik Morfometri .....                                     | 5         |
| 1.2.1. LM Sistemi .....                                             | 6         |
| <b>2. MATERYAL VE METOT .....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>3. BULGULAR .....</b>                                            | <b>12</b> |
| 3.1. Dişi ve Erkek Honamlı Keçisi Kafatasları .....                 | 12        |
| 3.1.1. Basal Yönden.....                                            | 12        |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.2. Dorsal Yönden.....                                       | 16 |
| 3.1.3. Sol Lateral Yönden.....                                  | 20 |
| 3.2. Dişi ve Erkek Kıl Keçisi Kafatasları .....                 | 24 |
| 3.2.1. Basal Yönden.....                                        | 24 |
| 3.2.2. Dorsal Yönden.....                                       | 27 |
| 3.2.3. Sol Lateral Yönden.....                                  | 32 |
| 3.3. Dişi ve Erkek Kılıs Keçisi Kafatasları.....                | 36 |
| 3.3.1. Basal Yönden.....                                        | 36 |
| 3.3.2. Dorsal Yönden Geometrik Morfometrik İncelemesi .....     | 40 |
| 3.3.3. Sol Lateral Yönden Geometrik Morfometrik İncelemesi..... | 44 |
| 3.4. Dişi ve Erkek Saanen Keçisi Kafatasları.....               | 48 |
| 3.4.1. Basal Yönden.....                                        | 48 |
| 3.4.2. Dorsal Yönden.....                                       | 52 |
| 3.4.3. Sol Lateral Yönden.....                                  | 56 |
| 3.5. Dişi ve Erkek Honamlı Keçisi Mandibula'ları.....           | 60 |
| 3.5.1. Sol Lateral Yönden.....                                  | 60 |
| 3.6. Dişi ve Erkek Kıl Keçisi Mandibula'ları.....               | 64 |
| 3.6.1. Sol Lateral Yönden.....                                  | 64 |
| 3.7. Dişi ve Erkek Kılıs Keçisi Mandibula'ları .....            | 68 |
| 3.7.1. Sol Lateral Yönden.....                                  | 68 |
| 3.8. Dişi ve Erkek Saanen Keçisi Mandibula'ları .....           | 72 |



|                                                                            |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 3.8.1. Sol Lateral Yönden.....                                             | 72                                      |
| 3.9. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Kafatasları .....     | 77                                      |
| 3.9.1. Basal Yönden.....                                                   | 77                                      |
| 3.9.2. Dorsal Yönden.....                                                  | 82                                      |
| 3.9.3. Sol Lateral Yönden.....                                             | 87                                      |
| 3.10. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Kafatasları .....   | 92                                      |
| 3.10.1. Basal Yönden.....                                                  | 92                                      |
| 3.10.2. Dorsal Yönden.....                                                 | 97                                      |
| 3.10.3. Sol Lateral Yönden.....                                            | 102                                     |
| 3.11. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Mandibula'ları.....  | 107                                     |
| 3.11.1. Sol Lateral Yönden.....                                            | 107                                     |
| 3.12. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Mandibula'ları..... | 113                                     |
| 3.12.1. Sol Lateral Yönden.....                                            | 113                                     |
| <b>4. TARTIŞMA.....</b>                                                    | <b>118</b>                              |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                          | <b>138</b>                              |
| <b>6. KAYNAKLAR.....</b>                                                   | <b>140</b>                              |
| <b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>                                                      | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

**%:** Yüzde

**DFA:** Diskriminant Fonksiyon Analizi

**LM:** Landmark (Nirengi Noktası)

**PCA:** Principal Components Analysis (Temel Bileşenler Analizi)

**RWA:** Relative Warps Analysis (Göreceli Çarpıtmalar Analizi)

**TPS:** Thin-Plate Spline



## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. 1: Kıl keçisi (İnt. Kyn. 1) .....                                                                                      | 2  |
| Şekil 1. 2: Kılı keçisi (İnt. Kyn. 2).....                                                                                      | 3  |
| Şekil 1. 3: Honamlı keçisi (İnt. Kyn. 3) .....                                                                                  | 4  |
| Şekil 1. 4: Saanen keçisi (İnt. Kyn. 4).....                                                                                    | 5  |
| Şekil 2. 1: Dişi Kıl keçisi kafatasının basal'dan LM işaret noktaları .....                                                     | 9  |
| Şekil 2. 2: Dişi Kıl keçisi kafatasının dorsal'den LM işaret noktaları .....                                                    | 10 |
| Şekil 2. 3: Dişi Honamlı keçisi kafatasının sol lateral'den LM işaret noktaları.....                                            | 10 |
| Şekil 2. 4: Dişi Honamlı keçisi mandibula'sının sol lateral'den LM işaret noktaları ....                                        | 11 |
| Şekil 3. 1: Dişi (pembe) ve erkek (mavi) Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....        | 13 |
| Şekil 3. 2: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                  | 14 |
| Şekil 3. 3: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....    | 14 |
| Şekil 3. 4: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. .... | 15 |
| Şekil 3. 5: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....       | 17 |
| Şekil 3. 6: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                 | 18 |
| Şekil 3. 7: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....   | 19 |

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3. 8: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....       | 19 |
| Şekil 3. 9: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....         | 21 |
| Şekil 3. 10: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                  | 22 |
| Şekil 3. 11: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....    | 23 |
| Şekil 3. 12: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. .... | 23 |
| Şekil 3. 13: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....                  | 25 |
| Şekil 3. 14: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                            | 26 |
| Şekil 3. 15: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli.....               | 26 |
| Şekil 3. 16: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....           | 27 |
| Şekil 3. 17: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....                 | 29 |
| Şekil 3. 18: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                           | 30 |
| Şekil 3. 19: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli.....              | 31 |

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3. 20: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi .....      | 31 |
| Şekil 3. 21: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....        | 33 |
| Şekil 3. 22: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                  | 34 |
| Şekil 3. 23: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....    | 35 |
| Şekil 3. 24: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi ..... | 35 |
| Şekil 3. 25: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....              | 37 |
| Şekil 3. 26: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                        | 38 |
| Şekil 3. 27: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli.....           | 38 |
| Şekil 3. 28: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....       | 39 |
| Şekil 3. 29: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....             | 41 |
| Şekil 3. 30: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                       | 42 |
| Şekil 3. 31: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli.....          | 43 |

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3. 32: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi .....      | 43 |
| Şekil 3. 33: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....        | 45 |
| Şekil 3. 34: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                  | 46 |
| Şekil 3. 35: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....    | 47 |
| Şekil 3. 36: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi ..... | 47 |
| Şekil 3. 37: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....             | 49 |
| Şekil 3. 38: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafikleri A: Dişi, B: Erkek .....                    | 50 |
| Şekil 3. 39: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....         | 51 |
| Şekil 3. 40: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....      | 51 |
| Şekil 3. 41: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....            | 53 |
| Şekil 3. 42: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                      | 54 |
| Şekil 3. 43: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....        | 55 |

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3. 44: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafatası kemiklerinde dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi .....   | 55 |
| Şekil 3. 45: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....            | 57 |
| Şekil 3. 46: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                      | 58 |
| Şekil 3. 47: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....        | 59 |
| Şekil 3. 48: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi .....     | 59 |
| Şekil 3. 49: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....        | 61 |
| Şekil 3. 50: Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek .....                  | 62 |
| Şekil 3. 51: Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....    | 63 |
| Şekil 3. 52: Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. .... | 63 |
| Şekil 3. 53: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....            | 65 |
| Şekil 3. 54: Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi B: Erkek .....                       | 66 |
| Şekil 3. 55: Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....        | 67 |

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3. 56: Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....                           | 67 |
| Şekil 3. 57: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....                                | 69 |
| Şekil 3. 58: Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi B: Erkek .....                                           | 70 |
| Şekil 3. 59: Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                            | 71 |
| Şekil 3. 60: Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....                         | 71 |
| Şekil 3. 61: Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....                               | 73 |
| Şekil 3. 62: Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi B: Erkek .....                                          | 74 |
| Şekil 3. 63: Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                           | 75 |
| Şekil 3. 64: Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi. ....                        | 75 |
| Şekil 3. 65: Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği..... | 78 |
| Şekil 3. 66: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                      | 79 |
| Şekil 3. 67: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                  | 80 |



|                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 3. 68: Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....      | 83  |
| Şekil 3. 69: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                            | 84  |
| Şekil 3. 70: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                         | 85  |
| Şekil 3. 71: Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (Kırmızı) keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği ..... | 88  |
| Şekil 3. 72: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                       | 89  |
| Şekil 3. 73: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                         | 90  |
| Şekil 3. 74: Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının basal A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....             | 93  |
| Şekil 3. 75: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                            | 94  |
| Şekil 3. 76: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                         | 95  |
| Şekil 3. 77: Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının dorsal A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....            | 98  |
| Şekil 3. 78: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                           | 100 |
| Şekil 3. 79: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                         | 100 |

|                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 3. 80: Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının sol lateral A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....    | 103 |
| Şekil 3. 81: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                   | 105 |
| Şekil 3. 82: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                      | 105 |
| Şekil 3. 83: Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi mandibula'larının sol lateral A: PCA grafiği, B: RWA grafiği .....  | 109 |
| Şekil 3. 84: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                 | 111 |
| Şekil 3. 85: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                      | 111 |
| Şekil 3. 86: Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi mandibula'larının sol lateral A: PCA grafiği, B: RWA grafiği ..... | 115 |
| Şekil 3. 87: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli .....                | 116 |
| Şekil 3. 88: Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği .....                                                      | 117 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3. 1: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri ..                                                              | 12 |
| Çizelge 3. 2: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....       | 15 |
| Çizelge 3. 3: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri.                                                               | 16 |
| Çizelge 3. 4: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....      | 20 |
| Çizelge 3. 5: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri .....                                                     | 20 |
| Çizelge 3. 6: Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması ..... | 24 |
| Çizelge 3. 7: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri .....                                                               | 24 |
| Çizelge 3. 8: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....            | 27 |
| Çizelge 3. 9: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri .....                                                              | 28 |
| Çizelge 3. 10: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....          | 32 |
| Çizelge 3. 11: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri..                                                            | 32 |
| Çizelge 3. 12: Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....    | 36 |
| Çizelge 3. 13: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri .....                                                            | 36 |
| Çizelge 3. 14: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....         | 39 |
| Çizelge 3. 15: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri.....                                                            | 40 |

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3. 16: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafatasının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....              | 44 |
| Çizelge 3. 17: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri                                                               | 44 |
| Çizelge 3. 18: Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....     | 48 |
| Çizelge 3. 19: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri...                                                                 | 48 |
| Çizelge 3. 20: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....           | 52 |
| Çizelge 3. 21: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri .                                                                 | 52 |
| Çizelge 3. 22: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....         | 56 |
| Çizelge 3. 23: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri .....                                                        | 56 |
| Çizelge 3. 24: Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....    | 60 |
| Çizelge 3. 25: Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri.....                                                     | 60 |
| Çizelge 3. 26: Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması..... | 64 |
| Çizelge 3. 27: Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri .....                                                        | 64 |
| Çizelge 3. 28: Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....    | 68 |
| Çizelge 3. 29: Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri.....                                                       | 68 |

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3. 30: Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....                  | 72 |
| Çizelge 3. 31: Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri.....                                                                      | 72 |
| Çizelge 3. 32: Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması .....                 | 76 |
| Çizelge 3. 33: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının basal yönden PCA verileri .....                                                       | 77 |
| Çizelge 3. 34: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....       | 81 |
| Çizelge 3. 35: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının dorsal yönden PCA verileri .....                                                      | 82 |
| Çizelge 3. 36: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....      | 86 |
| Çizelge 3. 37: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri .....                                                 | 87 |
| Çizelge 3. 38: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması..... | 91 |
| Çizelge 3. 39: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının basal yönden PCA verileri .....                                                      | 92 |
| Çizelge 3. 40: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....      | 96 |
| Çizelge 3. 41: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının dorsal yönden PCA verileri .....                                                     | 97 |

|                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 3. 42: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....       | 101 |
| Çizelge 3. 43: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri .....                                                  | 102 |
| Çizelge 3. 44: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....  | 106 |
| Çizelge 3. 45: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri .....                                                | 107 |
| Çizelge 3. 46: Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait mandibula'ların sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması.....  | 112 |
| Çizelge 3. 47: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri .....                                               | 113 |
| Çizelge 3. 48: Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait mandibula'ların sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması..... | 118 |

## 1. GİRİŞ

Hayvan türlerinin ayrımında fenotipik ve morfolojik özellikler araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılır (Batubara vd., 2011). Geometrik morfometri, gözle tespit edilemeyen şekil farklılıklarının landmark (LM) koordinatları üzerinden tespitini sağlar. Lineer bozulmaya izin vermeden şekilleri bütünlüklerini koruyacak biçimde analiz eder (Rohlf ve Bookstein, 1990; Kimmerle vd., 2008; Viscosi ve Cardini, 2011; Zelditch vd., 2012; Adams vd., 2013). Geometrik morfometrik bir işlem olan süperimpozisyon (General Procrustes Analysis) ise materyallerin konumu, yönü ve ölçeği gibi şekil ile ilgili olmayan tüm varyasyonları ortadan kaldırmakta kullanılır. Böylece koordinatların farklı materyaller arasındaki hareketinin büyüklüğü ve yönü haritalanarak sonuçların yorumlanması sağlanır (Rohlf ve Slices, 1990; Frost vd., 2003; Zelditch vd., 2004; Mitteroecker ve Gunz, 2009; Bigoni vd., 2010).

Keçiler uzun süredir varlıklarını koruduğu için arkeolojik kazılarda bunlara ait kemik kalıntılara rastlamak olasıdır. Arkeolojik kemik kalıntılarında elde edilen bilgiler hayvanların morfolojik özelliklerinin tahmini yanında fauna tespiti, filogenetik ilişkiler ve diğer tarihsel süreçlerle ilgili bilgiler sunması açısından da önem arz eder (Clark, 1995; Marcus vd., 2000; Guintard ve Lallemand, 2003; Onar, 2005).

### 1.1. Çalışmada Kullanılan Keçi Irkları Hakkında Genel Bilgiler

#### 1.1.1. Keçiler

Capra Hircus denilen evcil keçiler, Bovidae familyasından Capra cinsine ait bir türdür (Ansell, 1972; Payne ve Wilson, 1999). Keçiler ilk evcilleştirilen hayvan türleri arasında yer alır (Zeder ve Hesse, 2000). Evcil keçiler; Capra Prisca, Capra Falconeri ve Capra Aegagrus isimli yaban keçi ırklarından köken alır (Şengonca ve Koşum, 2005; Kaymakçı, 2006; Günlü ve Alaşahan, 2010). Arkeolojik bulgulara göre keçilerin varlığı yaklaşık 10000 yıl öncesine dayanır. Keçiler zorlu bakım ve çevre şartlarına ve birçok hastalığa karşı direnç göstermesi sebebiyle yaygın olarak yetiştirilir (Ensminger ve Parker, 1986; Naderi vd., 2008). Keçi, gelişmekte olan ülkeler için önemli bir geçim kaynağı durumundadır. Avrupa'da özellikle İspanya, İtalya ve Fransa gibi ülkelerde önemli bir gelir kaynağı olarak yetiştiriciliği yapılır (Aziz, 2010). Türkiye'de ise son

yıllarda keçi yetiştiriciliği alanında artış gözlenmiştir (Karadağ ve Soysal, 2018). Keçiler verim yönüne göre; Sütçü ırklar (Saanen, Toggenburg, Malta, Halep, Beyaz Alman, Nubi, Kilis), etçi ırklar (Boer, Jamnapari ve Black Bengal), elyaf tipi ırklar (Ankara, Kaşmir), kombine verimli ırklar (Kıl, Sudan keçisi) ile kürk ve deri ırkları (Maradi ve Nubende) olarak sınıflandırılır (Şengonca ve Koşum, 2005; Günlü ve Alaşahan, 2010).

#### **1.1.1.1. Kıl Keçisi**



**Şekil 1. 1:** Kıl keçisi (İnt. Kyn. 1)

Kıl keçisi; zorlu iklim ve çevre şartlarına dayanıklı, ülkemizde sayıca en fazla bulunan kombine verimli bir keçi ırkıdır (Şengonca ve Koşum, 2005; Günlü ve Alaşahan, 2010). Kıl keçisi, ağaçların diğer hayvan türleri tarafından tercih edilmeyen kısımlarını değerlendirir (Tekin ve Ögeç, 2017).



#### 1.1.1.2. Kilis Keçisi



**Şekil 1. 2:** Kilis keçisi (İnt. Kyn. 2)

Kilis keçisi; Şam keçisi ile Kıl keçisi melezidir ve yerli keçi ırkları arasında süt ve döl verimi oldukça yüksek olan bir keçi ırkıdır. Kilis keçisi Güneydoğu Anadolu bölgesinde özellikle Hatay, Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde yaygın olarak yetiştirilir. Vücut kılları genellikle siyah bazen kahverengi tonlarındadır (Yalçın, 1986; Kaymakçı ve Aşkın, 1997; Şengonca ve Koşum, 2005; Günlü ve Alaşahan, 2010). Gerek süt veriminin gerekse döl veriminin Kıl keçisine göre daha yüksek olması ve ekstansif ya da yarı entansif şartlarda yetiştirilebilmesinden dolayı Kilis keçisi yetiştiriciliği ülke geneline yayılmıştır (Gül vd., 2016; Özdemir ve Keskin, 2018).

### 1.1.1.3. Honamlı Keçisi



**Şekil 1. 3:** Honamlı keçisi (İnt. Kyn. 3)

Honamlı keçisi, Toros Dağları'nın yamacında yer alan genellikle Türk göçebeleri tarafından yetiştirilen bir keçi ırkıdır. Bu keçilerin varlığı 2000'li yıllara kadar fark edilememiştir. 2005 yılında Hayvan Gen Kaynaklarının Korunması kapsamında 2005/8503 sayılı tebliğe göre Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından korumaya alınan yerli ırklar kapsamına alınarak gerekli çalışmalar başlatılmıştır. Honamlı Keçisi, Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı'nın bildirisiyle yeni ve koruma altında tescillenen bir keçi ırkıdır (T.C. Resmî Gazete, 17 Kasım 2015, sayı: 29535). Honamlı keçisi, tescillenmeden önce Kıl keçisi içinde değerlendirilmiştir. Ancak Kıl keçisinden farklı morfolojik ve verim özellikleri göstermesinden dolayı ayrı bir ırk olarak tescil edilmiştir (Alızadehasl ve Ünal, 2011). Saf ırk Honamlı keçilerinin alın ve bacaklarının beyaz veya kahverengi, vücudunun ise siyah renkli kıllarla kaplı olduğu bildirilmiştir (Erduran ve Kırbaş, 2010; Elmaz vd., 2012; Karadağ ve Soysal, 2018).

#### 1.1.1.4. Saanen Keçisi



**Şekil 1. 4:** Saanen keçisi (İnt. Kyn. 4)

Saanen ırkı keçiler İsviçre'nin Saanen vadisinde yetiştirilmiştir. Saanen ırkı keçilerin adaptasyon yeteneği yüksek olup sağlam konstitüsyonludur. Döl ve süt verimi yüksek olan bir keçi ırkı olarak tanımlanmaktadır. Kıl örtüsü ve kulak kısa, vücut rengi beyazdır. Meme yapısı “koltuk meme” denilen sarkık olmayan şekildedir. Erkek ve dişilerine hem boynuzlu hem de boynuzsuz olarak rastlanılabilmektedir (Ceyhan ve Karadağ, 2009). Türkiye’de Saanen ırkı, Kilis ve Kıl keçilerinin süt ve döl verimini artırmak amacıyla kullanılmıştır (Koyuncu vd., 2005).

#### 1.2. Geometrik Morfometri

Geleneksel morfometri ile elde edilen bilgilerin derinliğini arttırmak için geometrik morfometri adında bir yöntem ortaya çıkmıştır (Rohlf ve Marcus, 1993). Grup içi ve gruplar arası şekil farklılıklarını göstermek amacıyla ortaya çıkan morfometri, ölçümler yardımıyla materyallerin şeklini tespit edip istatistiksel analizlerle şekil farklılıklarını açıklamaktadır. İncelenecek materyal, iskelet veya bir kazı çalışmasında bulunan fosil olabileceği gibi bir iz dahi olabilir (Slice, 2005). Burada kullanılan şekil kelimesinin karşılığı ise materyalin oluşturduğu formdan, boyutlarını çıkardığımızda ortaya çıkan görünüm olarak ifade edilir (O’Higgins, 2000). Geometrik morfometri yöntemi ise materyallerdeki şekil farklılıklarını LM koordinatları ile ortaya koyan, LM’lerin konum

farklılıklarından yararlanarak şekildeki değişim miktarını ölçen bir metottur (Kimmerle vd., 2008; Viscosi ve Cardini, 2011; Zelditch vd., 2012).

Geometrik morfometride homolog LM'ler ile materyallerin geometrik yapısı kartezyen koordinatlarda sayısallaştırılır (Özden, 2008). Böylece örneğin sadece şekli analiz edilir. Şekil; materyalin çevreye uyumuna, konumuna ve ölçeğe göre değişmeyen geometrik özelliklerini ifade eder (O'Higgins, 2000; Slice, 2005). Geometrik morfometrinin, klasik morfometrik araştırmalara göre istatistiksel analizlere daha uygun veri sunduğu bildirilmiştir (Slice, 2005).

Geometrik morfometri ile LM'leri belirlenmiş materyallerde anatomik noktalar karşılaştırılarak Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) (PCA) veya Göreceli Çarpıtmalar Analizi (Relative Warps Analysis) (RWA) yüzdeleri bulunabilir. RWA, x-y koordinat sistemi üzerinde oluşan kümelenmenin farklılık veya benzerliklerini ortaya koyar. Analizler sonucunda elde edilecek ilk iki bileşenin (PCA-1, PCA-2 veya RWA-1, RWA-2) toplamı türler arasındaki toplam varyansın belirli bir yüzdesini açıklar (Bookstein, 1991; Rohlf ve Marcus, 1993; Marcus vd., 2000; Adams vd., 2004; Zelditch vd., 2004; Slice, 2005; Yalçın ve Kaya, 2009). Süperimpozisyon, geometrik morfometri yönteminin en önemli noktalarından birisidir. Süperimpozisyon ile ölçüm sonucunu etkileyebilecek nesnelerin konumu, yönü ve ölçeği gibi değişkenler ortadan kaldırılır (Rohlf ve Slices, 1990; Zelditch vd., 2004; Mitteroecker ve Gunz, 2009). Dolayısıyla koordinatlar hizalanarak, farklı materyaller arasındaki varyasyon belirlenir (Frost vd., 2003; Bigoni vd., 2010).

### **1.2.1. LM Sistemi**

LM sisteminde üzerinde çalışılacak materyalin belirli anatomik noktaları işaretlenir. Bu anatomik noktalar çalışmada kullanılacak tüm materyallerde homolog olan yani tüm örneklerde aynı yerde bulunan noktalardır. LM işaret sırası ve sayısı aynı olmalıdır. LM işaretlemeleri sonucu yapılan analiz ile ortaya çıkan şeklin incelenmesiyle grup içi ve gruplar arası fark tespit edilir (Zelditch vd., 2004; Mitteroecker ve Gunz, 2009).

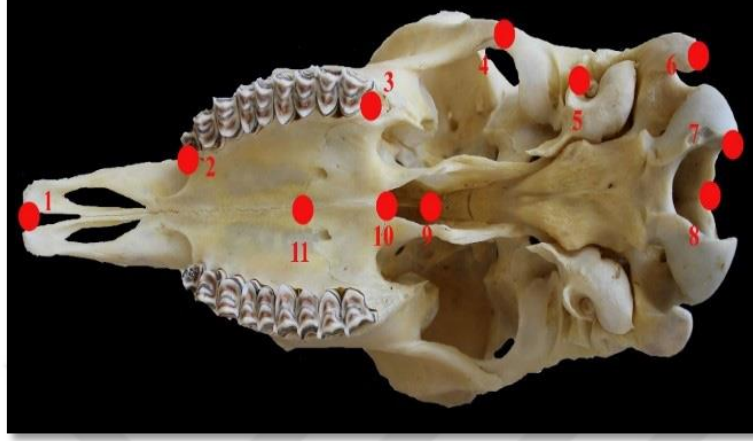
Çalışmamızda geometrik morfometriden yararlanılarak Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerinin cranium'larının cinsiyet ve ırk faktörüne göre şekilde meydana gelen varyasyonların belirlenmesi amaçlandı.



## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışmamızda Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait erişkin 6 adet erkek ve 6 adet dişi olmak üzere toplam 48 adet cranium kullanıldı. Honamlı, Kıl ve Saanen keçilerine ait cranium'lar Akdeniz bölgesindeki mezbaha veya kasaplardan elde edildi. Kilis keçisine ait cranium'lar ise Kilis ilindeki et işletmelerinden elde edildi. Cranium'lar soğuk zincirde muhafaza edilerek Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalına getirildi. Tüm ırklara ait cranium'lar tamamlanana kadarki süreçte toplanan cranium'lar anabilim dalında mevcut derin dondurucular içerisinde muhafaza edildi. Cranium'ların kaynama ve temizleme işleminin kolay bir şekilde gerçekleşebilmesi için maserasyon öncesi derileri diseke edildi ve varsa boynuzları kesildi. Daha sonra cranium'lar kaynatılarak masere edildi. Maserasyondan sonra kafatasları basal yönden chonae'ya, dorsal yönden sutura frontonasalis'e, sol lateral yönden ise 2-3. premolar dişlere odaklanılarak fotoğraflandı. Mandibula'nın sol lateral yönden fotoğraflanmasında ise odak noktası 2-3. premolar dişlerin ventral'i olarak belirlendi. Objektif ile örnek arasındaki mesafe 30 cm olarak tespit edildi. Elde edilen fotoğraflar JPEG formatında bilgisayar ve harici disklere kaydedildi. Fotoğraflardan TpsUtil (Version 1.79) programı kullanılarak tps uzantılı dosyalar elde edildi. TpsDig2 (Version 2.31) programında açılan tps dosyalarından kafataslarının basal'ından 11, dorsal ve sol lateral'inden 10, mandibula'ların sol lateral'inden ise 10 adet homolog LM işaretlendi. Böylece LM'lerin kartezyen koordinatları belirlenmiş oldu. Homolog LM doğrulama testi ise TpsSmall (Version 1.34) programı ile yapıldı (Rohlf, 2017). Cranium'larda boyut, pozisyon ve yön gibi farklılıklar olduğundan dolayı bu değişkenleri ortadan kaldırmak için koordinatlar üzerinde süperimpozisyon yapıldı. Bu analiz için PAST (Version 4.02) programı kullanıldı. Süperimpozisyon sonucu elde edilen yeni koordinatlar üzerinde aynı program aracılığı ile temel bileşenler analizi (PCA) yapıldı. Böylece faktörler arasında kovaryans analizi kullanılarak örneklerin ırk veya cinsiyete göre birbirinden ayrılma derecesi belirlendi. Süperimpozisyon işlemi ile analiz sonuçları yüzdelik değer olarak ortaya konuldu ve örneklerin birbirinden nasıl ayrıldığı grafik üzerinde gösterildi. Bunun yanında şekil farklılığının hangi LM'ler düzeyinde ve hangi yönde olduğunu göstermek için MorphoJ programı kullanıldı. Bu programla temel bileşenler analizi ve diskriminant fonksiyon analizi (DFA) yapıldı. Çalışmada TpsRelw (Version 1.70) programıyla göreceli çarpıtma analizi (RWA)

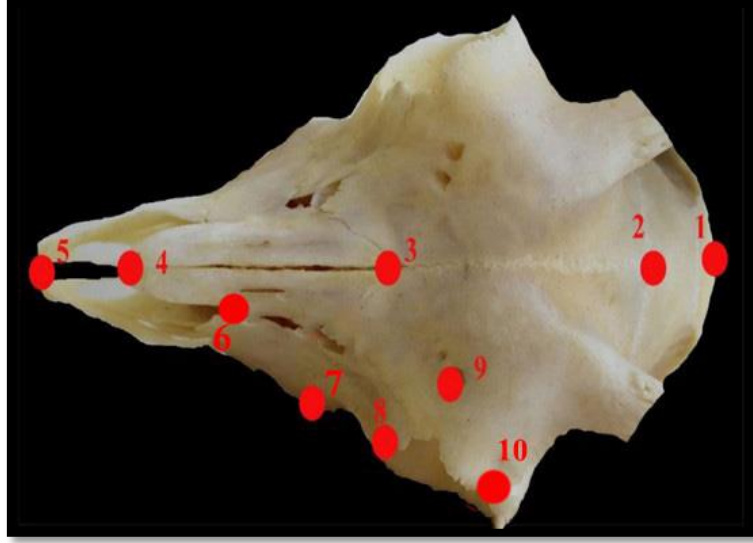
yapılarak grupların konsensüs grafikleri oluşturuldu ve grupların grafik üzerindeki dağılımı bu analizle de test edildi. Ayrıca gruplara göre LM koordinat değerlerinin istatistiksel analizi ANOVA testi ile PAST (Version 4.02) programında gerçekleştirildi.



**Şekil 2. 1:** Dişi Kıl keçisi kafatasının basal'dan LM işaret noktaları

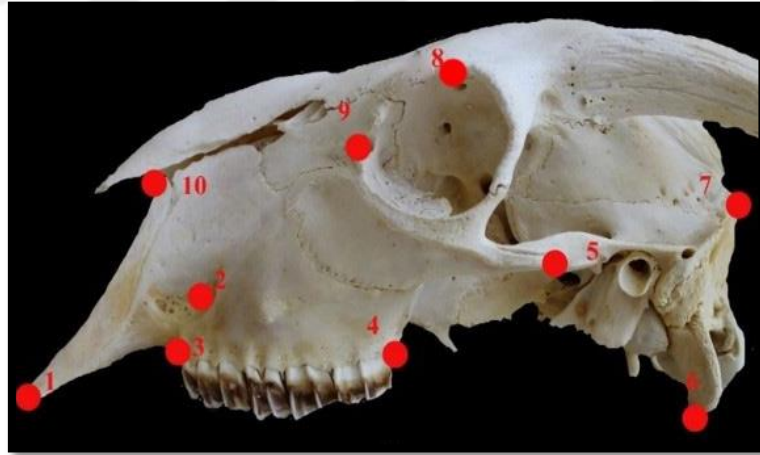
(1: Fissura interincisiva'nın en rostral'i, 2: Premolar II. dişe ait margo alveolaris'in rostro-oral köşesi, 3: Molar III. dişe ait margo alveolaris'in caudo-oral köşesi, 4: Arcus zygomaticus'un orta noktası, 5: Meatus acusticus externus, 6: Processus jugularis, 7: Condylus occipitalis, 8: Foramen magnum'un caudo-median noktası, 9: Vomer'in caudal'i, 10: Choana'nın tabanı, 11: Sutura maxillopalatina'nın median noktası).





**Şekil 2. 2:** Dişi Kıl keçisi kafatasının dorsal'den LM işaret noktaları

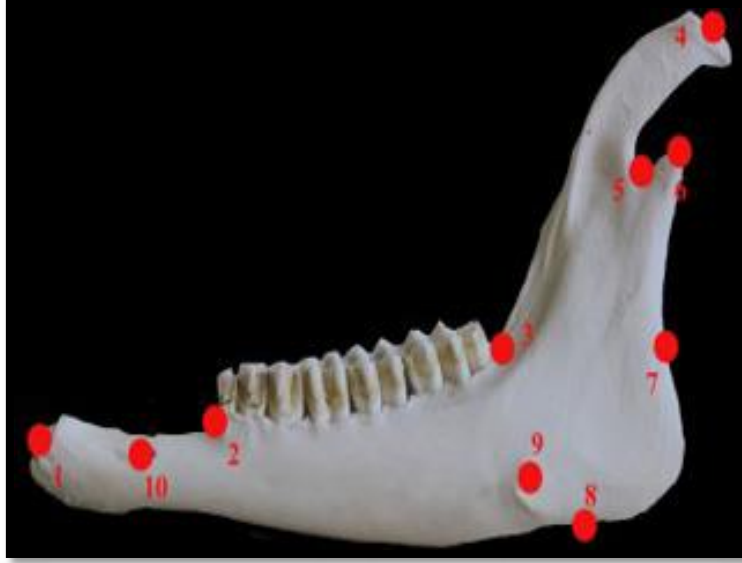
(1: Protuberantia occipitalis externa, 2: Sutura coronalis ve sutura interfrontalis'in birleşme noktası, 3: Sutura frontonasalis'in median noktası, 4: Sutura internasalis'in rostral ucu, 5: Fissura interincisiva'nın rostral ucu, 6: Incisura nasoincisiva, 7: Tuber faciale, 8: Orbita'nın medial açısı, 9: Foramen supraorbitale, 10: Margo supraorbitalis'in caudo-ventral köşesi).



**Şekil 2. 3:** Dişi Honamlı keçisi kafatasının sol lateral'den LM işaret noktaları

(1: Os incisivum'un rostral ucu, 2: Foramen infraorbitalis, 3: PM1'in rostro-dorsal kenarı, 4: M3'ün dorso-caudal kenarı, 5: Arcus zygomaticus'un orta noktası, 6: Processus jugularis'in ventral ucu, 7: Protuberantia occipitalis externa, 8: Margo supraorbitalis'in orta noktası, 9: Orbitanın medial açısı, 10: Incisura nasoincisiva).





**Şekil 2. 4:** Dişi Honamlı keçisi mandibula'sının sol lateral'den LM işaret noktaları

(1: I2'nin rostro-ventrali, 2: PM1'in rostro-ventral kenarı, 3: M3'ün caudo-ventral köşesi, 4: Processus coronoideus'un orta uç noktası, 5: Incisura mandibulae'nin medio-ventral'i, 6: Processus condylaris'in caudal ucu, 7: Angulus mandibulae'nin dorso-caudal köşesi, 8: Incisura vasorum facialum, 9: Tuberositas m. sternomandibularis, 10: Foramen mentale).

### 3. BULGULAR

Çalışmanın tamamında TpsSmall (Version 1.34) programıyla gerçekleştirilen Homolog LM doğrulama test sonuçlarında LM değerleri 1'e çok yakın bulundu ve bu da LM'lerin doğruluğunu gösterdi.

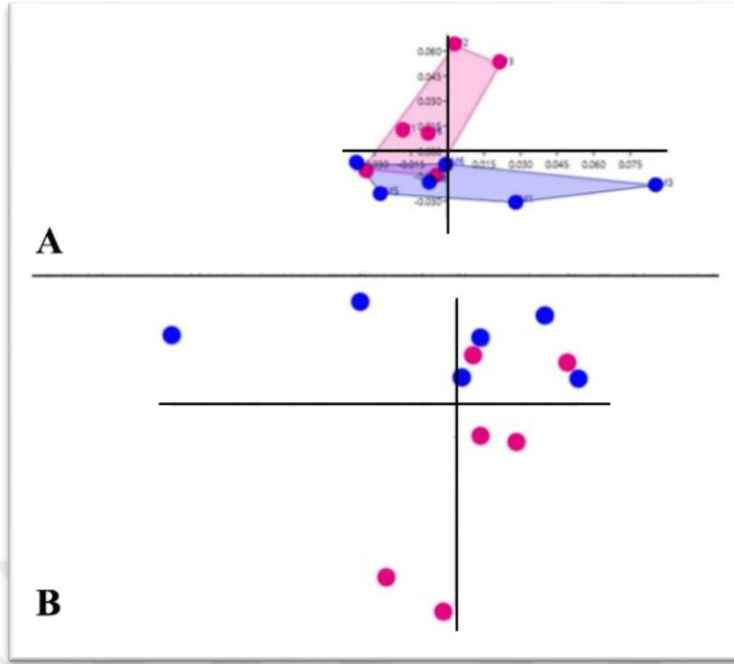
#### 3.1. Dişi ve Erkek Honamlı Keçisi Kafatasları

##### 3.1.1. Basal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Honamlı keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 1'de gösterildi.

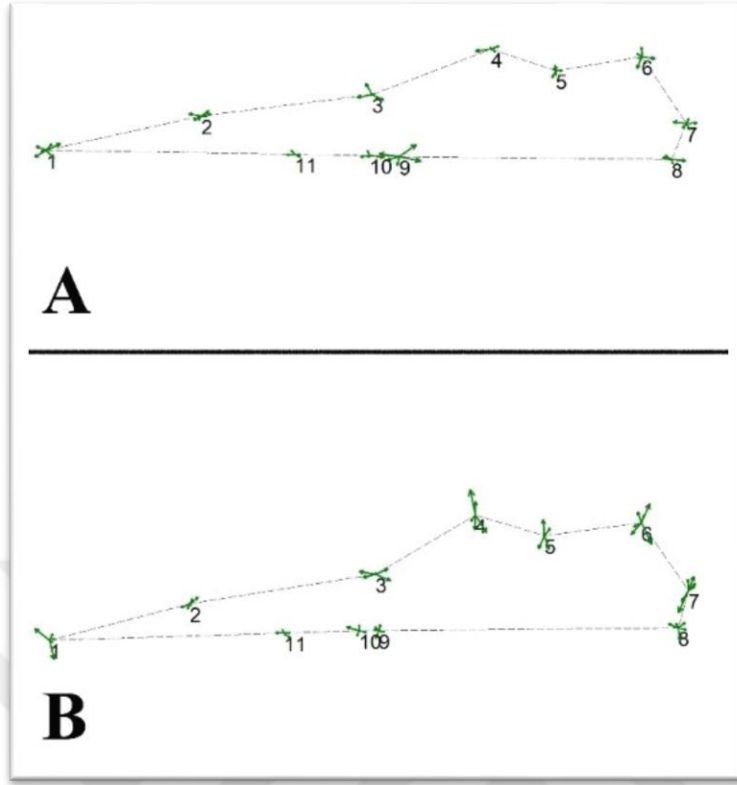
**Çizelge 3. 1:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer     | %Varyasyon |
|----|-------------|------------|
| 1  | 0,00111894  | 32,592     |
| 2  | 0,000889222 | 25,901     |
| 3  | 0,000533229 | 15,532     |
| 4  | 0,000282869 | 8,2394     |
| 5  | 0,0002462   | 7,1713     |
| 6  | 0,000186435 | 5,4304     |
| 7  | 7,95649E-05 | 2,3176     |
| 8  | 5,8033E-05  | 1,6904     |
| 9  | 2,56336E-05 | 0,74665    |
| 10 | 9,62757E-06 | 0,28043    |
| 11 | 3,38751E-06 | 0,098671   |

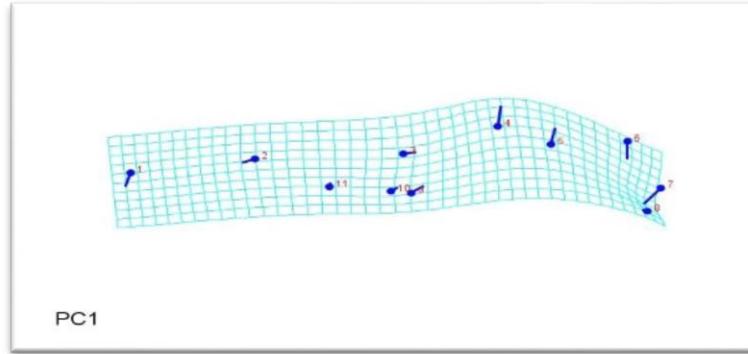


**Şekil 3. 1:** Dişi (pembe) ve erkek (mavi) Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

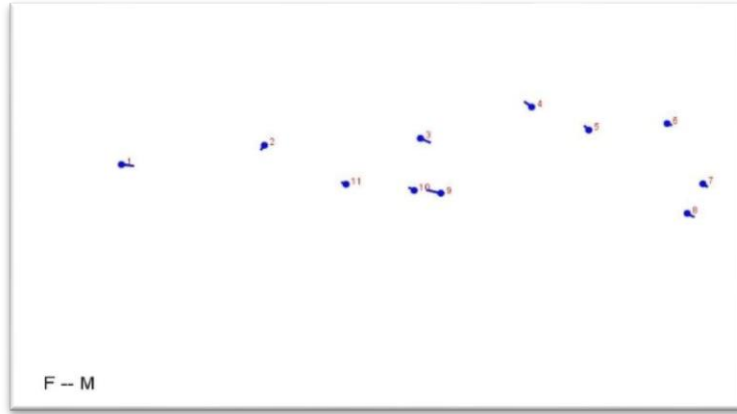
Honamlı keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %32, 592 ve %25, 901 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 5'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi kafatasları daha çok x koordinatı üstünde, erkekler ise altında kümelendi. Buna rağmen Honamlı keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 6'da gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM1 ve 9, erkeklerde ise LM4, 6 ve 7 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



**Şekil 3. 2:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek



**Şekil 3. 3:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 4:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Honamlı keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 2’de gösterildi. Buna göre LM1 ve 9’un x koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 2:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması

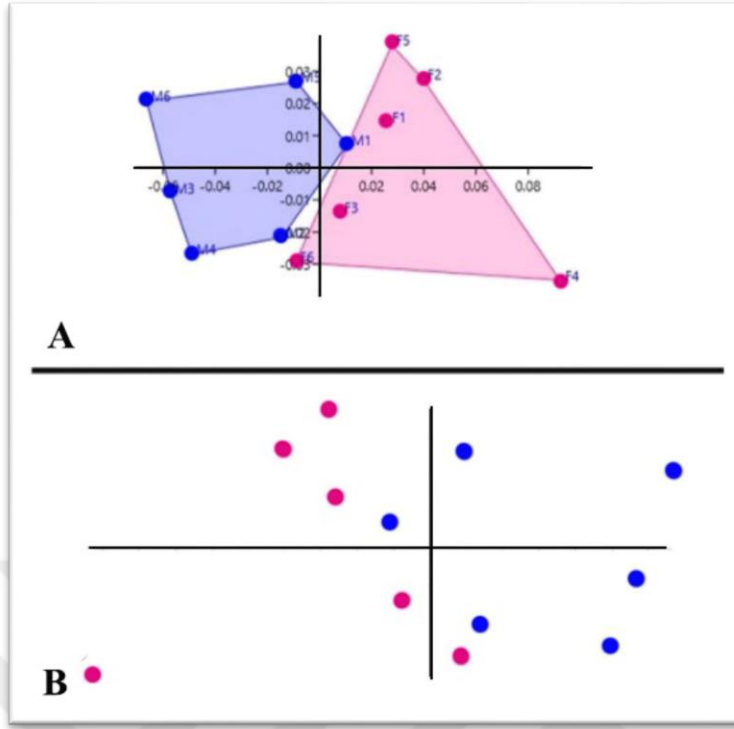
| BASAL | X           | Y         |
|-------|-------------|-----------|
| LM1   | 0, 030016 * | 0, 77466  |
| LM2   | 0, 54538    | 0, 082054 |
| LM3   | 0, 12484    | 0, 17934  |
| LM4   | 0, 099607   | 0, 44442  |
| LM5   | 0, 083862   | 0, 4007   |
| LM6   | 0, 3287     | 0, 81268  |
| LM7   | 0, 453      | 0, 62608  |
| LM8   | 0, 15147    | 0, 22852  |
| LM9   | 0, 049212 * | 0, 27308  |
| LM10  | 0, 23572    | 0, 19317  |
| LM11  | 0, 24248    | 0, 31773  |

### 3.1.2. Dorsal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Honamlı keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 3'te gösterildi.

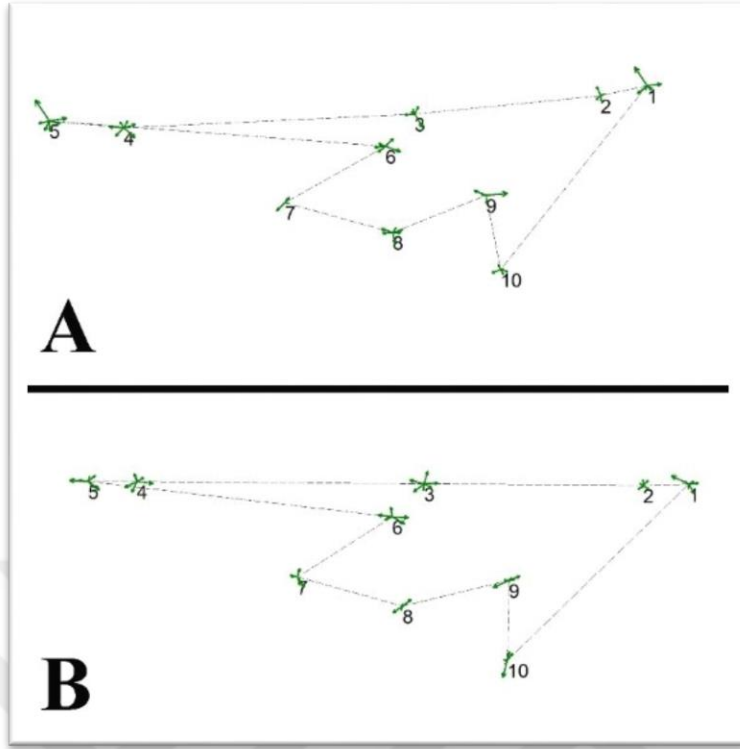
**Çizelge 3. 3:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00201453  | 49, 438    |
| 2  | 0, 000649889 | 15, 949    |
| 3  | 0, 000552631 | 13, 562    |
| 4  | 0, 000327021 | 8, 0254    |
| 5  | 0, 000244388 | 5, 9975    |
| 6  | 0, 000111958 | 2, 7475    |
| 7  | 8, 16326E-05 | 2, 0033    |
| 8  | 3, 89282E-05 | 0, 95533   |
| 9  | 3, 29313E-05 | 0, 80816   |
| 10 | 1, 1247E-05  | 0, 27601   |
| 11 | 9, 67179E-06 | 0, 23735   |



**Şekil 3. 5:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

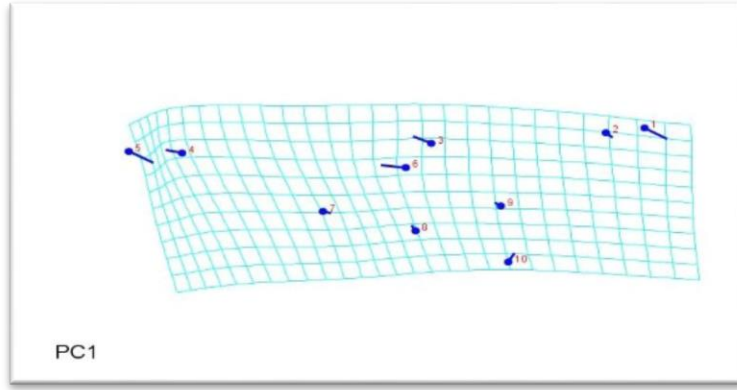
Honamlı keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %49, 438 ve %15, 949 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 9’da gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi kafataslarının daha çok y koordinatının sağında, erkeklerin ise solunda kümelendiği görüldü. Buna rağmen Honamlı keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 10’da gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM4, 5 ve 6, erkeklerde ise LM3, 4 ve 6 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



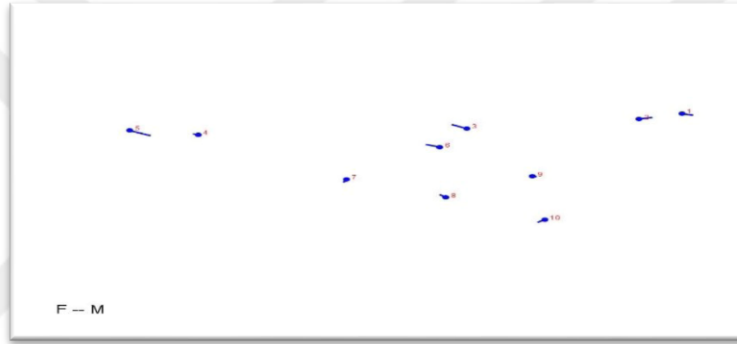
**Şekil 3. 6:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 11 ve 12'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4, 5 ve 6 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM1 ve 5'te caudo-ventral, LM2'de caudo-dorsal, LM3, 6 ve 8'de rostro-dorsal, LM10'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 7:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 8:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Honamlı keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 4'te gösterildi. Buna göre LM2, 3, 5, 6 ve LM10'un x koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 4:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

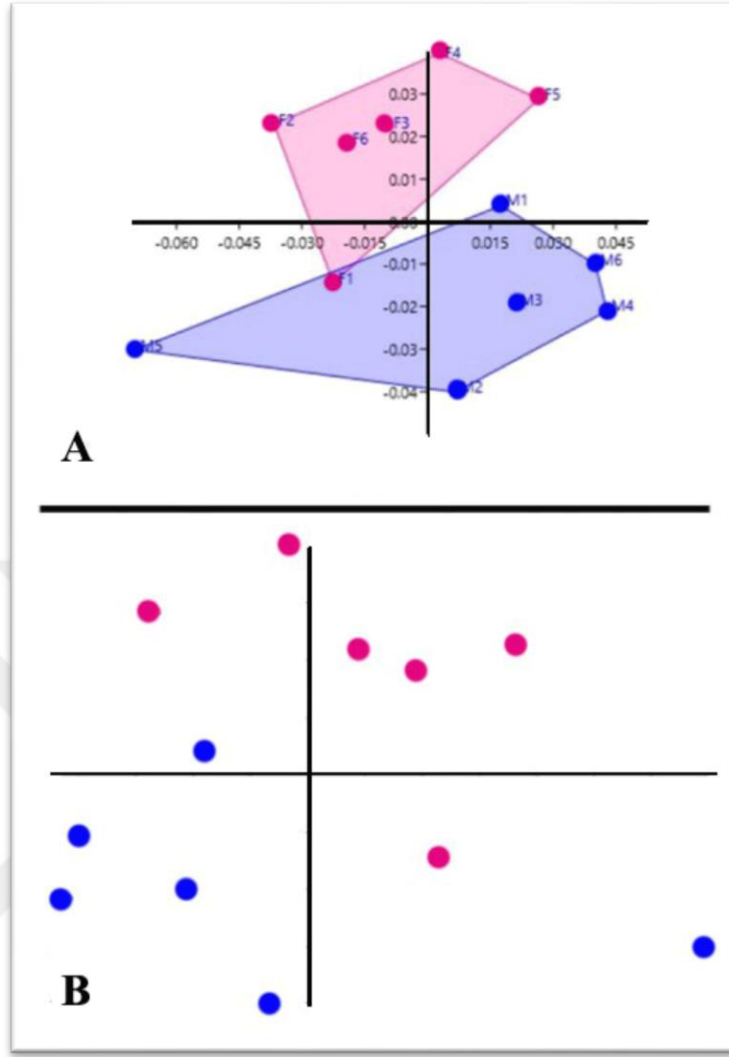
| Dorsal | X            | Y        |
|--------|--------------|----------|
| LM1    | 0, 088421    | 0, 58509 |
| LM2    | 0, 00011202* | 0, 3032  |
| LM3    | 0, 011923*   | 0, 14419 |
| LM4    | 0, 44422     | 0, 65425 |
| LM5    | 0, 0087508*  | 0, 1218  |
| LM6    | 0, 045275*   | 0, 16633 |
| LM7    | 0, 4173      | 0, 21192 |
| LM8    | 0, 24314     | 0, 18016 |
| LM9    | 0, 60575     | 0, 93915 |
| LM10   | 0, 023763*   | 0, 33327 |

### 3.1.3. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Honamlı keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 5'te gösterildi.

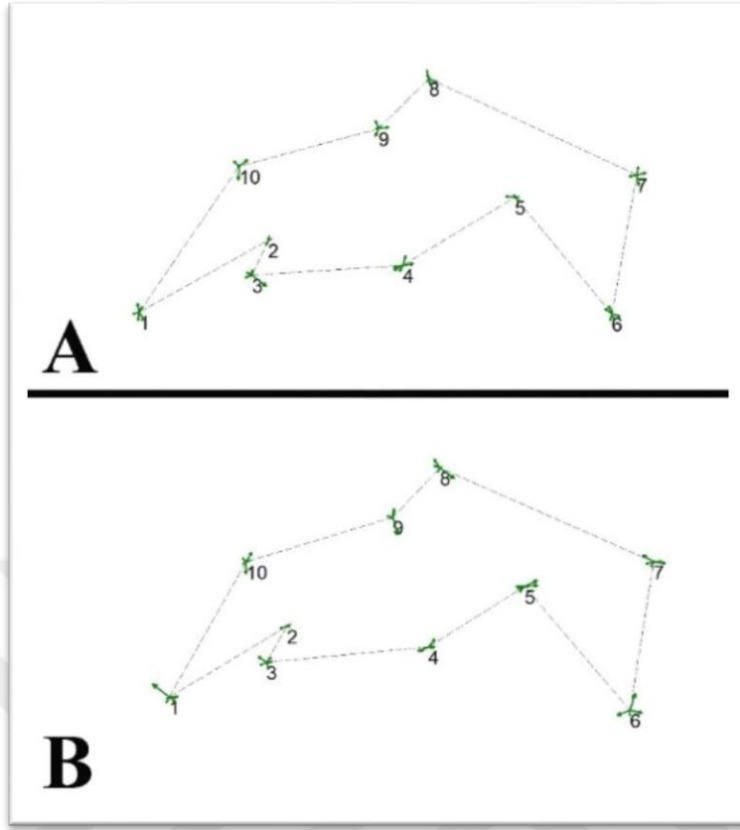
**Çizelge 3. 5:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00110497  | 38, 483    |
| 2  | 0, 000674695 | 23, 497    |
| 3  | 0, 000366466 | 12, 763    |
| 4  | 0, 00020948  | 7, 2955    |
| 5  | 0, 000173383 | 6, 0384    |
| 6  | 0, 000107274 | 3, 736     |
| 7  | 8, 71691E-05 | 3, 0358    |
| 8  | 7, 37706E-05 | 2, 5692    |
| 9  | 4, 99448E-05 | 1, 7394    |
| 10 | 1, 87958E-05 | 0, 6546    |
| 11 | 5, 406E-06   | 0, 18827   |



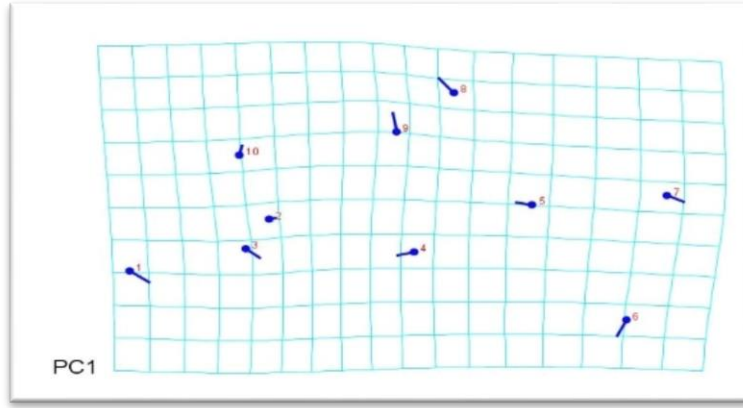
**Şekil 3. 9:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Honamlı keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %38, 483 ve %23, 497 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 13'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi kafataslarının daha çok x koordinatının üstünde, erkeklerin ise altında kümelendiği görüldü. Buna rağmen Honamlı keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 14'te gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM1 ve 6, erkeklerde ise LM3 ve 10 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.

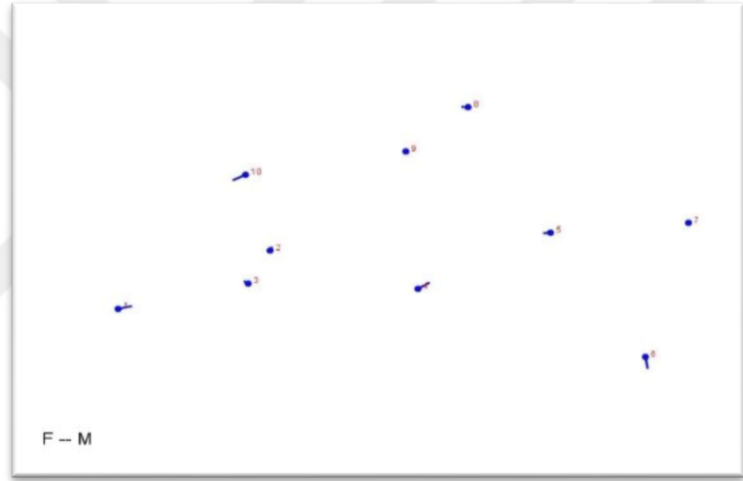


**Şekil 3. 10:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 15 ve 16'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM1 ve 4'te caudo-dorsal, LM6'da caudo-ventral, LM10'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 11:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 12:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Honamlı keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 6'da gösterildi. Buna göre LM1 ve 10'un x koordinatında, LM6'nın y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 6:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X           | Y          |
|-------------|-------------|------------|
| LM1         | 0, 016112*  | 0, 48964   |
| LM2         | 0, 38481    | 0, 077649  |
| LM3         | 0, 40555    | 0, 50947   |
| LM4         | 0, 077735   | 0, 070045  |
| LM5         | 0, 2296     | 0, 79468   |
| LM6         | 0, 62533    | 0, 032286* |
| LM7         | 0, 62353    | 0, 85602   |
| LM8         | 0, 17603    | 0, 86925   |
| LM9         | 0, 51503    | 0, 81167   |
| LM10        | 0, 0019972* | 0, 26983   |

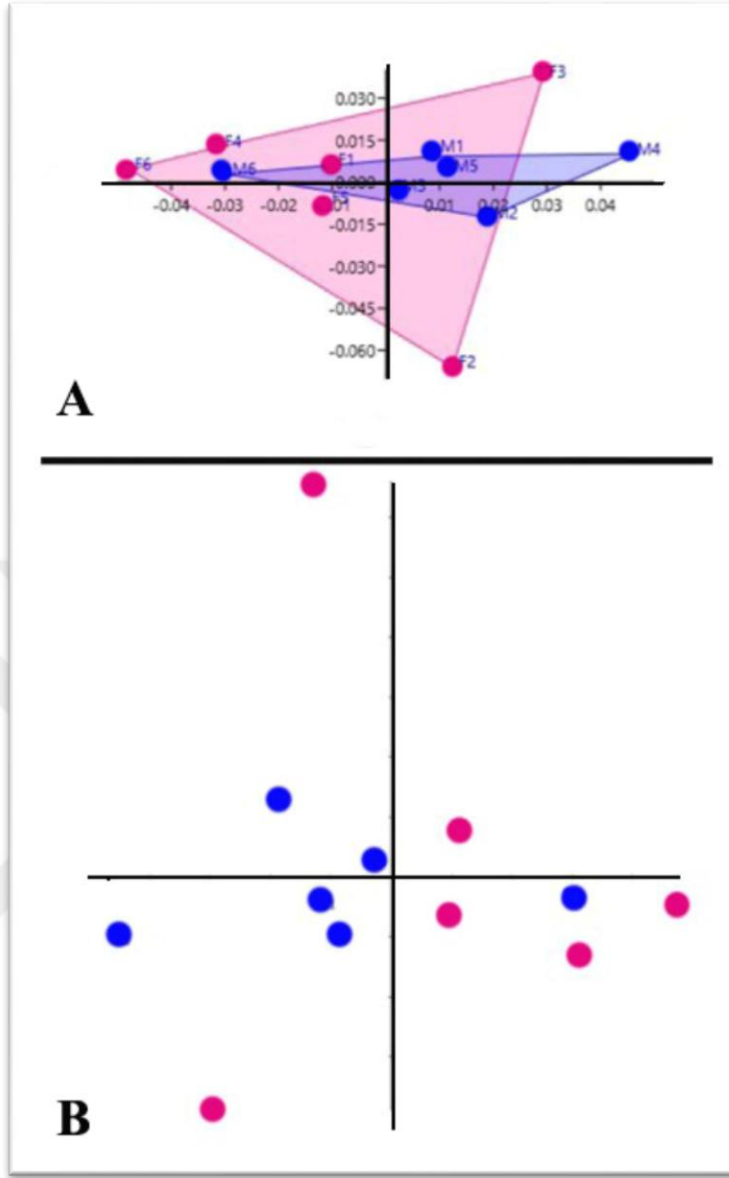
### 3.2. Dişi ve Erkek Kıl Keçisi Kafatasları

#### 3.2.1. Basal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Kıl keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 7'de gösterildi.

**Çizelge 3. 7:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri

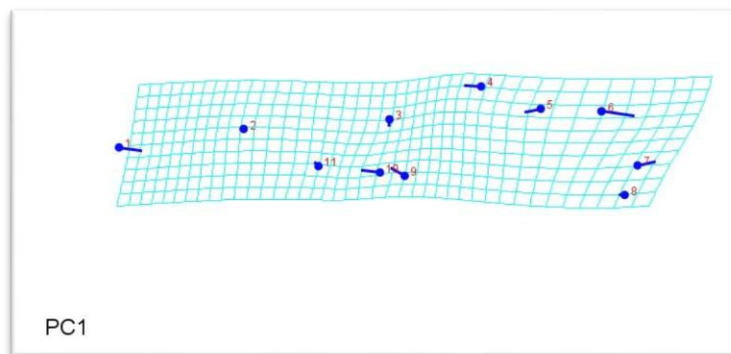
| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 000731019 | 29, 501    |
| 2  | 0, 000595273 | 24, 022    |
| 3  | 0, 000466584 | 18, 829    |
| 4  | 0, 000261354 | 10, 547    |
| 5  | 0, 000201136 | 8, 1169    |
| 6  | 7, 20468E-05 | 2, 9075    |
| 7  | 6, 28938E-05 | 2, 5381    |
| 8  | 4, 28328E-05 | 1, 7285    |
| 9  | 2, 14694E-05 | 0, 8664    |
| 10 | 1, 69616E-05 | 0, 68449   |
| 11 | 6, 41165E-06 | 0, 25875   |



**Şekil 3. 13:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

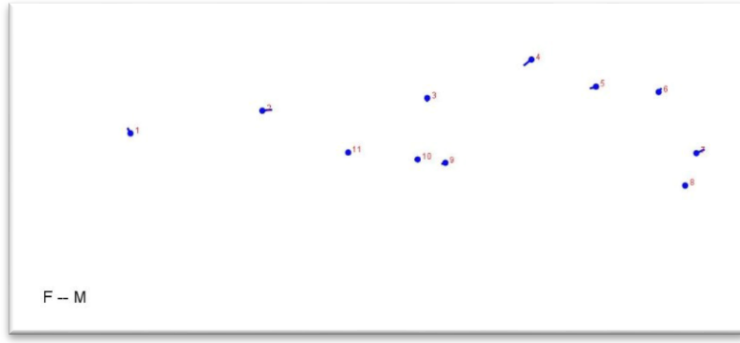
Kıl keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %29, 501 ve %24, 022 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 17’de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kıl keçisi kafataslarının daha çok y koordinatı solunda, erkeklerin ise sağında kümелendiği görüldü. Buna rağmen Kıl keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 18’de gösterildi. Konsensüs grafikleri

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 19 ve 20'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 6, 7, 9 ve 10 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM2 ve 7'de caudo-dorsal, LM4'te rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



26





**Şekil 3. 16:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kıl keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 8’de gösterildi. Buna göre LM2 ve LM4’ün x koordinatında, LM1’in y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 8:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması

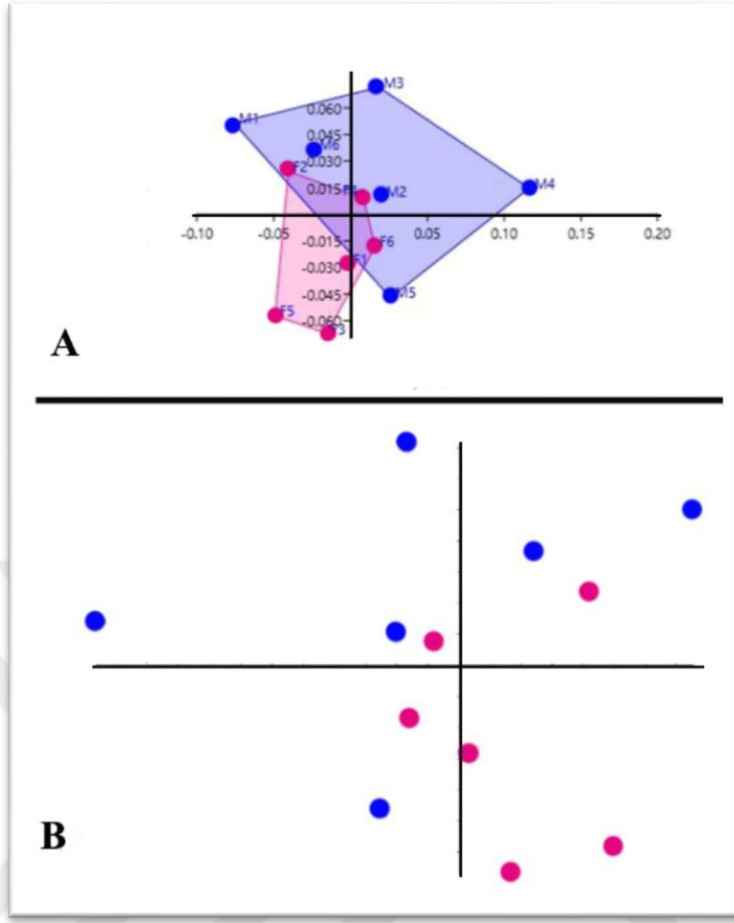
| Basal | X          | Y          |
|-------|------------|------------|
| LM1   | 0, 65903   | 0, 027321* |
| LM2   | 0, 029601* | 0, 72582   |
| LM3   | 0, 95644   | 0, 19898   |
| LM4   | 0, 046286* | 0, 21095   |
| LM5   | 0, 16234   | 0, 58881   |
| LM6   | 0, 71096   | 0, 39124   |
| LM7   | 0, 058014  | 0, 28103   |
| LM8   | 0, 7516    | 0, 79005   |
| LM9   | 0, 43757   | 0, 54671   |
| LM10  | 0, 5709    | 0, 69121   |
| LM11  | 0, 739     | 0, 88188   |

### 3.2.2. Dorsal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Kıl keçilerine ait LM’lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 9’da gösterildi.

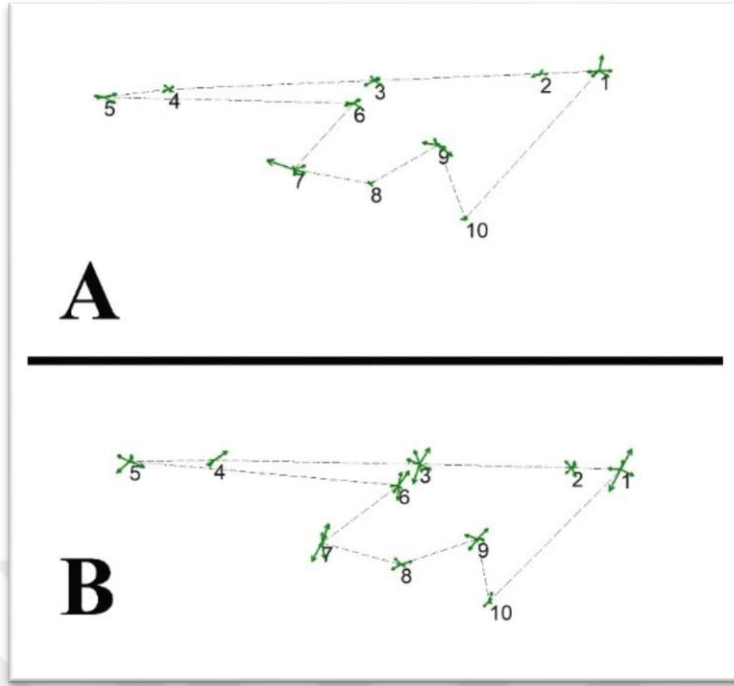
**Çizelge 3. 9:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer     | %Varyasyon |
|----|-------------|------------|
| 1  | 0,00234658  | 41,262     |
| 2  | 0,00192798  | 33,901     |
| 3  | 0,000748475 | 13,161     |
| 4  | 0,000237599 | 4,1779     |
| 5  | 0,000210467 | 3,7008     |
| 6  | 0,000104958 | 1,8455     |
| 7  | 3,86845E-05 | 0,68022    |
| 8  | 2,61569E-05 | 0,45994    |
| 9  | 2,22242E-05 | 0,39078    |
| 10 | 1,41015E-05 | 0,24796    |
| 11 | 9,86094E-06 | 0,17339    |



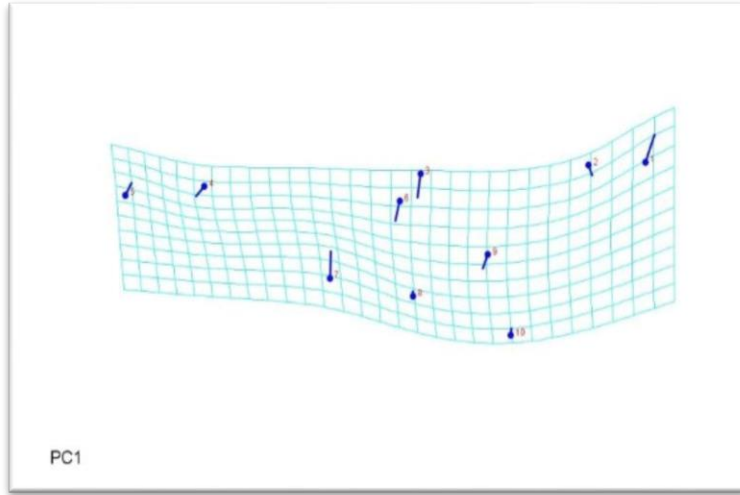
**Şekil 3. 17:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Kıl keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %41, 262 ve %33, 901 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 21’de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kıl keçisi kafataslarının daha çok x koordinatı altında, erkeklerin ise üstünde kümелendiği görüldü. Buna rağmen Kıl keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 22’de gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM1, erkeklerde ise LM1, 3 ve 6 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.

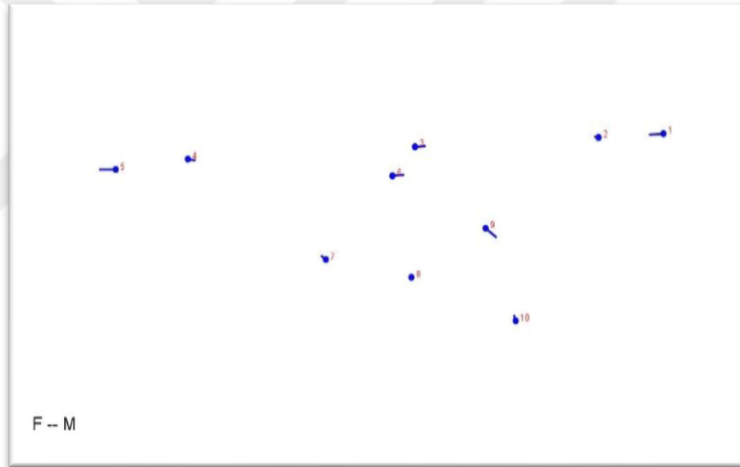


**Şekil 3. 18:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 23 ve 24'te gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 5, 6 ve 7 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM1 ve 5'te rostral, LM3 ve 6'da caudal, LM9'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 19:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 20:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kıl keçilerini temsil etmektedir.)

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 10'da gösterildi. Buna göre LM5 ve 6'nın x koordinatında, cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 10:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

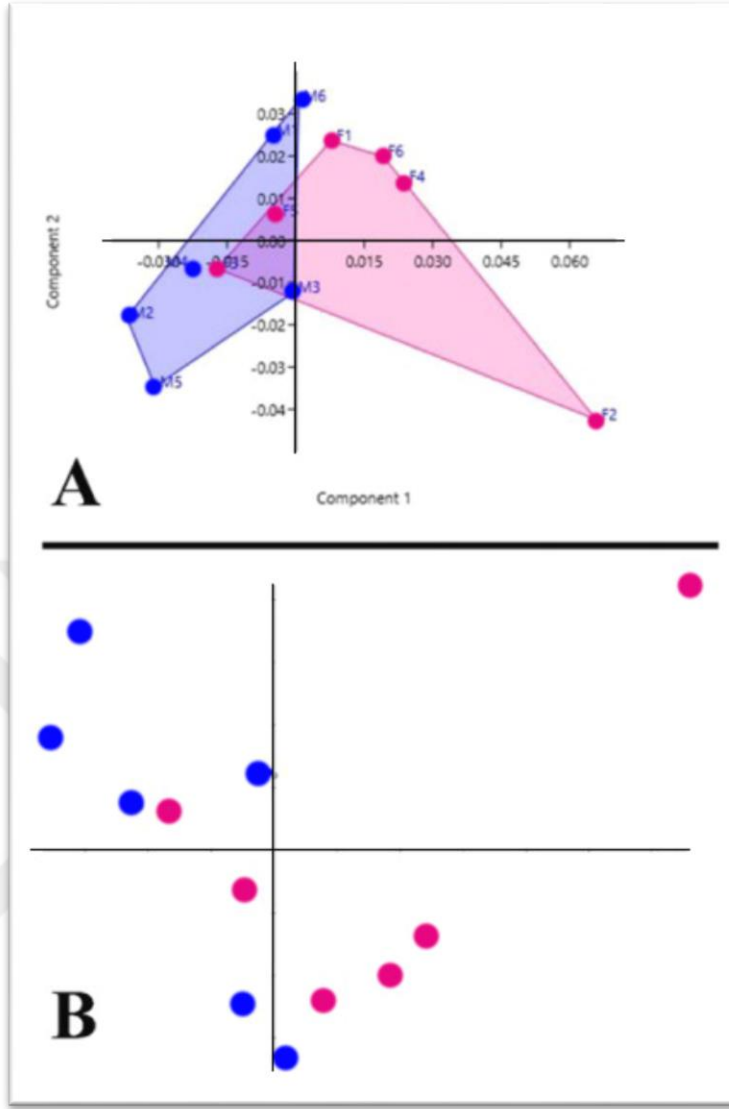
| Dorsal | X          | Y        |
|--------|------------|----------|
| LM1    | 0, 055859  | 0, 87241 |
| LM2    | 0, 31747   | 0, 91263 |
| LM3    | 0, 957     | 0, 94111 |
| LM4    | 0, 10409   | 0, 70622 |
| LM5    | 0, 045004* | 0, 98984 |
| LM6    | 0, 031318* | 0, 92733 |
| LM7    | 0, 59911   | 0, 68324 |
| LM8    | 0, 85844   | 0, 72422 |
| LM9    | 0, 14311   | 0, 13238 |
| LM10   | 0, 29707   | 0, 10822 |

### 3.2.3. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Kıl keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 11'de gösterildi.

**Çizelge 3. 11:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri

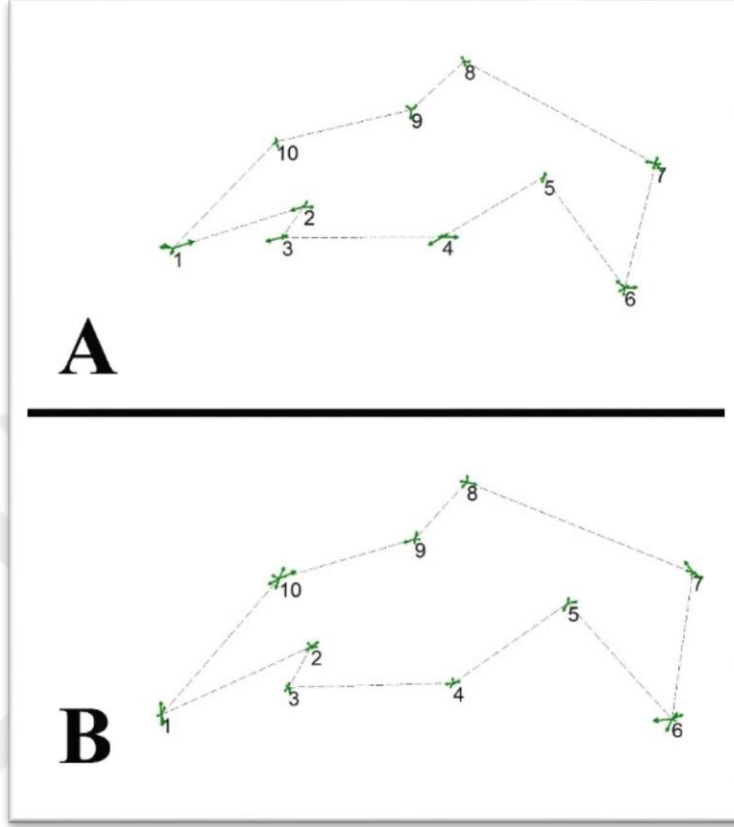
| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00077002  | 30, 684    |
| 2  | 0, 000590859 | 23, 545    |
| 3  | 0, 000355542 | 14, 168    |
| 4  | 0, 000325336 | 12, 964    |
| 5  | 0, 000188748 | 7, 5213    |
| 6  | 0, 000112122 | 4, 4679    |
| 7  | 6, 44396E-05 | 2, 5678    |
| 8  | 5, 65884E-05 | 2, 2549    |
| 9  | 2, 02186E-05 | 0, 80568   |
| 10 | 1, 70789E-05 | 0, 68056   |
| 11 | 8, 56998E-06 | 0, 3415    |



**Şekil 3. 21:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Kıl keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %30, 684 ve %23, 545 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 25'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kıl keçisi kafataslarının daha çok y koordinatı sağında, erkeklerin ise solunda kümелendiği görüldü. Buna rağmen Kıl keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 26'da gösterildi. Konsensüs grafikleri

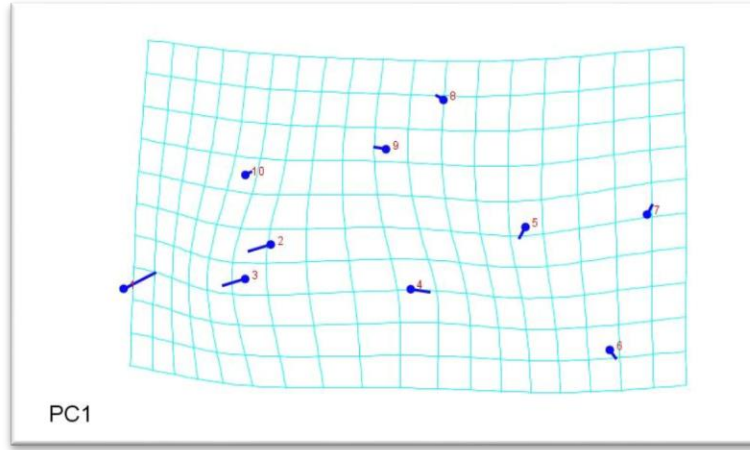
değerlendirildiğinde, dişilerde LM6, erkeklerde ise LM6 ve 10 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



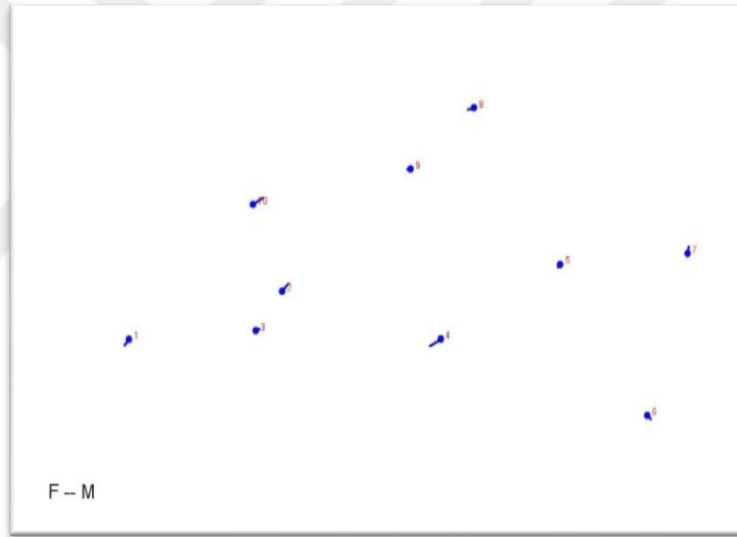
**Şekil 3. 22:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 27 ve 28'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon L1, 2, 3 ve 4 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM2 ve 10'da caudo-dorsal, LM4'te rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 23:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 24:** Dişi ve erkek Kıl keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kıl keçisini temsil etmektedir.)

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 12’de gösterildi. Buna göre LM2 ve 4’ün y koordinatında, cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 12:** Dişi ve erkek Kılı keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X         | Y           |
|-------------|-----------|-------------|
| LM1         | 0, 48333  | 0, 30927    |
| LM2         | 0, 18025  | 0, 0063593* |
| LM3         | 0, 3471   | 0, 58763    |
| LM4         | 0, 069018 | 0, 014694*  |
| LM5         | 0, 50816  | 0, 5272     |
| LM6         | 0, 51078  | 0, 33705    |
| LM7         | 0, 68609  | 0, 16644    |
| LM8         | 0, 06437  | 0, 54444    |
| LM9         | 0, 35973  | 0, 87222    |
| LM10        | 0, 056114 | 0, 17506    |

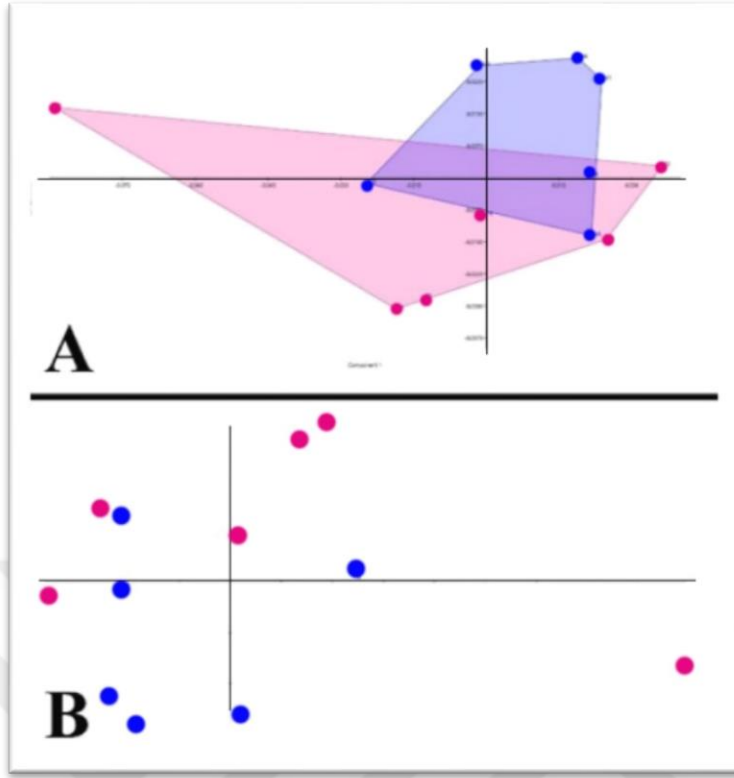
### 3.3. Dişi ve Erkek Kılı Keçisi Kafatasları

#### 3.3.1. Basal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Kılı keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 13'te gösterildi.

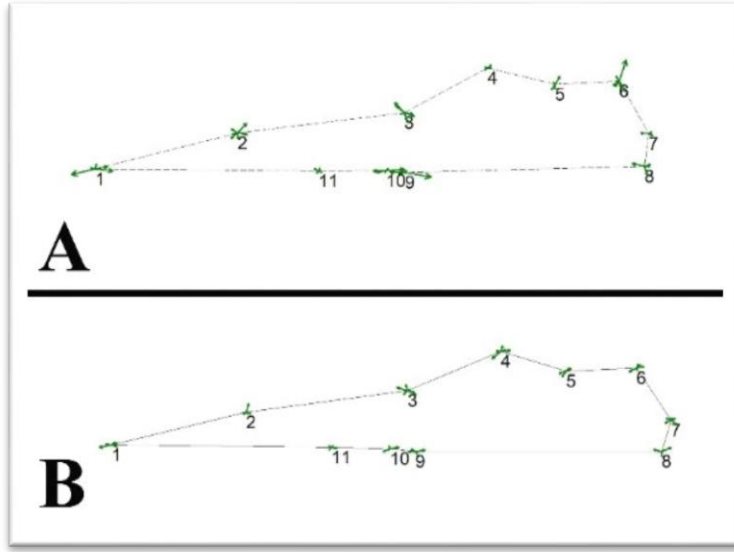
**Çizelge 3. 13:** Dişi ve erkek Kılı keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00116596  | 48, 409    |
| 2  | 0, 000408063 | 16, 942    |
| 3  | 0, 000323105 | 13, 415    |
| 4  | 0, 000222523 | 9, 2388    |
| 5  | 0, 000110327 | 4, 5806    |
| 6  | 6, 35812E-05 | 2, 6398    |
| 7  | 5, 906E-05   | 2, 4521    |
| 8  | 2, 59865E-05 | 1, 0789    |
| 9  | 1, 42499E-05 | 0, 59163   |
| 10 | 8, 83317E-06 | 0, 36674   |
| 11 | 6, 87988E-06 | 0, 28564   |



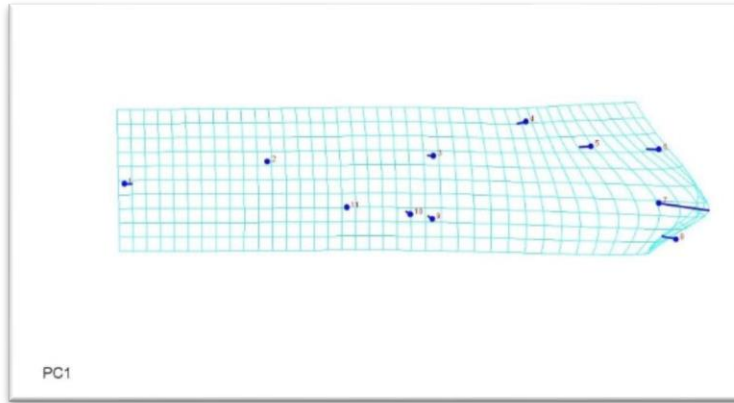
**Şekil 3. 25:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kilis keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Kilis keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %48, 409 ve %16, 942 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 29’da gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kilis keçisi kafatasları daha çok x koordinatı altında, erkeklerin ise üstünde kümelendiği görüldü. Buna rağmen Kilis keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 30’da gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM1, 2 ve 6 erkeklerde ise LM3 ve 10 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.

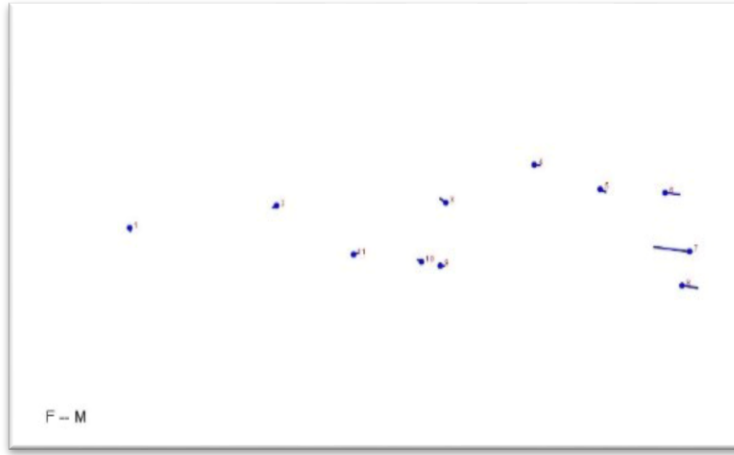


**Şekil 3. 26:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 31 ve 32'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM5, 6, 7 ve 8 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM3 ve 7'de rostro-dorsal, LM4'te caudal, LM5, 6 ve 8'de caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 27:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 28:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kilis keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 14'te gösterildi. Buna göre LM7'nin x koordinatında, LM10'un y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 14:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

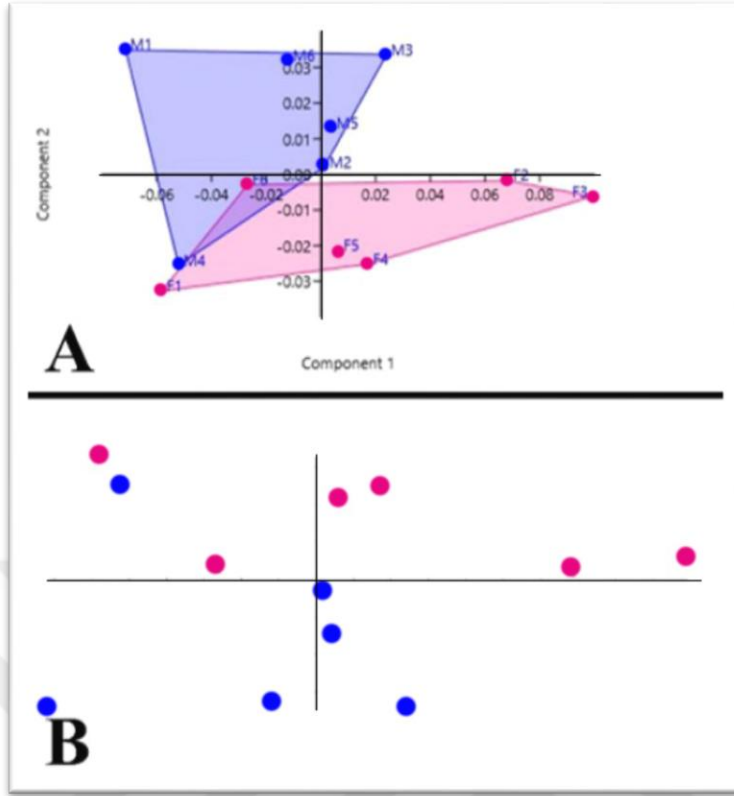
| Basal | X          | Y         |
|-------|------------|-----------|
| LM1   | 0, 28431   | 0, 19432  |
| LM2   | 0, 49969   | 0, 54123  |
| LM3   | 0, 068619  | 0, 35874  |
| LM4   | 0, 68207   | 0, 49706  |
| LM5   | 0, 16873   | 0, 21139  |
| LM6   | 0, 5627    | 0, 62506  |
| LM7   | 0, 014279* | 0, 41319  |
| LM8   | 0, 32724   | 0, 79044  |
| LM9   | 0, 88589   | 0, 27235  |
| LM10  | 0, 18981   | 0, 01059* |
| LM11  | 0, 16421   | 0, 061185 |

### 3.3.2. Dorsal Yönden Geometrik Morfometrik İncelemesi

Çalışmada dişi ve erkek Kilis keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 15'te gösterildi.

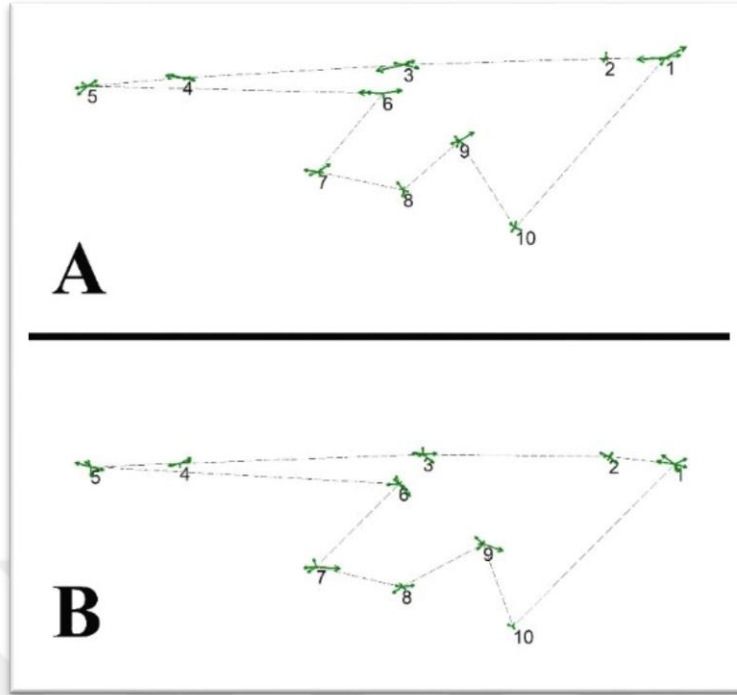
**Çizelge 3. 15:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00250185  | 55, 51     |
| 2  | 0, 000583319 | 12, 942    |
| 3  | 0, 000467491 | 10, 372    |
| 4  | 0, 000351782 | 7, 8051    |
| 5  | 0, 000272921 | 6, 0554    |
| 6  | 0, 000112847 | 2, 5038    |
| 7  | 8, 8339E-05  | 1, 96      |
| 8  | 5, 69475E-05 | 1, 2635    |
| 9  | 4, 04787E-05 | 0, 89812   |
| 10 | 1, 76172E-05 | 0, 39088   |
| 11 | 1, 34702E-05 | 0, 29887   |



**Şekil 3. 29:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

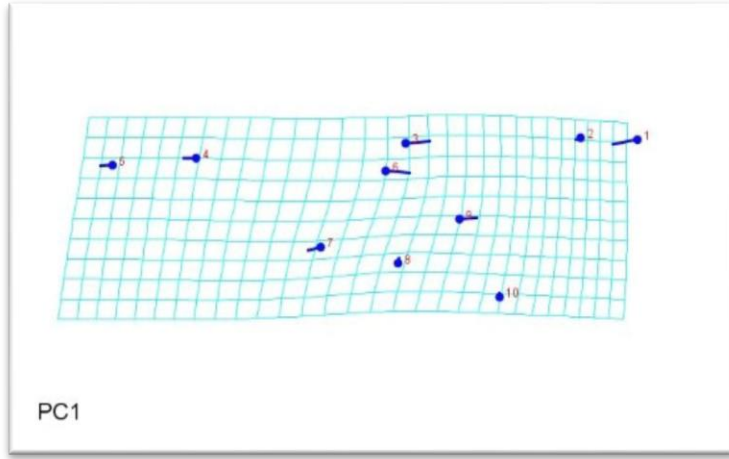
Kilis keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %55, 51 ve %12, 942 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 33'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kilis keçisi kafataslarının tamamı x koordinatı altında, erkeklerin ise daha çok üstünde kümelendiği görüldü. Buna rağmen Kilis keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 34'te gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM1, 3 ve 5, erkeklerde ise LM1, 5 ve 7 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



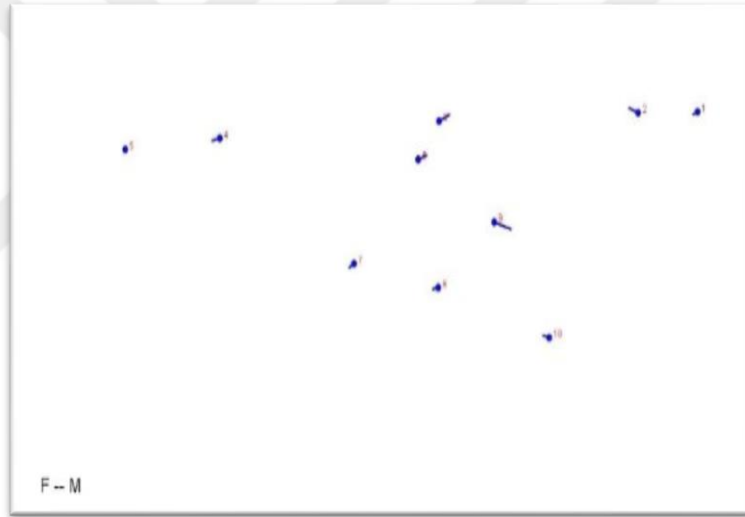
**Şekil 3. 30:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 35 ve 36'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 5 ve 6 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM2'de rostro-dorsal, LM3 ve 6'da caudo-dorsal, LM4'te rostro-ventral, LM9'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 31:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 32:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kilis keçilerini temsil etmektedir.)

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 16'da gösterildi. Buna göre LM2, 9 ve 10'un x koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 16:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafatasının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

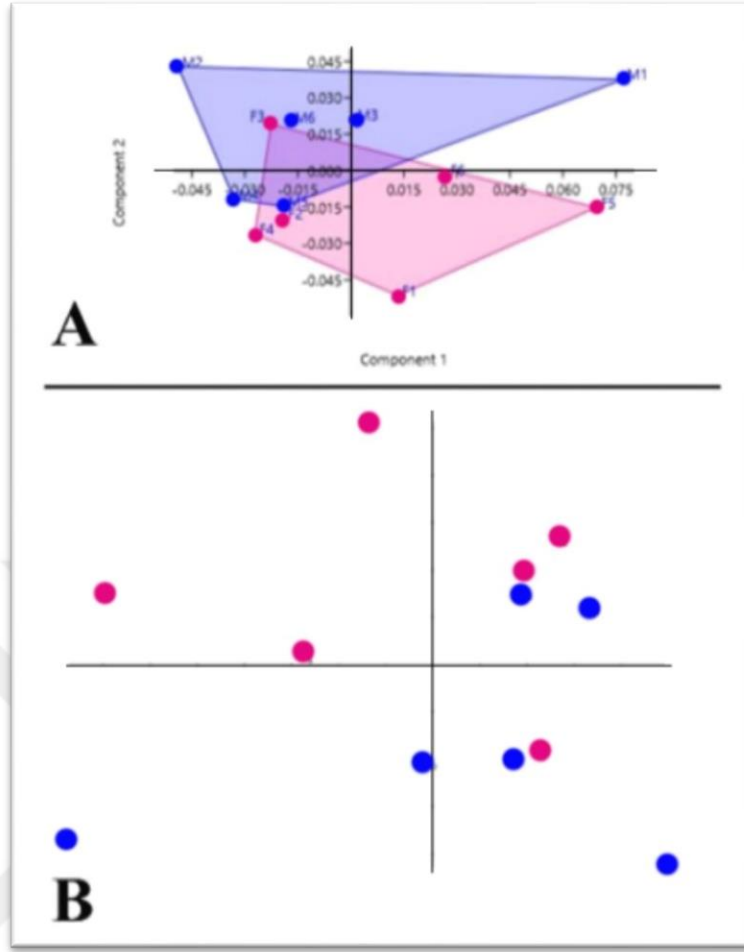
| Dorsal | X          | Y        |
|--------|------------|----------|
| LM1    | 0, 6634    | 0, 60288 |
| LM2    | 0, 011593* | 0, 13843 |
| LM3    | 0, 22144   | 0, 1241  |
| LM4    | 0, 2666    | 0, 4437  |
| LM5    | 0, 98142   | 0, 94256 |
| LM6    | 0, 3267    | 0, 35374 |
| LM7    | 0, 50315   | 0, 27048 |
| LM8    | 0, 17429   | 0, 60745 |
| LM9    | 0, 010414* | 0, 116   |
| LM10   | 0, 024761* | 0, 40711 |

### 3.3.3. Sol Lateral Yönden Geometrik Morfometrik İncelemesi

Çalışmada dişi ve erkek Kilis keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 17'de gösterildi.

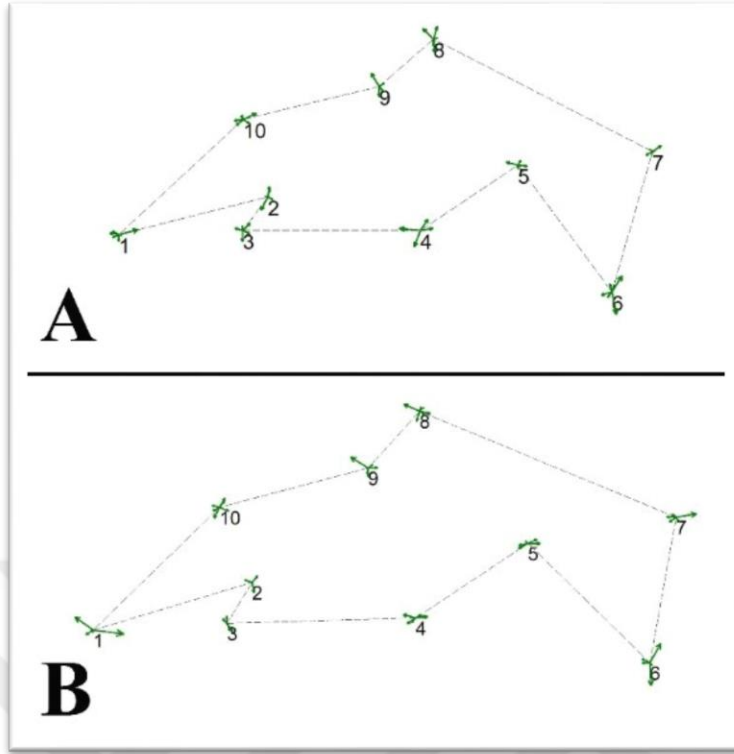
**Çizelge 3. 17:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00158153  | 44, 269    |
| 2  | 0, 000796493 | 22, 295    |
| 3  | 0, 000374068 | 10, 471    |
| 4  | 0, 000250879 | 7, 0225    |
| 5  | 0, 000193483 | 5, 4159    |
| 6  | 0, 0001386   | 3, 8796    |
| 7  | 0, 000102083 | 2, 8574    |
| 8  | 6, 88822E-05 | 1, 9281    |
| 9  | 4, 78472E-05 | 1, 3393    |
| 10 | 1, 43094E-05 | 0, 40054   |
| 11 | 4, 35108E-06 | 0, 12179   |



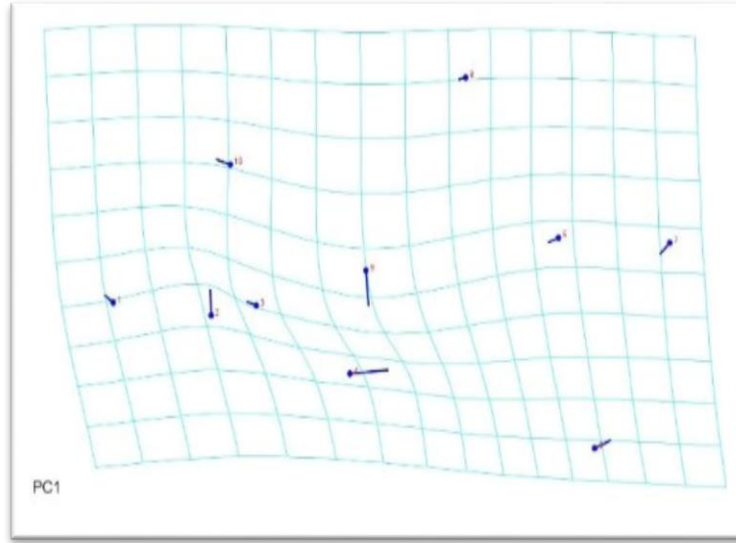
**Şekil 3. 33:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Kilis keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %44, 269 ve %22, 295 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 37’de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kilis keçisi kafatasları daha çok x koordinatı altında, erkeklerin ise üstünde kümelendiği görüldü. Buna rağmen Kilis keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri Şekil 38’de gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM3, 6 ve 10 erkeklerde ise LM6, 8 ve 10 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.

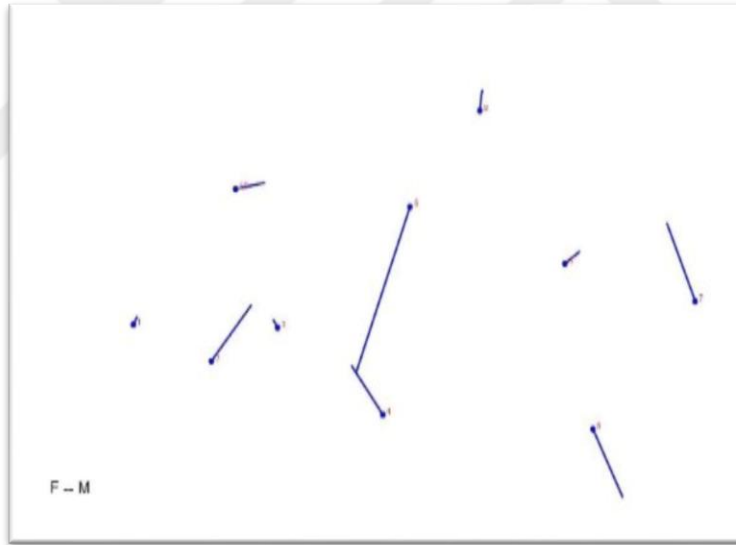


**Şekil 3. 34:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 39 ve 40'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM2, 4 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM1, 2, 5, 8 ve 10'da caudo-dorsal, LM3, 4 ve 7'de rostro-dorsal, LM6'da caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 35:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 36:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 18’de gösterildi. Buna göre LM6’nın x koordinatında, LM1 ve 5’in y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 18:** Dişi ve erkek Kilis keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X          | Y          |
|-------------|------------|------------|
| LM1         | 0, 8144    | 0, 035901* |
| LM2         | 0, 65745   | 0, 23446   |
| LM3         | 0, 87365   | 0, 4518    |
| LM4         | 0, 32344   | 0, 74518   |
| LM5         | 0, 81546   | 0, 019004* |
| LM6         | 0, 011648* | 0, 28515   |
| LM7         | 0, 56824   | 0, 40437   |
| LM8         | 0, 15126   | 0, 26431   |
| LM9         | 0, 72443   | 0, 11909   |
| LM10        | 0, 66363   | 0, 39103   |

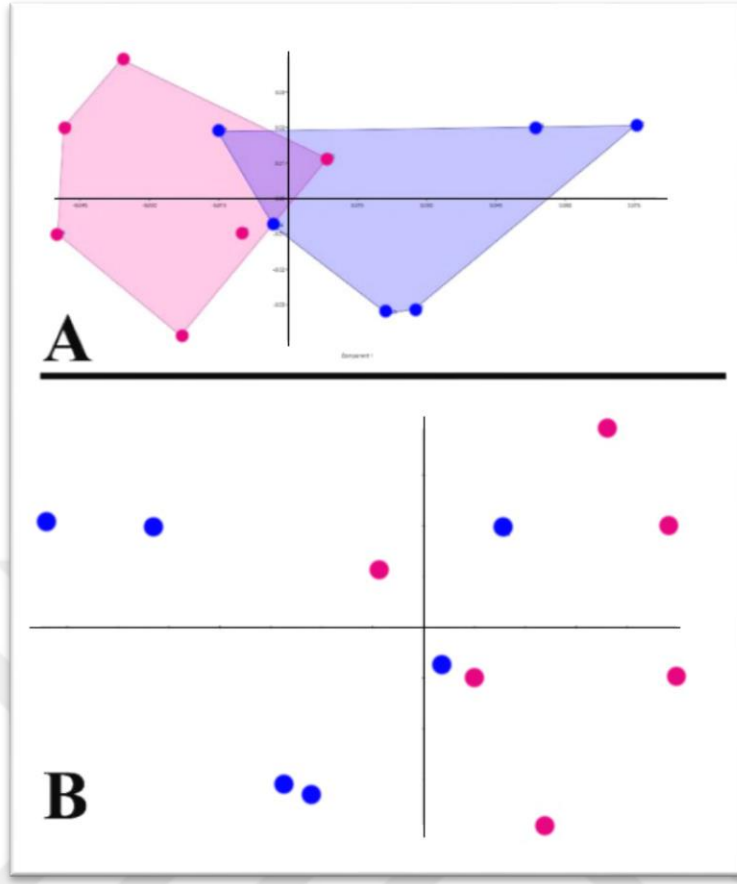
### 3.4. Dişi ve Erkek Saanen Keçisi Kafatasları

#### 3.4.1. Basal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 19'da gösterildi.

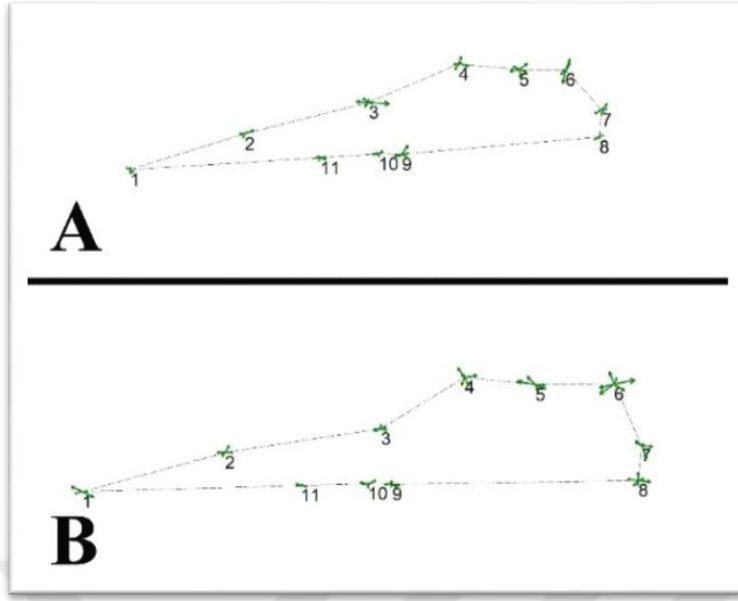
**Çizelge 3. 19:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00153058  | 47, 475    |
| 2  | 0, 000639815 | 19, 846    |
| 3  | 0, 000406338 | 12, 604    |
| 4  | 0, 000189103 | 5, 8655    |
| 5  | 0, 000165162 | 5, 1229    |
| 6  | 0, 000105588 | 3, 2751    |
| 7  | 7, 33882E-05 | 2, 2763    |
| 8  | 5, 62008E-05 | 1, 7432    |
| 9  | 3, 26841E-05 | 1, 0138    |
| 10 | 2, 11734E-05 | 0, 65675   |
| 11 | 3, 9396E-06  | 0, 1222    |



**Şekil 3. 37:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

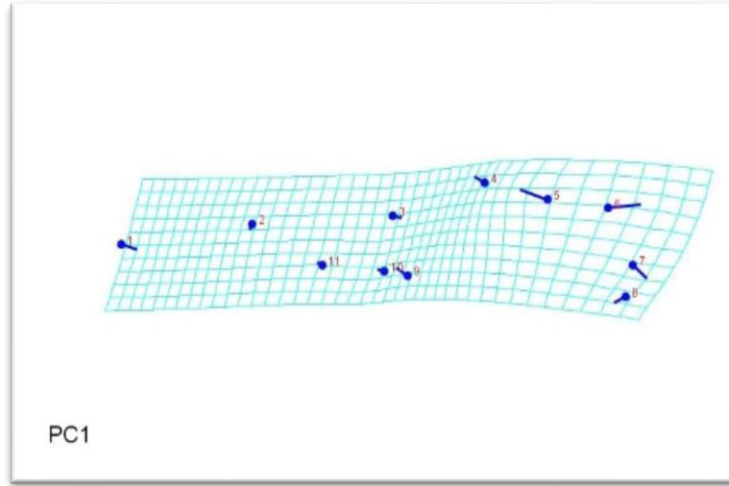
Saanen keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %47, 475 ve %19, 846 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 41’de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Saanen keçisi kafataslarının daha çok y koordinatı solunda, erkeklerin ise sağında kümelenildiği görüldü. Buna rağmen Saanen keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 42’de gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM3 ve 5, erkeklerde ise LM6 ve 8 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



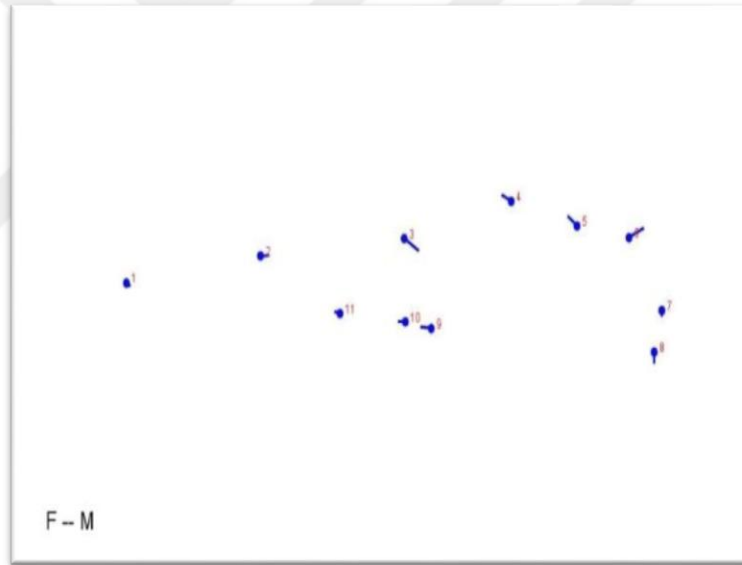
**Şekil 3. 38:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden konsensüs grafikleri A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 43 ve 44'te gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4, 5, 6, 7 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM2 ve 6'da caudo-dorsal, LM3'te caudo-ventral, LM4 ve 5'te rostro-dorsal, LM8'de ventral, LM9 ve 10'da rostral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 39:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 40:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Saanen keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 20’de gösterildi. Buna göre LM2, 4 ve 9’un x koordinatında, LM8’in y koordinatında, LM3’ün hem x hem de y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 20:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

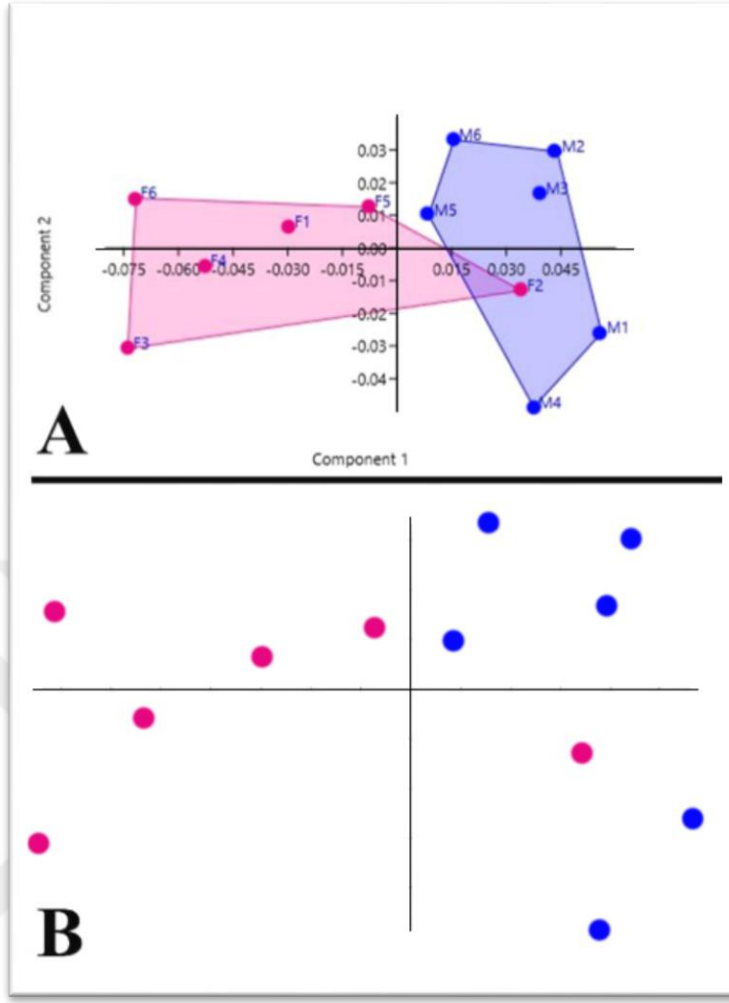
| Basal | X          | Y           |
|-------|------------|-------------|
| LM1   | 0, 40973   | 0, 5492     |
| LM2   | 0, 04393*  | 0, 94492    |
| LM3   | 0, 034714* | 0, 0036848* |
| LM4   | 0, 048795* | 0, 22153    |
| LM5   | 0, 12352   | 0, 083361   |
| LM6   | 0, 050871  | 0, 22324    |
| LM7   | 0, 9081    | 0, 2897     |
| LM8   | 0, 96879   | 0, 0089829* |
| LM9   | 0, 028935* | 0, 53739    |
| LM10  | 0, 055585  | 0, 81713    |
| LM11  | 0, 081291  | 0, 4889     |

#### 3.4.2. Dorsal Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 21'de gösterildi.

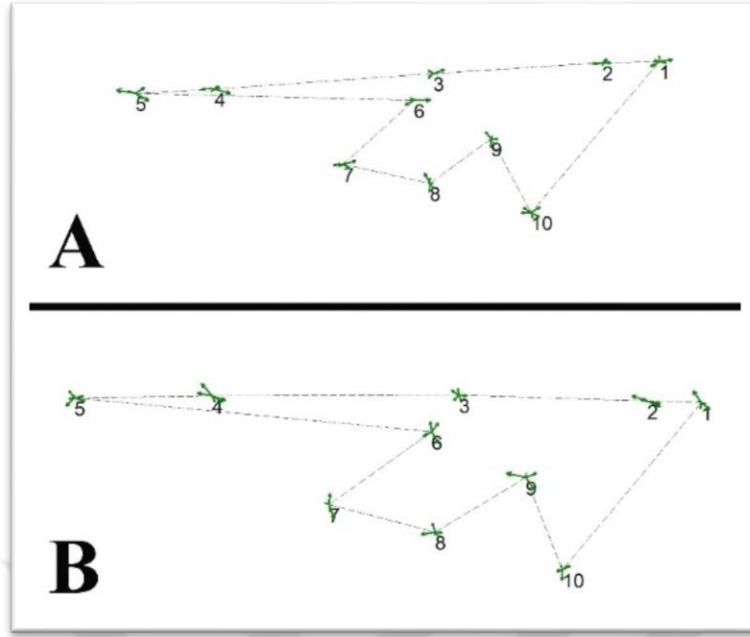
**Çizelge 3. 21:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 00216677  | 54, 998    |
| 2  | 0, 000634507 | 16, 105    |
| 3  | 0, 000335018 | 8, 5035    |
| 4  | 0, 000259916 | 6, 5973    |
| 5  | 0, 000213758 | 5, 4257    |
| 6  | 0, 000128371 | 3, 2584    |
| 7  | 9, 24576E-05 | 2, 3468    |
| 8  | 5, 51791E-05 | 1, 4006    |
| 9  | 2, 97858E-05 | 0, 75603   |
| 10 | 1, 8963E-05  | 0, 48133   |
| 11 | 5, 02854E-06 | 0, 12764   |



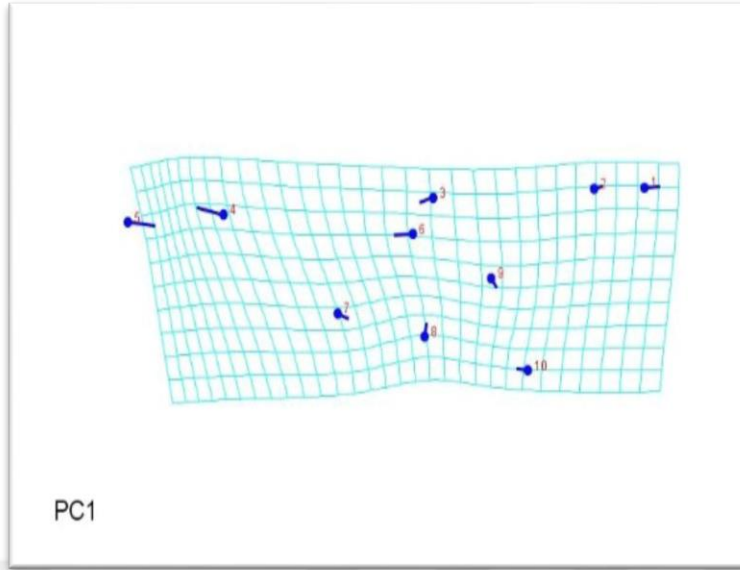
**Şekil 3. 41:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Saenen keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %54, 998 ve %16, 105 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 45'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Saanen keçisi kafataslarının daha çok y koordinatı solunda, erkeklerin tamamının ise sağında kümелendiği görüldü. Buna rağmen Saanen keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 46'da gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM10, erkeklerde ise LM3 ve 8 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.

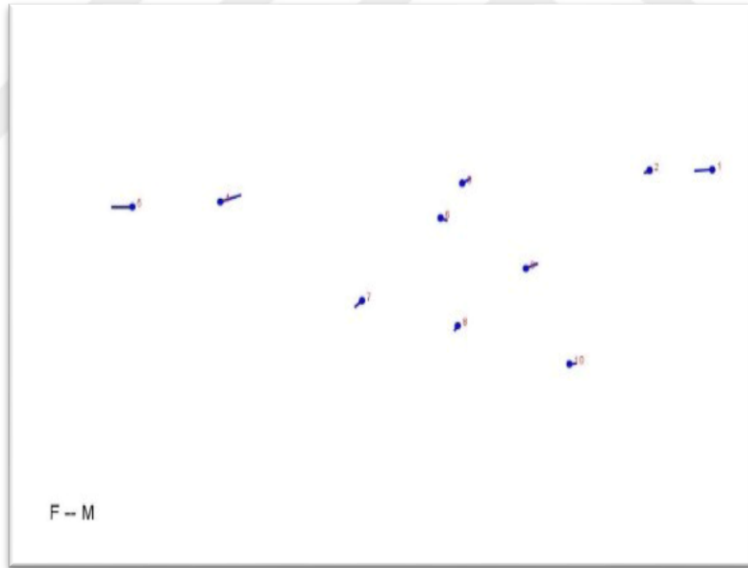


**Şekil 3. 42:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 47 ve 48'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM3, 4, 5 ve 7 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM1 ve 5'te rostral, LM4 ve 9'da caudo-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 43:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 44:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafatası kemiklerinde dorsal yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Saanen keçilerini temsil etmektedir.)

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 22’de gösterildi. Buna göre LM1, 4, 5 ve 9’un x koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 22:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

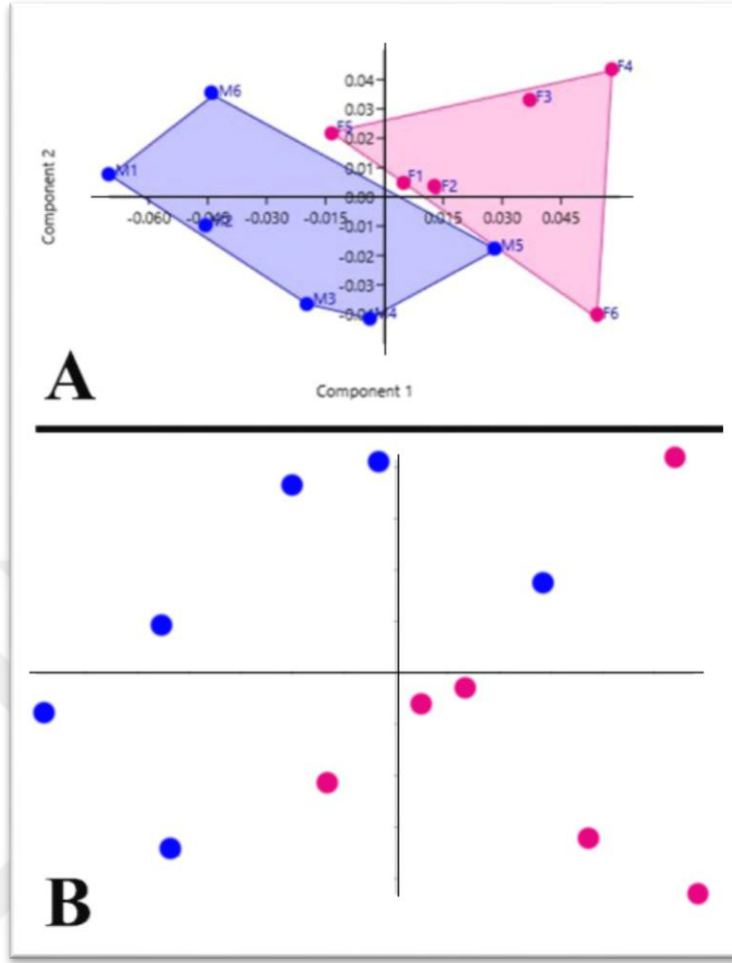
| Dorsal | X           | Y        |
|--------|-------------|----------|
| LM1    | 0, 0033023* | 0, 72714 |
| LM2    | 0, 42389    | 0, 25308 |
| LM3    | 0, 059484   | 0, 1185  |
| LM4    | 0, 0093131* | 0, 07825 |
| LM5    | 0, 007812*  | 0, 95772 |
| LM6    | 0, 23251    | 0, 55706 |
| LM7    | 0, 11768    | 0, 1945  |
| LM8    | 0, 43138    | 0, 30699 |
| LM9    | 0, 034447*  | 0, 27133 |
| LM10   | 0, 13562    | 0, 87375 |

### 3.4.3. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 23'te gösterildi.

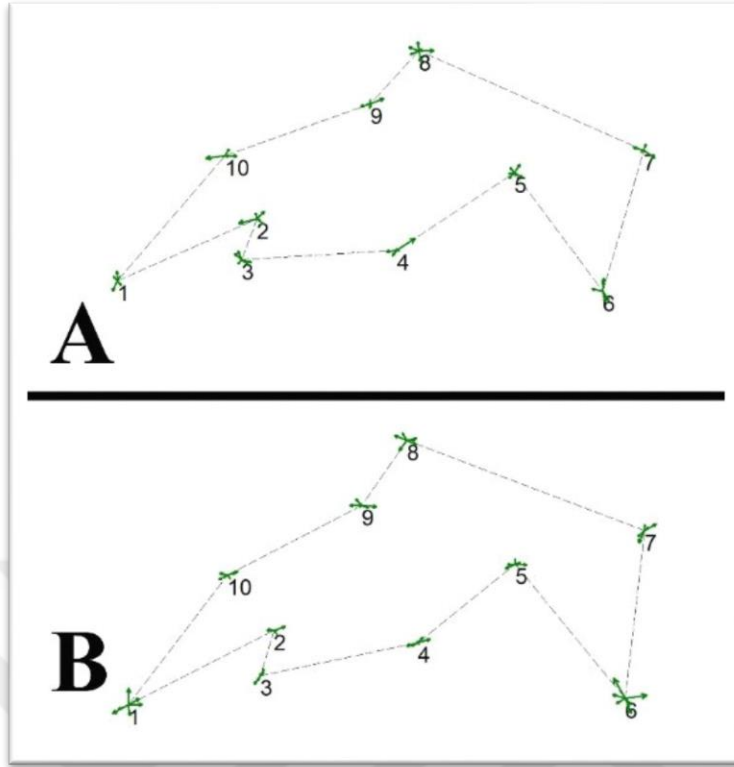
**Çizelge 3. 23:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 0016485   | 41, 524    |
| 2  | 0, 000897242 | 22, 6      |
| 3  | 0, 000508174 | 12, 8      |
| 4  | 0, 000306547 | 7, 7215    |
| 5  | 0, 000219094 | 5, 5187    |
| 6  | 0, 000195107 | 4, 9145    |
| 7  | 0, 000113787 | 2, 8661    |
| 8  | 4, 90517E-05 | 1, 2355    |
| 9  | 1, 65654E-05 | 0, 41726   |
| 10 | 1, 00392E-05 | 0, 25287   |
| 11 | 5, 92903E-06 | 0, 14934   |



**Şekil 3. 45:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

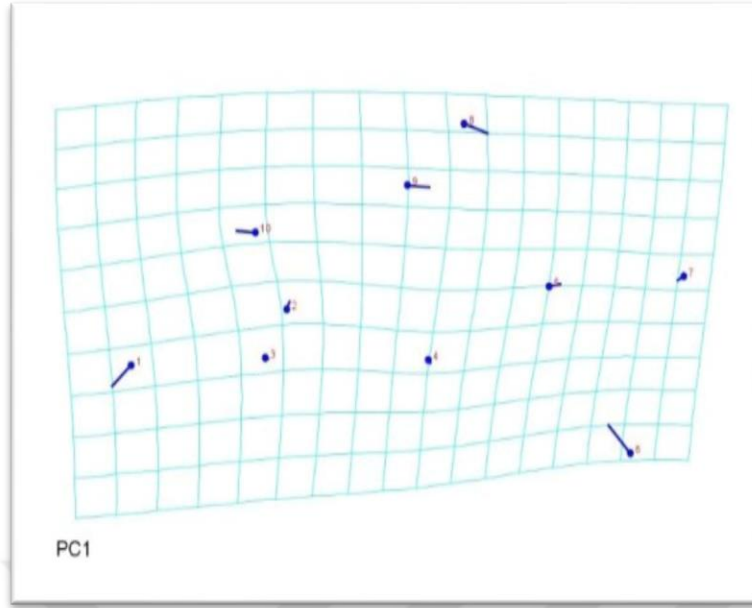
Saanen keçisine ait dişi ve erkek kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %41, 524 ve %22, 6 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 49’da gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Saanen keçisi kafataslarının daha çok y koordinatı sağında, erkeklerin ise solunda kümelendiği görüldü. Buna rağmen Saanen keçisinin dişi ve erkek kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 50’de gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM8, erkeklerde ise LM1, 6 ve 8 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



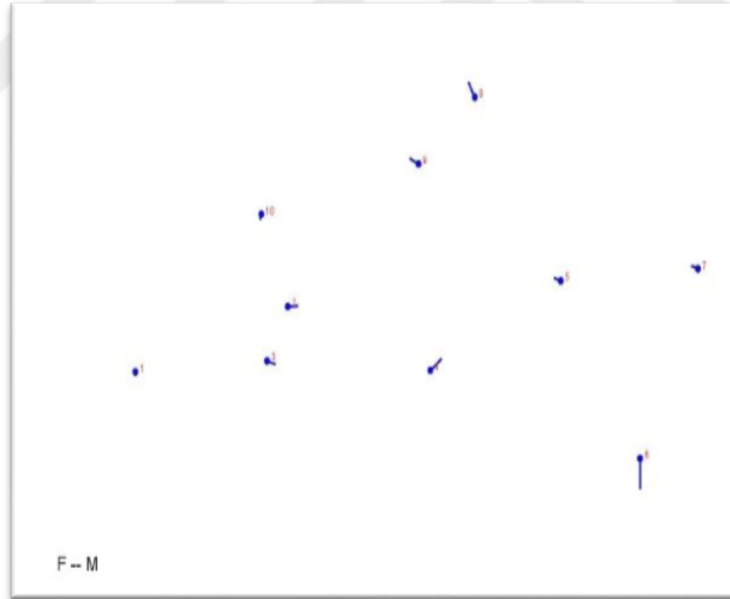
**Şekil 3. 46:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 51 ve 52'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 6, 8, 9 ve 10 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek kafatasları dişilere göre LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM3'te caudo-ventral, LM6'da ventral, LM5, 7, 8 ve 9'da rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 47:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 48:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Saanen keçilerini temsil etmektedir.)

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 24'te gösterildi. Buna göre LM3'ün x koordinatında, LM4, 6 ve 8'in y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 24:** Dişi ve erkek Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X          | Y           |
|-------------|------------|-------------|
| LM1         | 0, 95621   | 0, 81419    |
| LM2         | 0, 085207  | 0, 78238    |
| LM3         | 0, 045847* | 0, 48019    |
| LM4         | 0, 096891  | 0, 0071504* |
| LM5         | 0, 18564   | 0, 47485    |
| LM6         | 0, 98629   | 0, 0084094* |
| LM7         | 0, 20393   | 0, 58205    |
| LM8         | 0, 28906   | 0, 026584*  |
| LM9         | 0, 13146   | 0, 17457    |
| LM10        | 0, 87206   | 0, 10836    |

### 3.5. Dişi ve Erkek Honamlı Keçisi Mandibula'ları

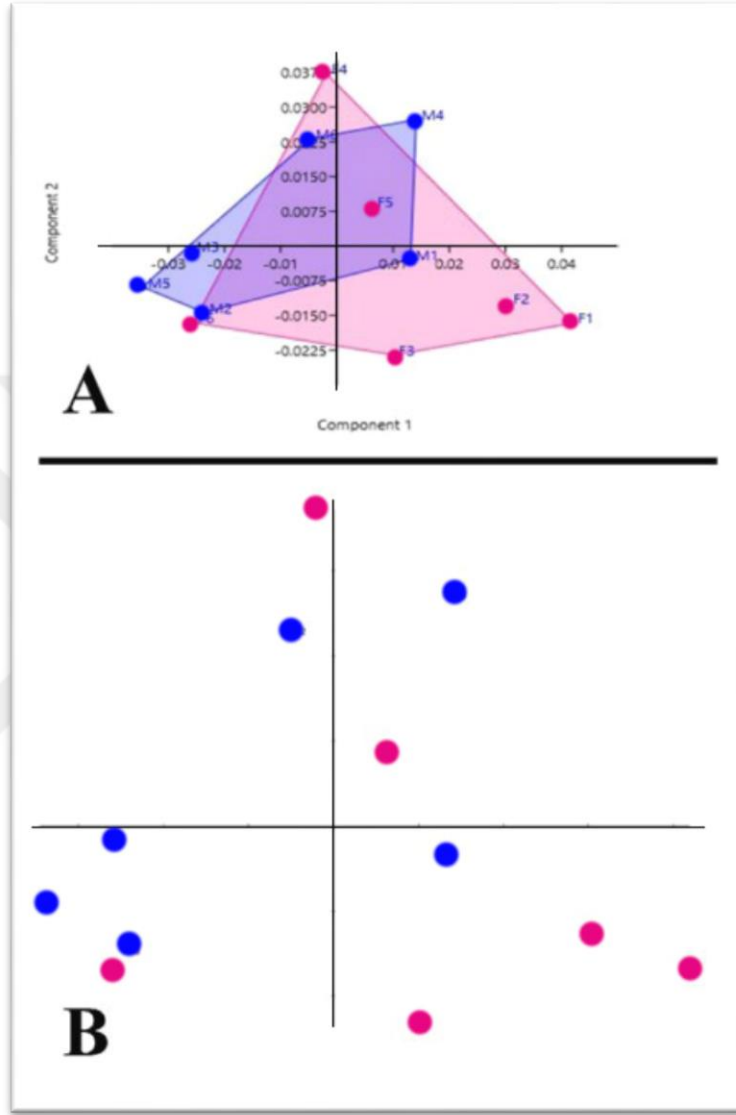
#### 3.5.1. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Honamlı keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 25'te gösterildi.

**Çizelge 3. 25:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 000572737 | 34, 294    |
| 2  | 0, 000391155 | 23, 421    |
| 3  | 0, 000198581 | 11, 891    |
| 4  | 0, 000170022 | 10, 181    |
| 5  | 0, 000129398 | 7, 7481    |
| 6  | 8, 63803E-05 | 5, 1723    |
| 7  | 5, 13717E-05 | 3, 076     |
| 8  | 4, 60388E-05 | 2, 7567    |

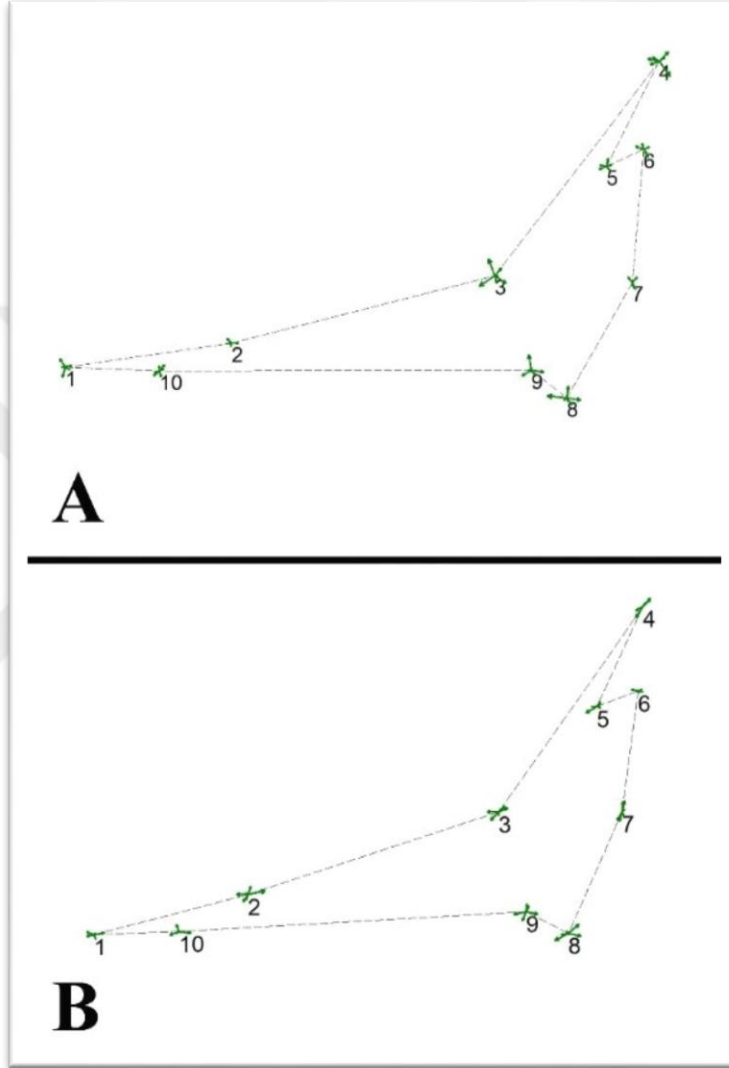
|    |              |          |
|----|--------------|----------|
| 9  | 1, 3789E-05  | 0, 82565 |
| 10 | 6, 74943E-06 | 0, 40414 |
| 11 | 3, 84862E-06 | 0, 23045 |



**Şekil 3. 49:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Honamlı keçisine ait dişi ve erkek mandibula'larının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %34, 294 ve %23, 421 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda mandibula'ların grafik üzerindeki dağılımı Şekil 53'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi mandibula'ları daha çok y koordinatının sağında, erkeklerin ise solunda kümелendiği görüldü. Buna rağmen

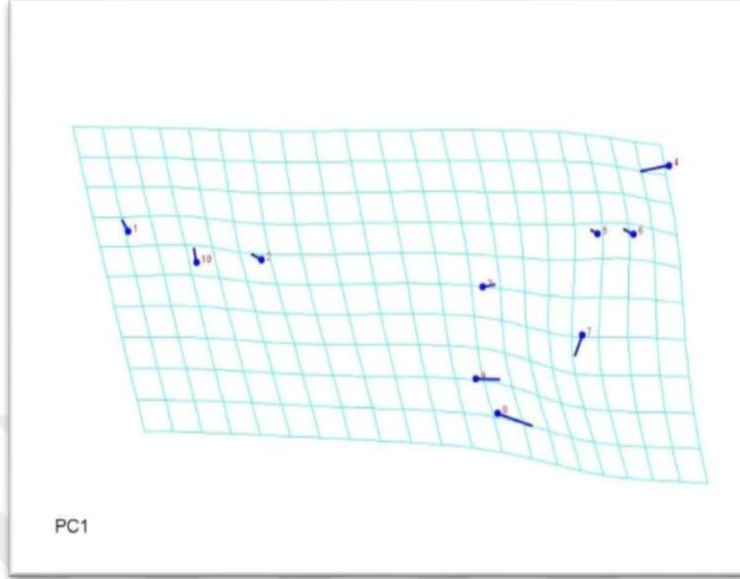
Honamlı keçisinin dişi ve erkek mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 54'de gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM3, 4 ve 9, erkeklerde ise LM3, 4, 7 ve 9 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



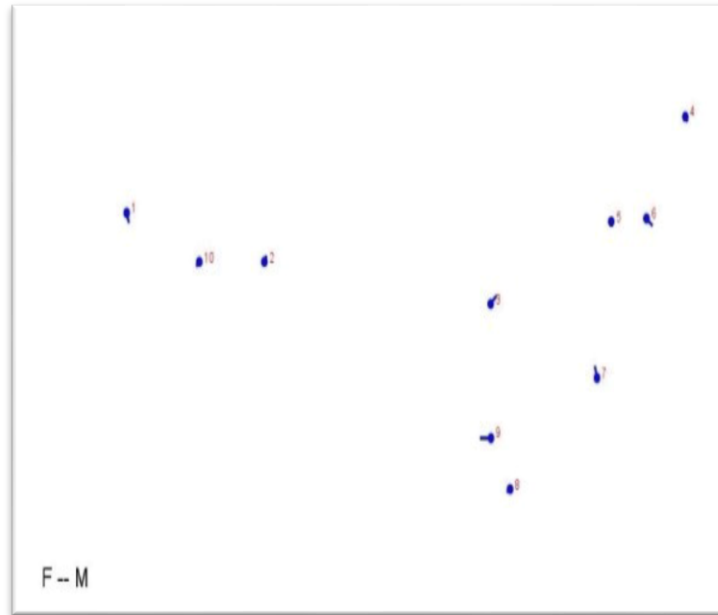
**Şekil 3. 50:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi, B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 55 ve 56'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4, 7, 8 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre

erkek mandibula'ları dişilere göre LM1 ve 6'da caudo-ventral, LM3'te caudo-dorsal, LM7'de rostro-dorsal, LM9'da rostral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 51:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 52:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Honamlı keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 26'da gösterildi. Buna göre LM6 ve 9'un x koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 26:** Dişi ve erkek Honamlı keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X         | Y        |
|-------------|-----------|----------|
| LM1         | 0, 5613   | 0, 05668 |
| LM2         | 0, 677    | 0, 2169  |
| LM3         | 0, 293    | 0, 2406  |
| LM4         | 0, 7147   | 0, 5366  |
| LM5         | 0, 7185   | 0, 5051  |
| LM6         | 0, 02166* | 0, 1122  |
| LM7         | 0, 4341   | 0, 0633  |
| LM8         | 0, 6088   | 0, 7463  |
| LM9         | 0, 0301*  | 0, 9004  |
| LM10        | 0, 4744   | 0, 2806  |

### 3.6. Dişi ve Erkek Kıl Keçisi Mandibula'ları

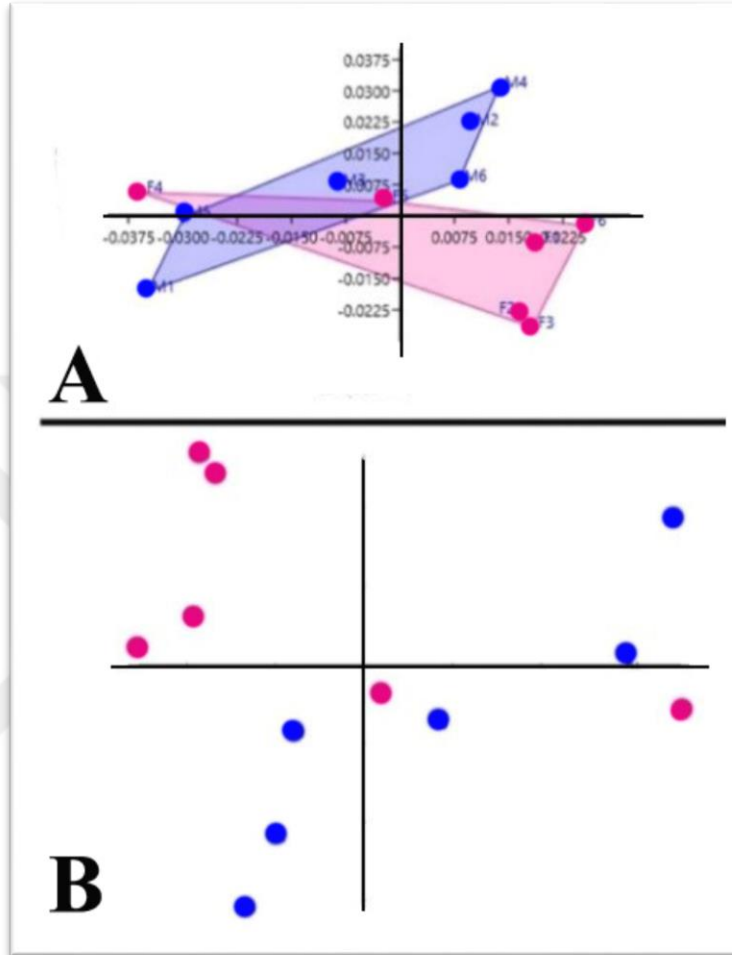
#### 3.6.1. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Kıl keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 27'de gösterildi.

**Çizelge 3. 27:** Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 000495431 | 35, 88     |
| 2  | 0, 000298848 | 21, 643    |
| 3  | 0, 00018401  | 13, 326    |
| 4  | 0, 000168919 | 12, 233    |
| 5  | 9, 25128E-05 | 6, 7       |
| 6  | 5, 03401E-05 | 3, 6457    |
| 7  | 4, 04238E-05 | 2, 9276    |
| 8  | 2, 7255E-05  | 1, 9739    |

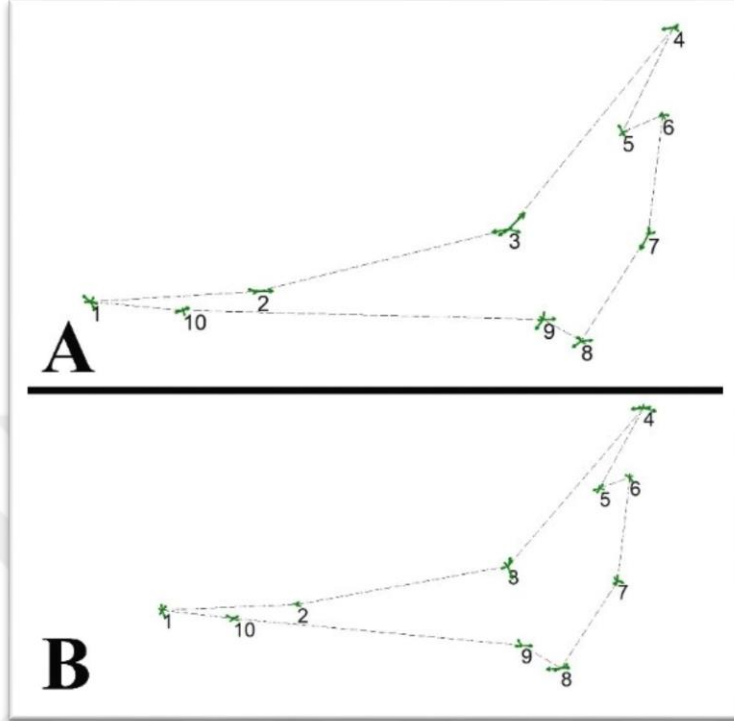
|    |              |          |
|----|--------------|----------|
| 9  | 1, 31553E-05 | 0, 95273 |
| 10 | 7, 81069E-06 | 0, 56567 |
| 11 | 2, 09146E-06 | 0, 15147 |



**Şekil 3. 53:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Kıl keçisine ait dişi ve erkek mandibula'larının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %35, 88 ve %21, 643 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda mandibula'ların grafik üzerindeki dağılımı Şekil 57'de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kıl keçisi mandibula'ları daha çok x koordinatı altında, erkeklerin ise üstünde kümелendiği görüldü. Buna rağmen Kıl keçisinin dişi ve erkek mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 58'de gösterildi. Konsensüs

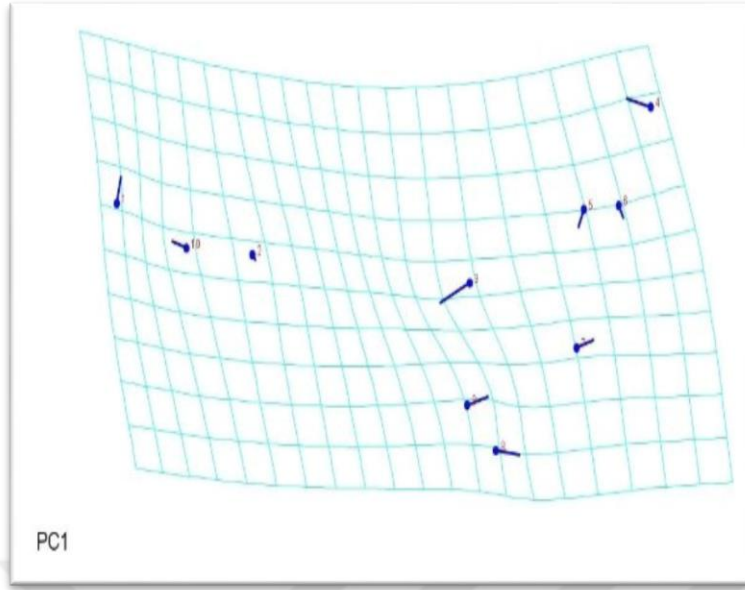
grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9, erkeklerde ise LM3, 4, ve 8 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



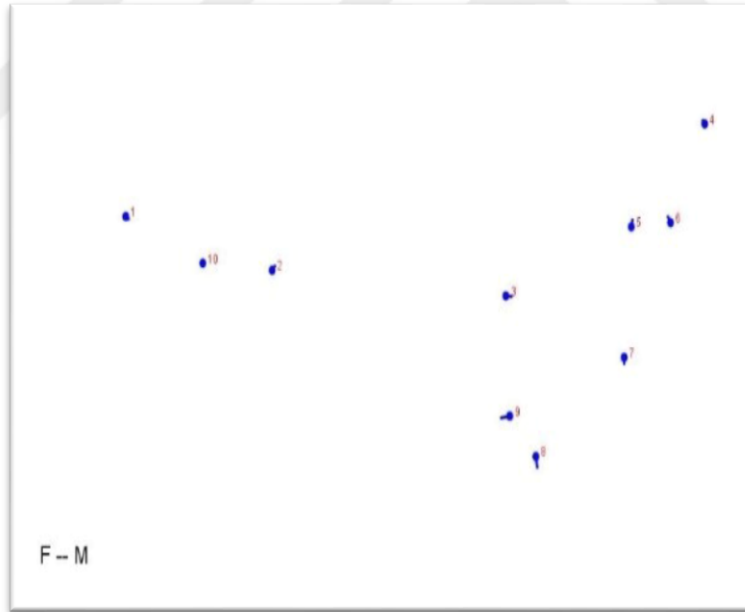
**Şekil 3. 54:** Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 59 ve 60'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 8, 9 ve 10 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek mandibula'ları dişilere göre LM8'de caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 55:** Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 56:** Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kıl keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 28'de gösterildi. Buna göre LM5, 6 ve 8'in y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 28:** Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X        | Y          |
|-------------|----------|------------|
| LM1         | 0, 2791  | 0, 5763    |
| LM2         | 0, 3916  | 0, 1043    |
| LM3         | 0, 3353  | 0, 8727    |
| LM4         | 0, 7037  | 0, 2649    |
| LM5         | 0, 7328  | 0, 04027*  |
| LM6         | 0, 1159  | 0, 03856*  |
| LM7         | 0, 9302  | 0, 1675    |
| LM8         | 0, 7311  | 0, 000971* |
| LM9         | 0, 08099 | 0, 5793    |
| LM10        | 0, 7768  | 0, 218     |

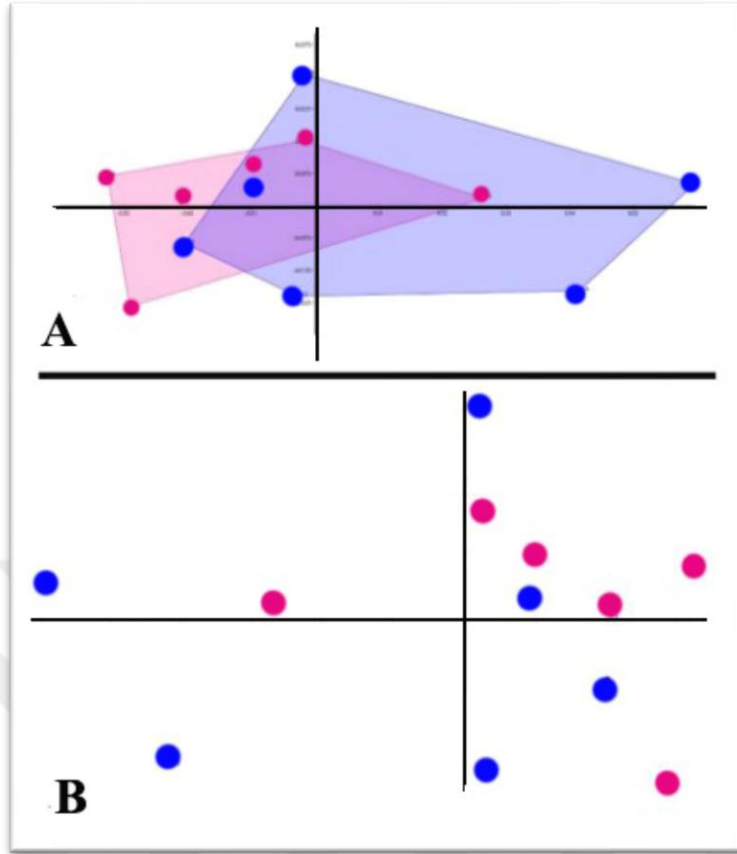
### 3.7. Dişi ve Erkek Kıl Keçisi Mandibula'ları

#### 3.7.1. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Kıl keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 29'da gösterildi.

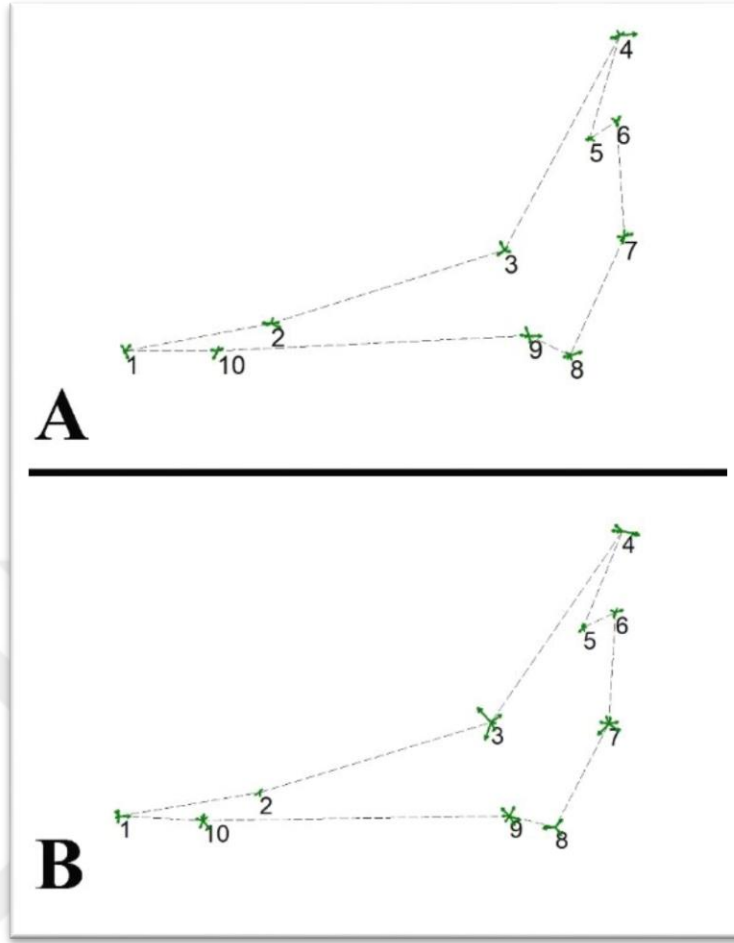
**Çizelge 3. 29:** Dişi ve erkek Kıl keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 000814125 | 45, 329    |
| 2  | 0, 000255789 | 14, 242    |
| 3  | 0, 000248028 | 13, 81     |
| 4  | 0, 000135665 | 7, 5535    |
| 5  | 0, 000119902 | 6, 6759    |
| 6  | 7, 60139E-05 | 4, 2323    |
| 7  | 5, 94272E-05 | 3, 3088    |
| 8  | 4, 43129E-05 | 2, 4672    |
| 9  | 2, 69884E-05 | 1, 5026    |
| 10 | 1, 25277E-05 | 0, 69751   |
| 11 | 3, 27454E-06 | 0, 18232   |



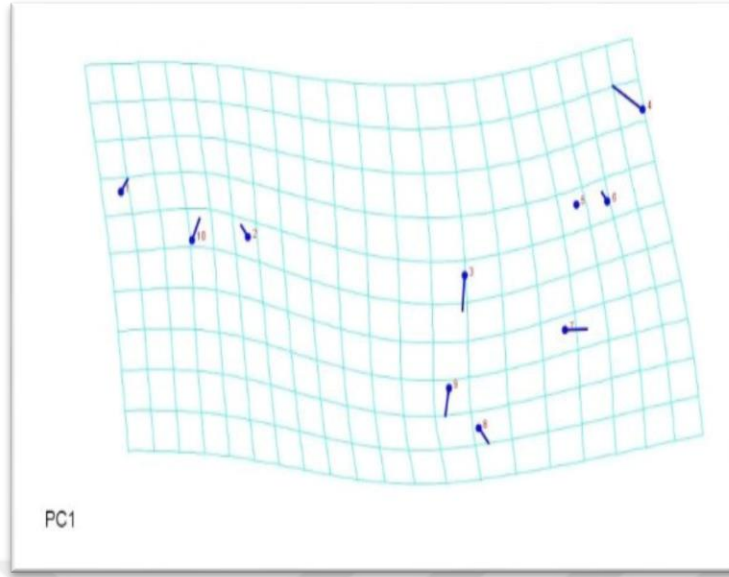
**Şekil 3. 57:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Kilis keçisine ait dişi ve erkek mandibula'larının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %45, 329 ve %14, 242 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda mandibula'ların grafik üzerindeki dağılımı Şekil 61'de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kilis keçisi mandibula'ları daha çok x koordinatı üstünde kümelendi. Erkeklerde ise dağınık tarzda bir dağılım görüldü. Kilis keçisinin dişi ve erkek mandibula'ları birbirinden ayrılamadı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 62'de gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM4 erkeklerde ise LM3, 7, 9 ve 10 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.

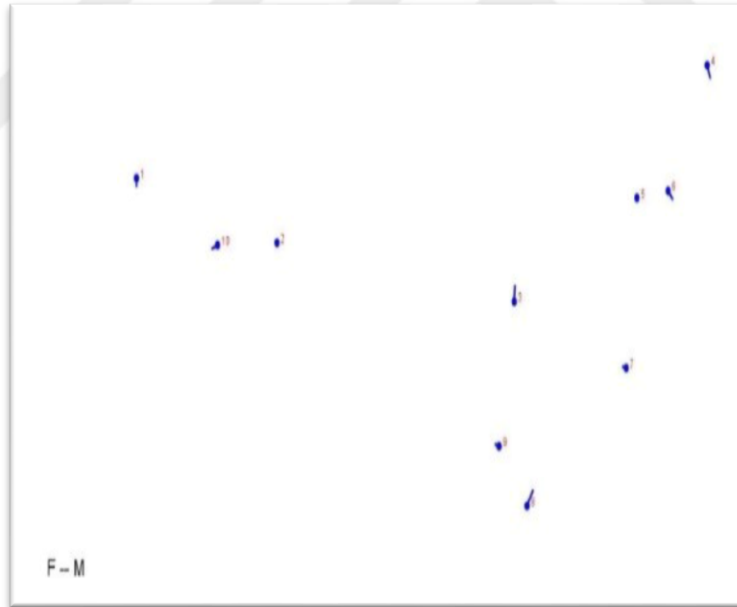


**Şekil 3. 58:** Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği A: Dişi B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 63 ve 64'te gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM3, 4, 9 ve 10 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek mandibula'ları dişilere göre LM3 ve 8'de caudo-dorsal, LM4 ve 6'da caudo-ventral, LM10'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 59:** Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 60:** Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Kilis keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 30'da gösterildi. Buna göre LM6 ve 8'in y koordinatında, cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 30:** Dişi ve erkek Kilis keçisi mandibula'larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM'lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X       | Y         |
|-------------|---------|-----------|
| LM1         | 0, 8615 | 0, 1513   |
| LM2         | 0, 6031 | 0, 8703   |
| LM3         | 0, 8183 | 0, 1103   |
| LM4         | 0, 6406 | 0, 05356  |
| LM5         | 0, 93   | 0, 3606   |
| LM6         | 0, 1231 | 0, 04488* |
| LM7         | 0, 4625 | 0, 8051   |
| LM8         | 0, 2187 | 0, 01473* |
| LM9         | 0, 3853 | 0, 8128   |
| LM10        | 0, 1085 | 0, 4856   |

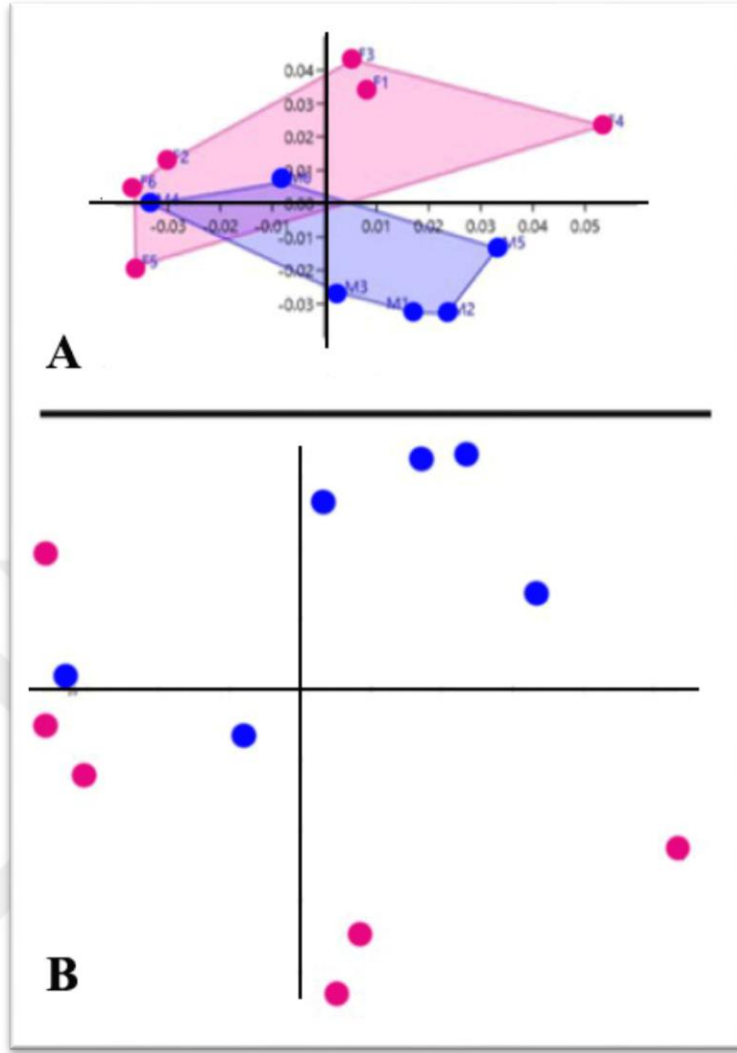
### 3.8. Dişi ve Erkek Saanen Keçisi Mandibula'ları

#### 3.8.1. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi ve erkek Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 31'de gösterildi.

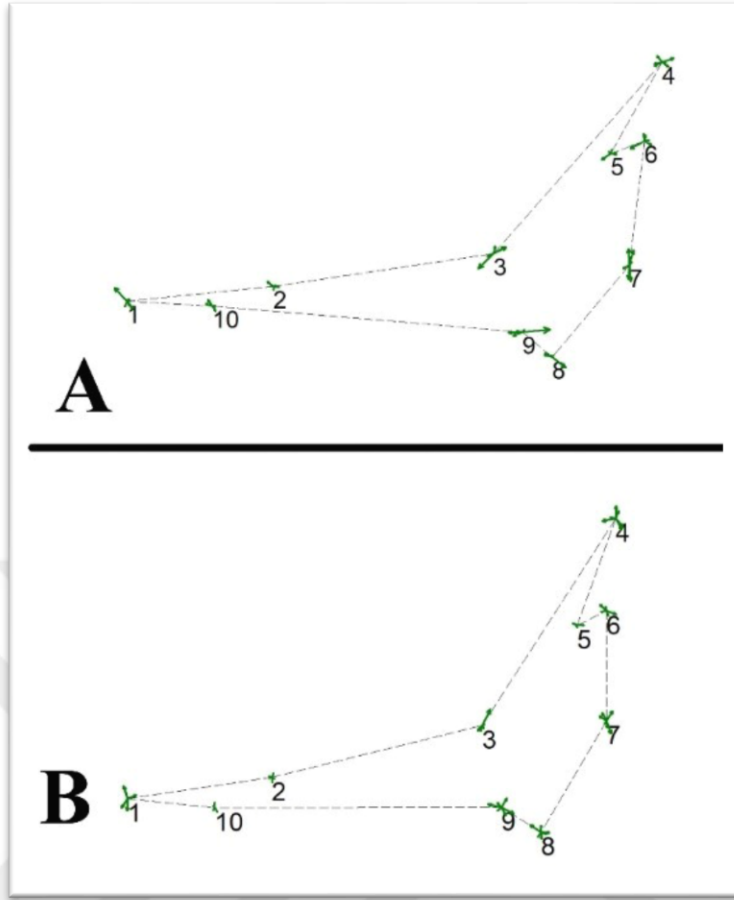
**Çizelge 3. 31:** Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 000875618 | 34, 649    |
| 2  | 0, 000656131 | 25, 964    |
| 3  | 0, 000389185 | 15, 4      |
| 4  | 0, 000319223 | 12, 632    |
| 5  | 0, 000157603 | 6, 2365    |
| 6  | 5, 28645E-05 | 2, 0919    |
| 7  | 3, 25754E-05 | 1, 289     |
| 8  | 2, 53804E-05 | 1, 0043    |
| 9  | 1, 07393E-05 | 0, 42497   |
| 10 | 5, 7625E-06  | 0, 22803   |
| 11 | 2, 0136E-06  | 0, 079681  |



**Şekil 3. 61:** Dişi (Pembe) ve erkek (Mavi) Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

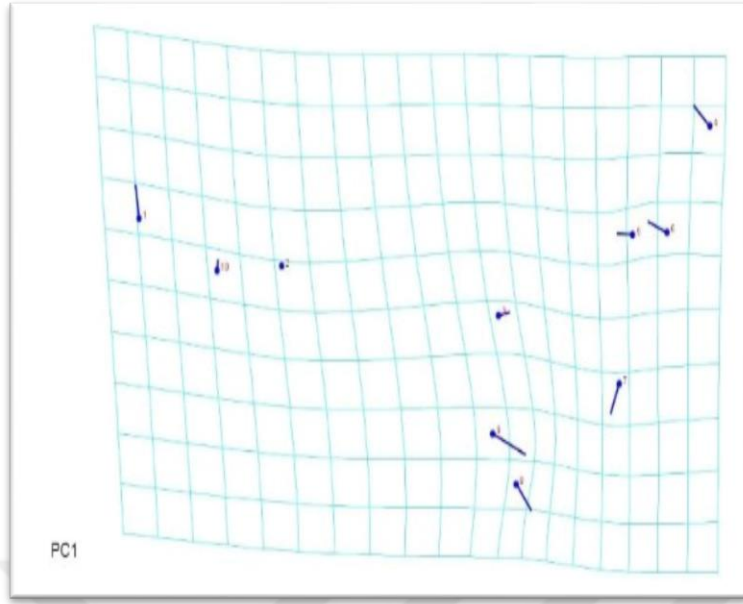
Saenen keçisine ait dişi ve erkek mandibula'larının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %34, 649 ve %25, 964 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda mandibula'ların grafik üzerindeki dağılımı Şekil 65'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Saanen keçisi mandibula'ları daha çok x koordinatı üstünde, erkeklerin ise altında kümелendiği görüldü. Buna rağmen Saanen keçisinin dişi ve erkek mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı. RWA analizi sonucu elde edilen konsensüs grafikleri şekil 66'da gösterildi. Konsensüs grafikleri değerlendirildiğinde, dişilerde LM7 erkeklerde ise LM1, 4, 6, 7 ve 9 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi.



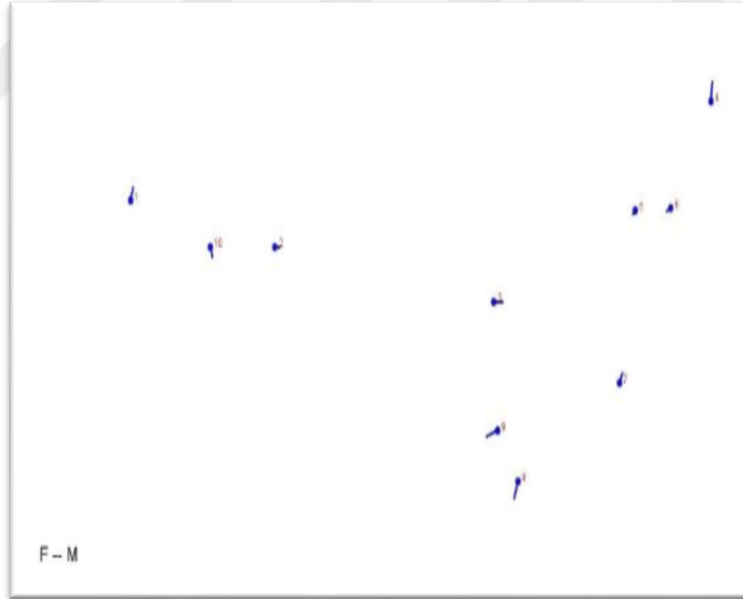
**Şekil 3. 62:** Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden konsensüs grafiği  
A: Dişi B: Erkek

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 67 ve 68'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 8 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek mandibula'ları dişilere göre LM1, 4 ve 7'de caudo-dorsal, LM3'te caudal, LM8 ve 9'da rostro-ventral, LM10'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.





**Şekil 3. 63:** Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 64:** Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden lolipop gösterimi ile diskriminant fonksiyon analizi (Nokta dişi Saanen keçilerini temsil etmektedir).

Procrustes koordinatlarının cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 32’de gösterildi. Buna göre LM2’nin x koordinatında, LM4, 8 ve 10’un y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu.

**Çizelge 3. 32:** Dişi ve erkek Saanen keçisi mandibula’larının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması

| Sol lateral | X         | Y         |
|-------------|-----------|-----------|
| LM1         | 0, 4827   | 0, 1554   |
| LM2         | 0, 02793* | 0, 9922   |
| LM3         | 0, 1873   | 0, 9237   |
| LM4         | 0, 8181   | 0, 01697* |
| LM5         | 0, 4314   | 0, 1262   |
| LM6         | 0, 2905   | 0, 5028   |
| LM7         | 0, 4192   | 0, 3745   |
| LM8         | 0, 2522   | 0, 02177* |
| LM9         | 0, 1287   | 0, 3116   |
| LM10        | 0, 2191   | 0, 02492* |

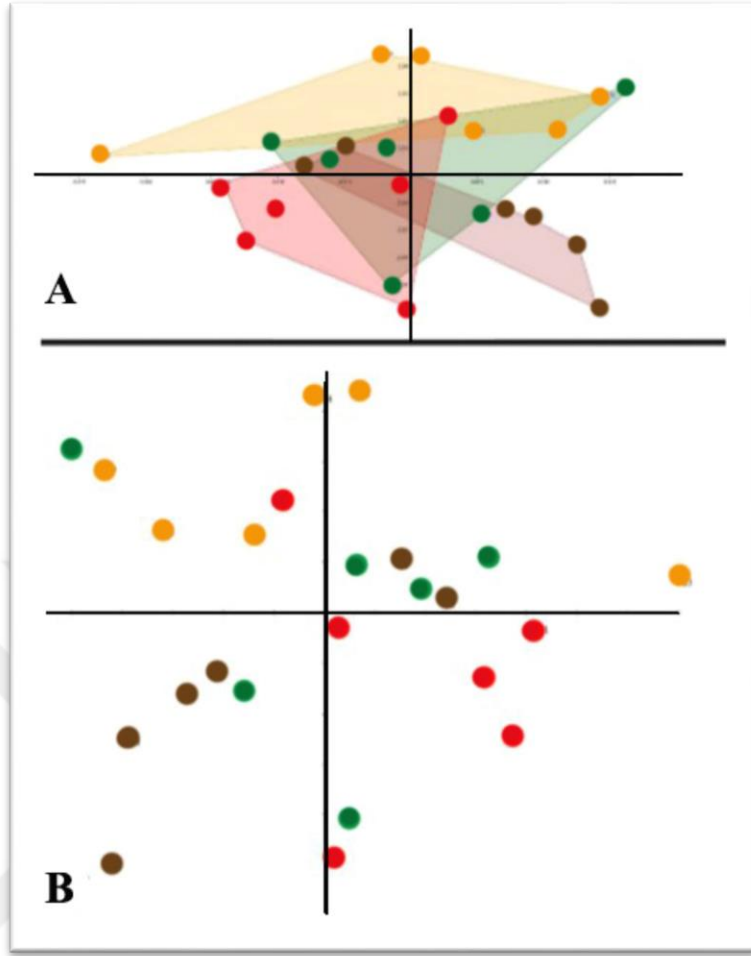
### 3.9. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Kafatasları

#### 3.9.1. Basal Yönden

Çalışmada dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 33'de gösterildi.

**Çizelge 3. 33:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının basal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon  |
|----|--------------|-------------|
| 1  | 0, 00094486  | 30, 319     |
| 2  | 0, 000671452 | 21, 546     |
| 3  | 0, 000464533 | 14, 906     |
| 4  | 0, 000300546 | 9, 6442     |
| 5  | 0, 00021416  | 6, 8721     |
| 6  | 0, 000131522 | 4, 2204     |
| 7  | 0, 000109768 | 3, 5223     |
| 8  | 9, 10536E-05 | 2, 9218     |
| 9  | 5, 02777E-05 | 1, 6134     |
| 10 | 4, 47753E-05 | 1, 4368     |
| 11 | 3, 22615E-05 | 1, 0352     |
| 12 | 2, 47946E-05 | 0, 79563    |
| 13 | 1, 35685E-05 | 0, 4354     |
| 14 | 9, 39521E-06 | 0, 30148    |
| 15 | 7, 19158E-06 | 0, 23077    |
| 16 | 4, 64459E-06 | 0, 14904    |
| 17 | 9, 23531E-07 | 0, 029635   |
| 18 | 5, 22829E-07 | 0, 016777   |
| 19 | 1, 00104E-07 | 0, 0032122  |
| 20 | 7, 33543E-17 | 2, 3539E-12 |
| 21 | 3, 93401E-17 | 1, 2624E-12 |
| 22 | 5, 34831E-18 | 1, 7162E-13 |

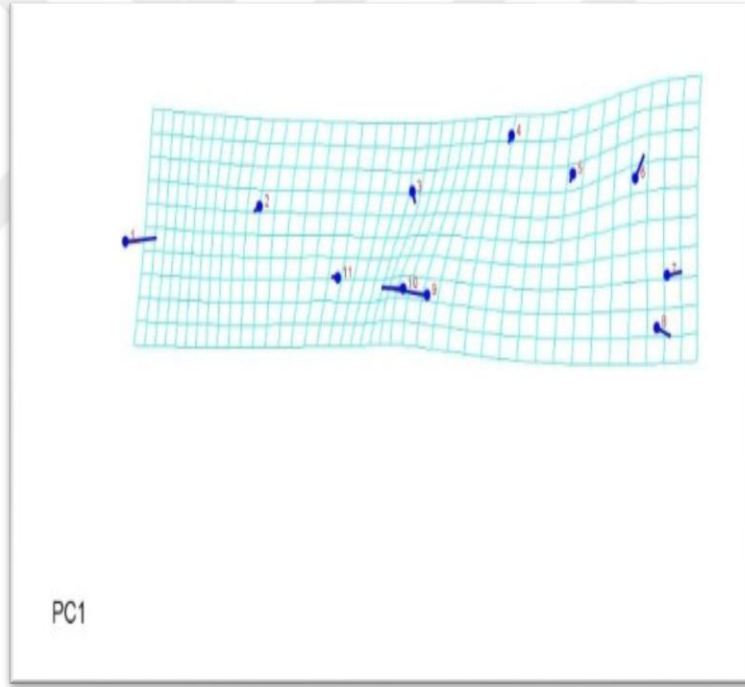


**Şekil 3. 65:** Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının basal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

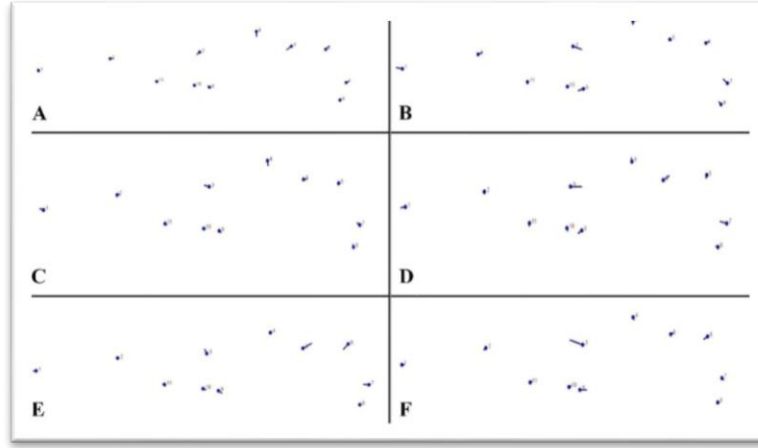
Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %30, 319 ve %21, 546 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 69'da gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kilis keçisi kafataslarının tamamı x koordinatı üstünde, dişi Saanen kafatasları daha çok x koordinatı altında, dişi Honamlı kafatasları ise daha çok y koordinatı solunda kümelendiği görüldü. Dişi Kıl keçisi kafatasları dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. Buna rağmen dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 70 ve 71'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 9 ve 10 düzeyindeydi. DFA'ya göre

dişi Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM2’de caudal, LM3 ve 5’te rostro-ventral, LM4’te ventral, LM6 ve 7’de caudo-dorsal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1 ve 7’de rostro-dorsal, LM2 ve 6’da caudo-dorsal, LM3’te caudo-ventral, LM9’da rostro-ventral yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3 ve 7’de rostro-dorsal, LM4’te caudo-ventral, LM5’te caudo-dorsal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 9’da rostro-ventral, LM3’te caudal, LM5’te caudo-dorsal, LM7’de rostro-dorsal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM3’te rostro-dorsal, LM5’te caudo-dorsal, LM6’da rostro-ventral, LM7’de rostral, LM9’da caudo-ventral yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM3’te rostro-dorsal, LM6’da rostro-ventral, LM9’da caudal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 66:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 67:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saanen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saanen, F. Kilis-Saanen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 34’te gösterildi. Buna göre LM3, 5 ve 7’nin x koordinatında, LM4’ün y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM3’ün x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4’ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl kafatasları arasında bulundu. LM5’in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM7’nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 34:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Basal | X                      | Y                     |
|-------|------------------------|-----------------------|
| LM1   | 0, 4081                | 0, 6937               |
| LM2   | 0, 329                 | 0, 5238               |
| LM3   | 0, 00886 <sup>bf</sup> | 0, 1777               |
| LM4   | 0, 9717                | 0, 01516 <sup>a</sup> |
| LM5   | 0, 00186 <sup>bc</sup> | 0, 08469              |
| LM6   | 0, 2697                | 0, 4695               |
| LM7   | 0, 02159 <sup>b</sup>  | 0, 08869              |
| LM8   | 0, 7307                | 0, 1887               |
| LM9   | 0, 3963                | 0, 4501               |
| LM10  | 0, 7747                | 0, 1399               |
| LM11  | 0, 7341                | 0, 07359              |

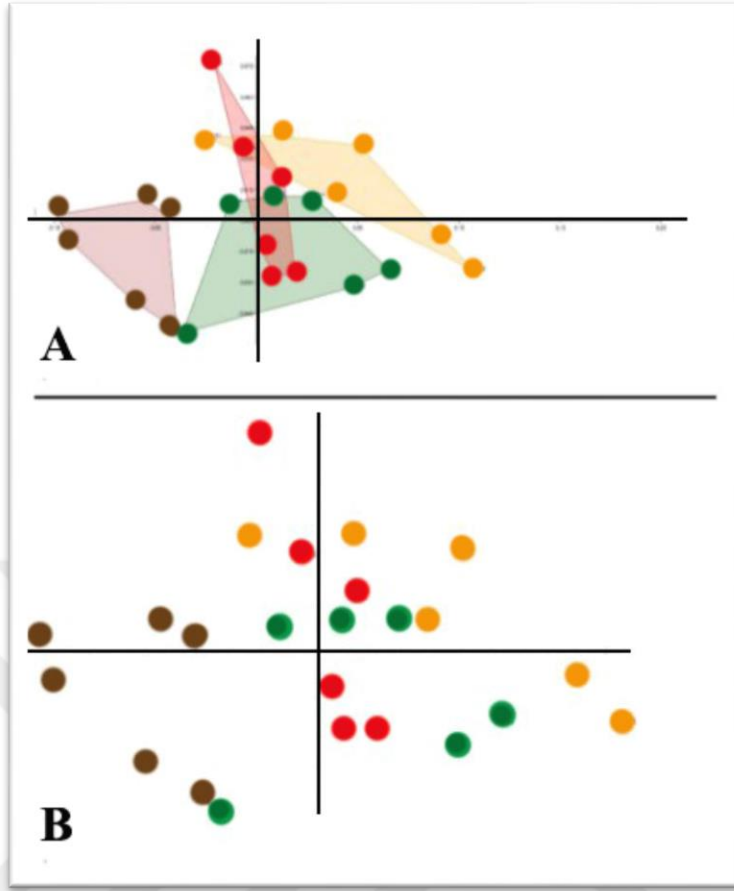
### 3.9.2. Dorsal Yönden

Çalışmada dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 35'te gösterildi.

**Çizelge 3. 35:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının dorsal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon  |
|----|--------------|-------------|
| 1  | 0, 00271243  | 50, 628     |
| 2  | 0, 00103378  | 19, 295     |
| 3  | 0, 000532229 | 9, 9341     |
| 4  | 0, 000345096 | 6, 4412     |
| 5  | 0, 000199637 | 3, 7262     |
| 6  | 0, 000141161 | 2, 6348     |
| 7  | 0, 000121015 | 2, 2587     |
| 8  | 7, 48394E-05 | 1, 3969     |
| 9  | 6, 22775E-05 | 1, 1624     |
| 10 | 4, 03325E-05 | 0, 75281    |
| 11 | 3, 28889E-05 | 0, 61387    |
| 12 | 2, 44114E-05 | 0, 45564    |
| 13 | 1, 4943E-05  | 0, 27891    |
| 14 | 1, 12894E-05 | 0, 21072    |
| 15 | 6, 49638E-06 | 0, 12125    |
| 16 | 4, 09545E-06 | 0, 076442   |
| 17 | 6, 96595E-07 | 0, 013002   |
| 18 | 8, 62154E-17 | 1, 6092E-12 |
| 19 | 3, 11044E-17 | 5, 8056E-13 |
| 20 | 6, 38797E-18 | 1, 1923E-13 |



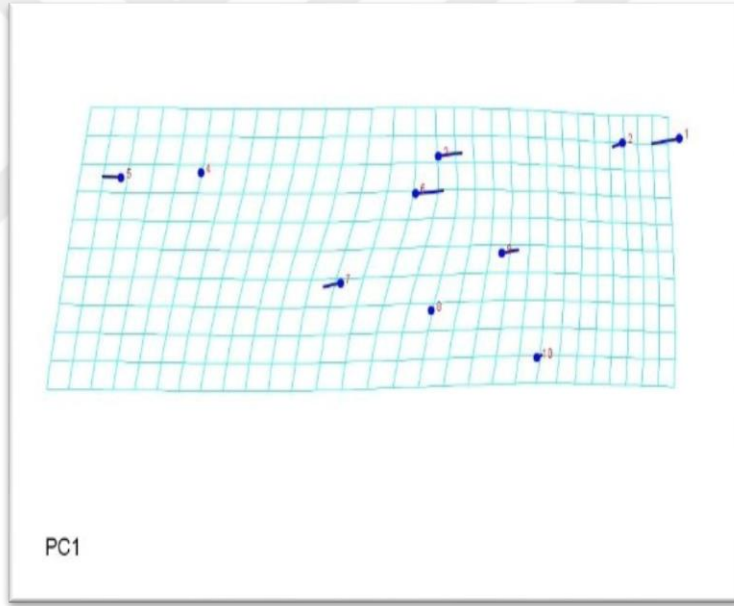


**Şekil 3. 68:** Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının dorsal yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

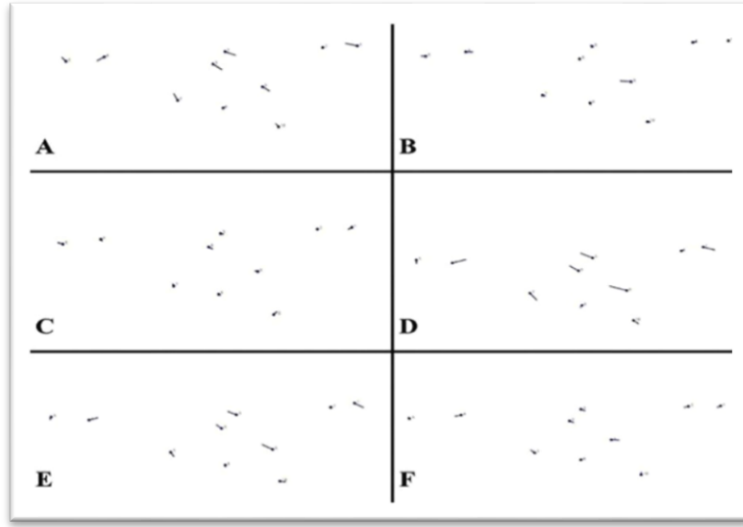
Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %50, 628 ve %19, 295 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 72’de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi kafataslarının tamamı y koordinatı solunda, dişi Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafatasları ise daha çok y koordinatı sağında kümелendiği görüldü. Buna rağmen dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA’ya göre hangi LM’ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 73 ve 74’te gösterildi. PCA’ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 5, 6, 7 ve 9 düzeyindeydi. DFA’ya göre dişi Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 5, 7 ve 10’da rostro-dorsal, LM3, 6 ve 9’da caudo-ventral, LM4’te rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.

Dişi Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM2’de caudo-dorsal, LM4’te caudal, LM5’te rostral ve LM9’da rostro-dorsal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1’de rostro-ventral, LM5 ve 9’da rostro-dorsal, LM3 ve 6’da caudo-ventral, LM10’da caudo-dorsal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 7 ve 10’da caudo-ventral, LM3, 6 ve 9’da rostro-dorsal, LM2 ve 4’te caudo-dorsal, LM5’te ventral, LM8’de rostro-ventral yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 7 ve 10’da caudo-ventral, LM3, 6 ve 9’da rostro-dorsal, LM4’te caudo-dorsal, LM5’te rostro-ventral yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1, 2 ve 4’te rostro-ventral, LM3 ve 6’da caudo-ventral, LM7’de rostro-dorsal, LM9’da caudal, LM10’da caudo-dorsal yönlü bir Şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 69:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keşiisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 70:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saanen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saanen, F. Kilis-Saanen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 36’da gösterildi. Buna göre LM1’in x koordinatında, LM6 ve 7’nin y koordinatında, LM3, 4, 9 ve 10’un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM1 ve 3’ün x koordinatındaki, LM4 ve 10’un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM3’ün y koordinatındaki, LM4’ün x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM6 ve 7’nin y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9’un y koordinatındaki, LM10’un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 36:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

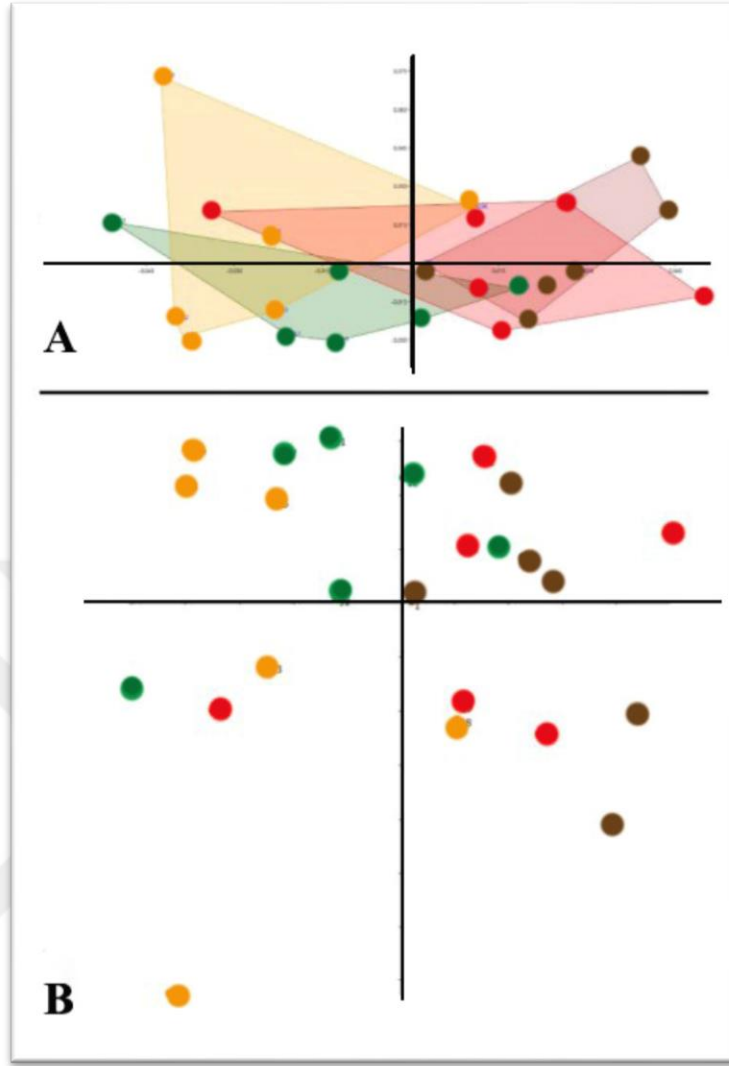
| Dorsal | X                         | Y                         |
|--------|---------------------------|---------------------------|
| LM1    | 0, 01112 <sup>ab</sup>    | 0, 2261                   |
| LM2    | 0, 1414                   | 0, 8543                   |
| LM3    | 0, 003034 <sup>ab</sup>   | 0, 01421 <sup>b</sup>     |
| LM4    | 0, 002458 <sup>b</sup>    | 0, 01008 <sup>ab</sup>    |
| LM5    | 0, 5282                   | 0, 1808                   |
| LM6    | 0, 07251                  | 0, 0002698 <sup>abc</sup> |
| LM7    | 0, 2821                   | 0, 0001567 <sup>abc</sup> |
| LM8    | 0, 4933                   | 0, 4057                   |
| LM9    | 4, 853E-05 <sup>bcd</sup> | 0, 01757 <sup>bc</sup>    |
| LM10   | 0, 01677 <sup>bc</sup>    | 0, 008826 <sup>ab</sup>   |

### 3.9.3. Sol Lateral Yönden

Çalışmada dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 37'de gösterildi.

**Çizelge 3. 37:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri

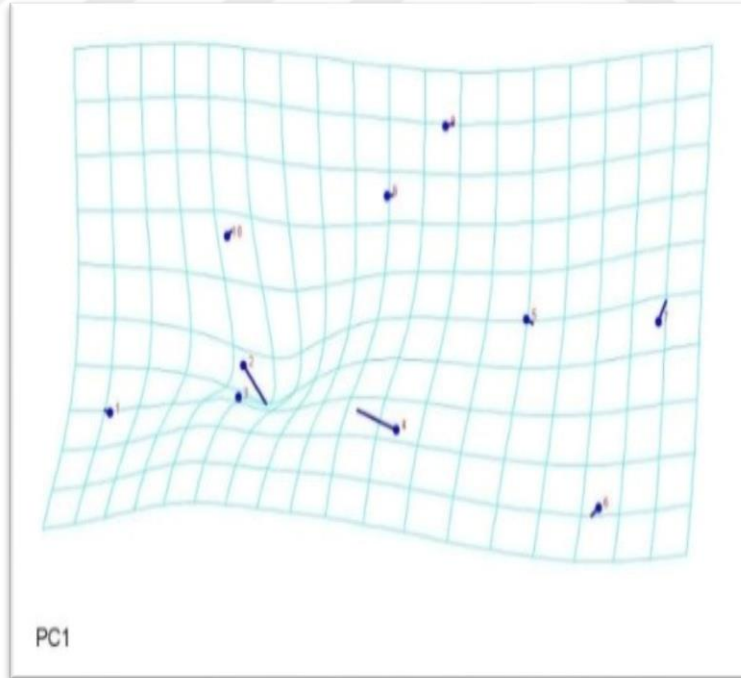
| PC | Özdeğer     | %Varyasyon |
|----|-------------|------------|
| 1  | 0,00085994  | 26,717     |
| 2  | 0,000663329 | 20,609     |
| 3  | 0,000397515 | 12,35      |
| 4  | 0,000314849 | 9,7819     |
| 5  | 0,000226574 | 7,0394     |
| 6  | 0,000187694 | 5,8314     |
| 7  | 0,000170818 | 5,3071     |
| 8  | 0,000146228 | 4,5431     |
| 9  | 7,66345E-05 | 2,3809     |
| 10 | 5,2519E-05  | 1,6317     |
| 11 | 4,54537E-05 | 1,4122     |
| 12 | 3,45132E-05 | 1,0723     |
| 13 | 1,66937E-05 | 0,51865    |
| 14 | 1,29129E-05 | 0,40119    |
| 15 | 9,0365E-06  | 0,28075    |
| 16 | 3,64743E-06 | 0,11332    |
| 17 | 3,18099E-07 | 0,0098829  |
| 18 | 1,62578E-16 | 5,0511E-12 |
| 19 | 6,127E-17   | 1,9036E-12 |
| 20 | 4,41502E-17 | 1,3717E-12 |



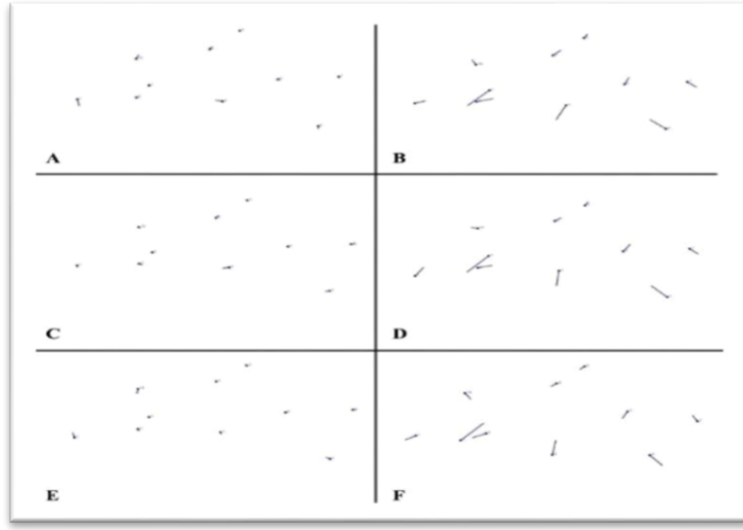
**Şekil 3. 71:** Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (Kırmızı) keçisi kafataslarının sol lateral yönden A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %26, 717 ve %20, 609 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 75'te gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi kafataslarının tamamı y koordinatının sağında, dişi Saanen kafatasları daha çok y koordinatı sağında, dişi Kilis kafatasları daha çok y koordinatı solunda, dişi Kıl keçisi kafatasları ise daha çok x koordinatı altında kümелendiği görüldü. Buna rağmen dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 76 ve 77'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM2 ve 4 düzeyindeydi. DFA'ya göre dişi Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de caudo-ventral, LM4'te rostro-dorsal, LM6'da ventral, LM9 ve 10'da caudo-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 9'da caudo-dorsal, LM2 ve 4'te rostro-ventral, LM6 ve 10'da rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM3'te caudo-ventral, LM4 ve 6'da rostro-ventral, LM7 ve 9'da caudo-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 9'da caudo-dorsal, LM2 ve 4'te rostro-ventral, LM6 ve 10'da rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 6'da rostro-dorsal, LM3 ve 4'te caudo-ventral, LM7'de caudo-dorsal, LM10'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM6 ve 10'da caudo-ventral, LM7'de rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 72:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 73:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saanen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saanen, F. Kilis-Saanen).



Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 38’de gösterildi. Buna göre LM1 ve 10’un y koordinatında, LM4’ün x koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM1’in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4’ün x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM10’un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 38:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Sol lateral | X                        | Y                             |
|-------------|--------------------------|-------------------------------|
| LM1         | 0, 6837                  | 6, 573E-05 <sup>a, b, c</sup> |
| LM2         | 0, 7705                  | 0, 1681                       |
| LM3         | 0, 4667                  | 0, 3901                       |
| LM4         | 0, 01277 <sup>b, f</sup> | 0, 5633                       |
| LM5         | 0, 05901                 | 0, 9041                       |
| LM6         | 0, 1528                  | 0, 6212                       |
| LM7         | 0, 1283                  | 0, 9605                       |
| LM8         | 0, 05492                 | 0, 874                        |
| LM9         | 0, 0872                  | 0, 3429                       |
| LM10        | 0, 2914                  | 0, 001302 <sup>a, c</sup>     |

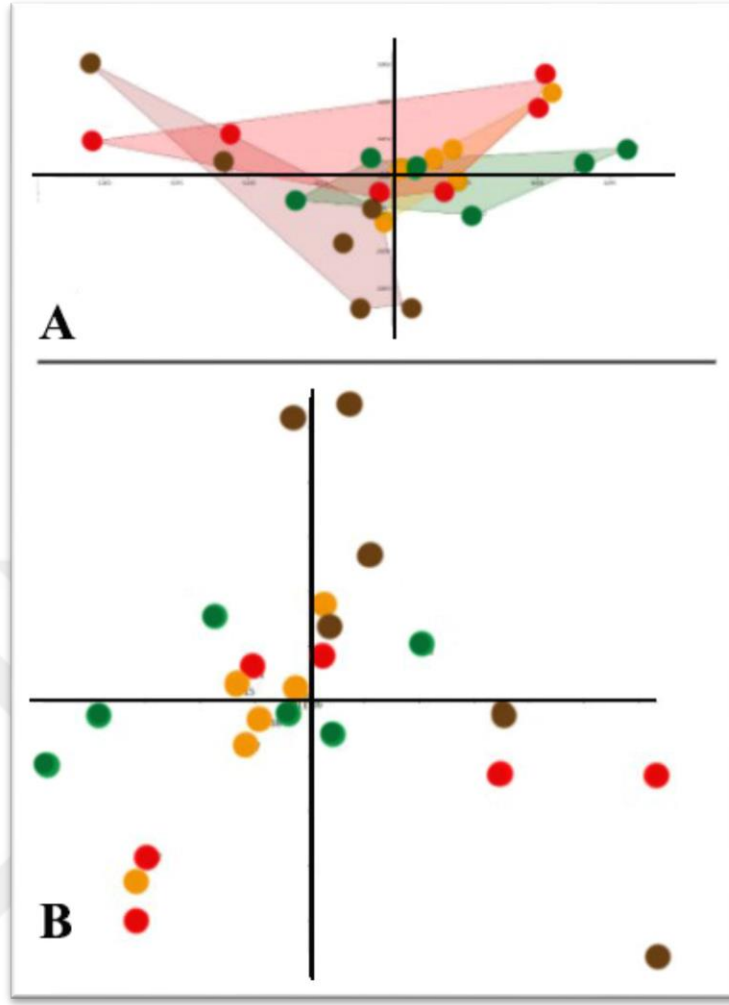
### 3.10. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Kafatasları

#### 3.10.1. Basal Yönden

Çalışmada erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 39'da gösterildi.

**Çizelge 3. 39:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının basal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon  |
|----|--------------|-------------|
| 1  | 0, 000796745 | 28, 164     |
| 2  | 0, 000576305 | 20, 371     |
| 3  | 0, 00037422  | 13, 228     |
| 4  | 0, 000317092 | 11, 209     |
| 5  | 0, 000188696 | 6, 6701     |
| 6  | 0, 000148862 | 5, 262      |
| 7  | 0, 000112827 | 3, 9883     |
| 8  | 9, 95847E-05 | 3, 5202     |
| 9  | 7, 08039E-05 | 2, 5028     |
| 10 | 4, 4781E-05  | 1, 5829     |
| 11 | 2, 94083E-05 | 1, 0395     |
| 12 | 2, 07973E-05 | 0, 73515    |
| 13 | 1, 81443E-05 | 0, 64137    |
| 14 | 1, 11181E-05 | 0, 39301    |
| 15 | 9, 47571E-06 | 0, 33495    |
| 16 | 5, 30567E-06 | 0, 18755    |
| 17 | 2, 83117E-06 | 0, 10008    |
| 18 | 1, 92067E-06 | 0, 067893   |
| 19 | 6, 11772E-08 | 0, 0021625  |
| 20 | 4, 66223E-17 | 1, 648E-12  |
| 21 | 2, 20207E-17 | 7, 784E-13  |
| 22 | 1, 57276E-18 | 5, 5595E-14 |

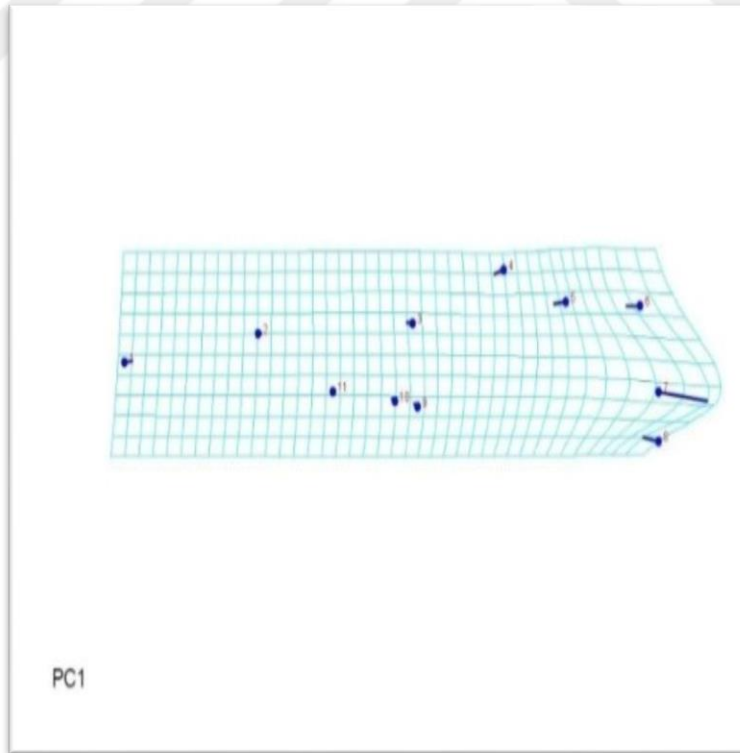


**Şekil 3. 74:** Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının basal A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

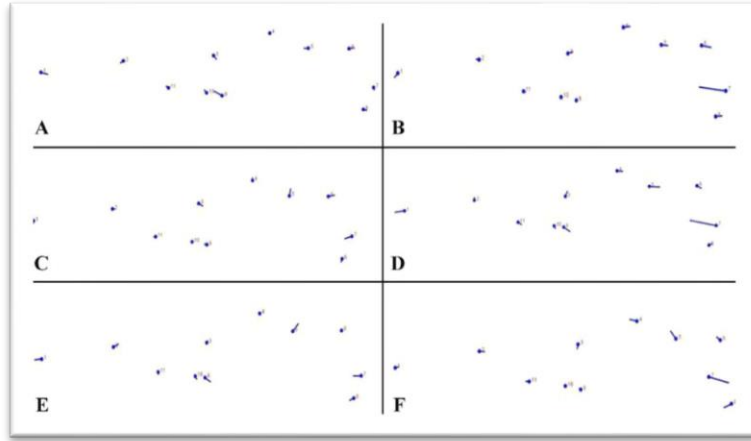
Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %28, 164 ve %20, 371 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 78’de gösterildi. PCA grafiğine göre erkek Kıl ve Kilis kafatasları daha çok y koordinatının sağında, erkek Honamlı kafatasları daha çok y koordinatının solunda, erkek Saanen kafatasları ise daha çok x koordinatının üstünde kümелendiği görüldü. Buna rağmen erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA’ya göre hangi LM’ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 79 ve 80’de

gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM5, 6, 7 ve 8 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3 ve 8'de caudo-ventral, LM2'de rosto-ventral, LM5, 9 ve 10'da rostro-dorsal, LM6'da caudo-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM2'de rostral, LM3, 4 ve 8'de caudo-dorsal, LM5 ve 6'da caudo-ventral, LM7'de rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM3'te caudo-ventral, LM5 ve 6'da caudo-dorsal, LM7'de rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM3 ve 8'de caudo-dorsal, LM4 ve 5'te caudal, LM6, 9 ve 11'de caudo-ventral, LM7'de rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 8'de rostro-ventral, LM2 ve 5'te caudo-dorsal, LM7'de rostral ve LM9 ve 10'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1'de caudo-dorsal, LM2'de caudal, LM3 ve 8'de rostro-ventral, LM4, 5 ve 6'da rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral, LM11'de rostral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 75:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının basal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 76:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saenen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saenen, F. Kilis-Saenen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 40’da gösterildi. Buna göre LM1, 2 ve 7’nin x koordinatında, LM3 ve 10’un y koordinatında, LM5 ve 9’un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM1’in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM2’nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM3’ün y koordinatındaki ve LM5’in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM5’in y koordinatındaki istatistiksel fark Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM7’nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9’un x koordinatındaki ve LM10’un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9’un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 40:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının basal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Basal | X                       | Y                       |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| LM1   | 0, 02405 <sup>c</sup>   | 0, 5214                 |
| LM2   | 0, 02155 <sup>cf</sup>  | 0, 2069                 |
| LM3   | 0, 5387                 | 0, 005698 <sup>b</sup>  |
| LM4   | 0, 3241                 | 0, 9264                 |
| LM5   | 0, 04765 <sup>b</sup>   | 0, 02739 <sup>f</sup>   |
| LM6   | 0, 3252                 | 0, 6788                 |
| LM7   | 0, 006874 <sup>ce</sup> | 0, 6755                 |
| LM8   | 0, 2474                 | 0, 1273                 |
| LM9   | 0, 002089 <sup>ac</sup> | 0, 00938 <sup>abc</sup> |
| LM10  | 0, 5738                 | 0, 02583 <sup>ac</sup>  |
| LM11  | 0, 07354                | 0, 09566                |

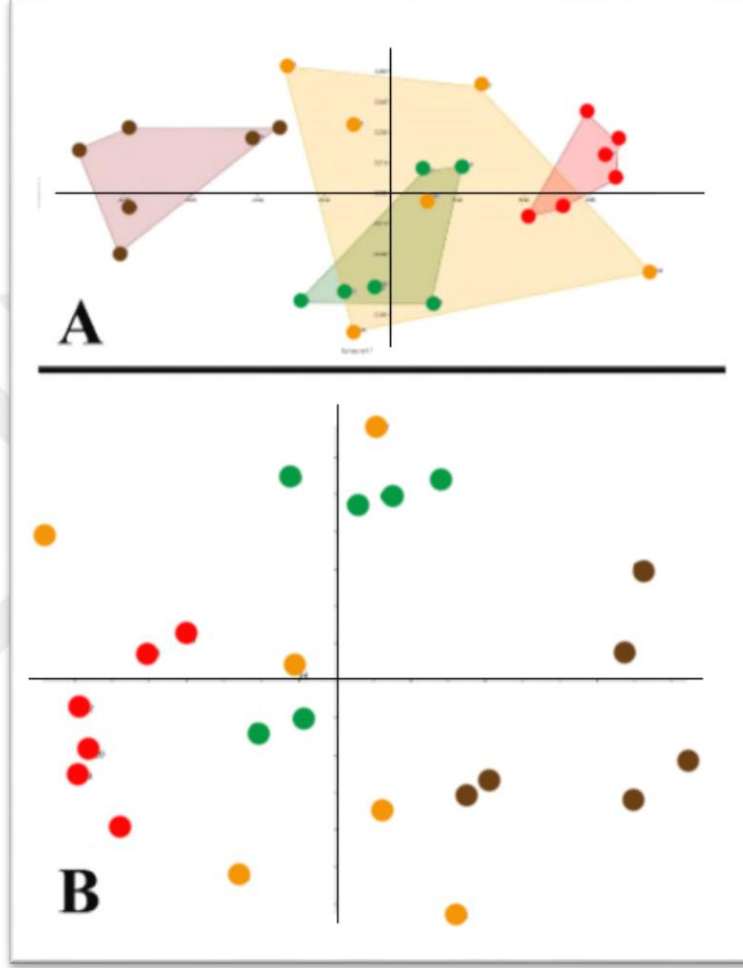
### 3.10.2. Dorsal Yönden

Çalışmada erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 41'de gösterildi.

**Çizelge 3. 41:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının dorsal yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer     | %Varyasyon |
|----|-------------|------------|
| 1  | 0,00267841  | 42,268     |
| 2  | 0,00137927  | 21,766     |
| 3  | 0,000752918 | 11,882     |
| 4  | 0,000409341 | 6,4598     |
| 5  | 0,000359949 | 5,6803     |
| 6  | 0,000228283 | 3,6025     |
| 7  | 0,000163219 | 2,5757     |
| 8  | 9,91315E-05 | 1,5644     |
| 9  | 8,16927E-05 | 1,2892     |
| 10 | 5,87049E-05 | 0,92641    |
| 11 | 4,3012E-05  | 0,67877    |
| 12 | 2,90541E-05 | 0,4585     |
| 13 | 2,21556E-05 | 0,34963    |
| 14 | 1,63335E-05 | 0,25776    |
| 15 | 9,58476E-06 | 0,15126    |
| 16 | 4,36412E-06 | 0,06887    |
| 17 | 1,36643E-06 | 0,021563   |
| 18 | 1,2239E-16  | 1,9314E-12 |
| 19 | 1,11514E-16 | 1,7598E-12 |
| 20 | 1,85888E-17 | 2,9335E-13 |

Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının dorsal yönden PCA verileri



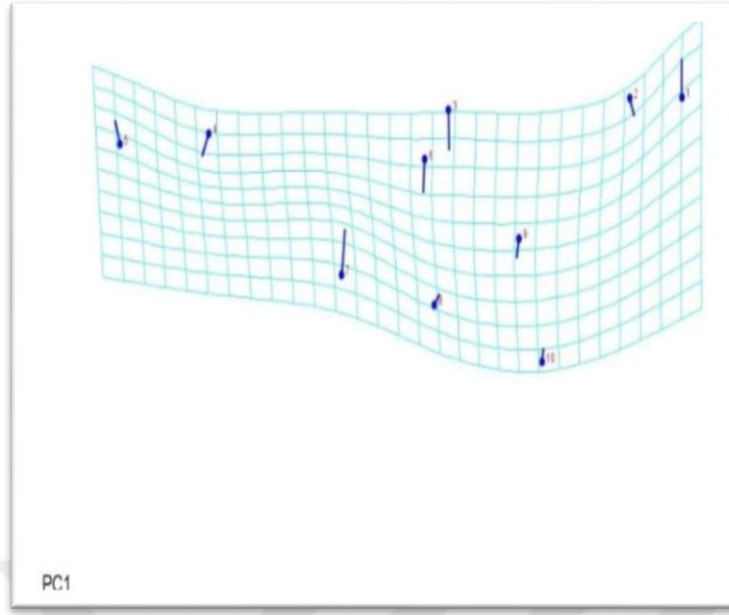
**Şekil 3. 77:** Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının dorsal A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %42, 268 ve %21, 766 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 81’de gösterildi. PCA grafiğine göre erkek Honamlı kafataslarının tamamı y koordinatı solunda, erkek Saanen kafataslarının tamamı y koordinatı sağında, erkek Kıl kafatasları ise daha çok x koordinatı üstünde kümелendiği görüldü. Erkek

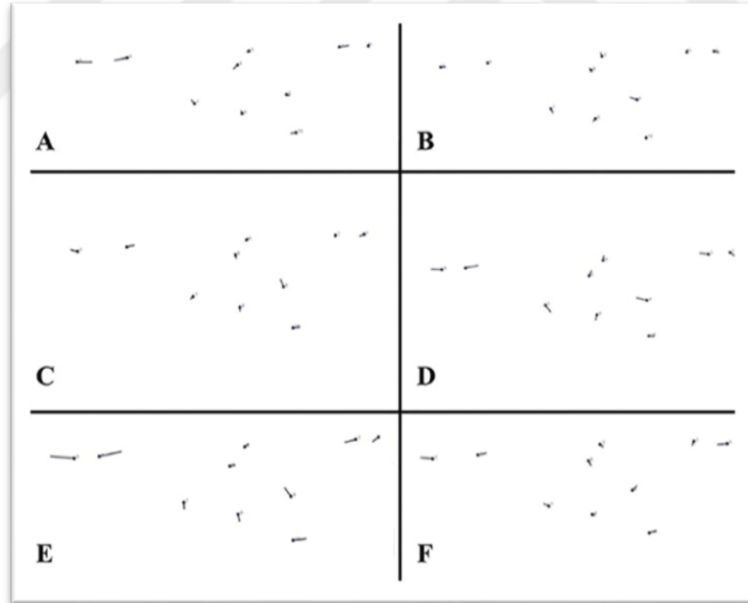


Kilis kafatasları dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. Buna rağmen erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı ancak erkek Honamlı ve Saanen kafatasları birbirinden belirgin şekilde ayrıldı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 82 ve 83'te gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 5, 6 ve 7 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM2'de caudo-dorsal, LM4 ve 6'da rostro-ventral, LM5'te caudal, LM7'de rostro-dorsal, LM9'da caudo-ventral, LM10'da rostral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1 ve 7'de caudo-ventral, LM3 ve 9'da rostro-dorsal, LM5'te caudo-dorsal, LM8'de rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM4 ve 10'da caudo-dorsal, LM5 ve 9'da rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 7 ve 10'da caudo-ventral, LM2, 5 ve 9'da rostro-dorsal, LM3, 4 ve 6'da caudo-dorsal, LM8'de rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 2'de rostro-ventral, LM3, 4, 6 ve 10'da caudo-dorsal, LM5 ve 9'da rostro-dorsal, LM7 ve 8'de caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1'de rostral, LM2'de rostro-ventral, LM3 ve 6'da caudo-ventral, LM4, 9 ve 10'da caudo-dorsal, LM5 ve 7'de rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 78:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının dorsal yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 79:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saanen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saanen, F. Kilis-Saanen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 42’de gösterildi. Buna göre LM1, 2, 4, 5 ve 10’un x koordinatında, LM8’in y koordinatında, LM9’un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM1’in x koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM2’nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4 ve 5’in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis, Honamlı ile Saanen kafatasları ve Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM8’in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9’un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl kafatasları arasında bulundu. LM9’un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM10’un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis, Honamlı ile Saanen, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 42:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait kafataslarının dorsal yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı,

e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Dorsal | X                           | Y                       |
|--------|-----------------------------|-------------------------|
| LM1    | 0, 03928 <sup>e</sup>       | 0, 5856                 |
| LM2    | 0, 0004297 <sup>abc</sup>   | 0, 1137                 |
| LM3    | 0, 6043                     | 0, 4191                 |
| LM4    | 7, 521E-06 <sup>abce</sup>  | 0, 1624                 |
| LM5    | 4, 427E-06 <sup>abce</sup>  | 0, 7904                 |
| LM6    | 0, 2375                     | 0, 1719                 |
| LM7    | 0, 1221                     | 0, 1504                 |
| LM8    | 0, 6127                     | 0, 000943 <sup>ac</sup> |
| LM9    | 0, 01872 <sup>a</sup>       | 0, 004027 <sup>cf</sup> |
| LM10   | 7, 198E-09 <sup>abcef</sup> | 0, 6415                 |

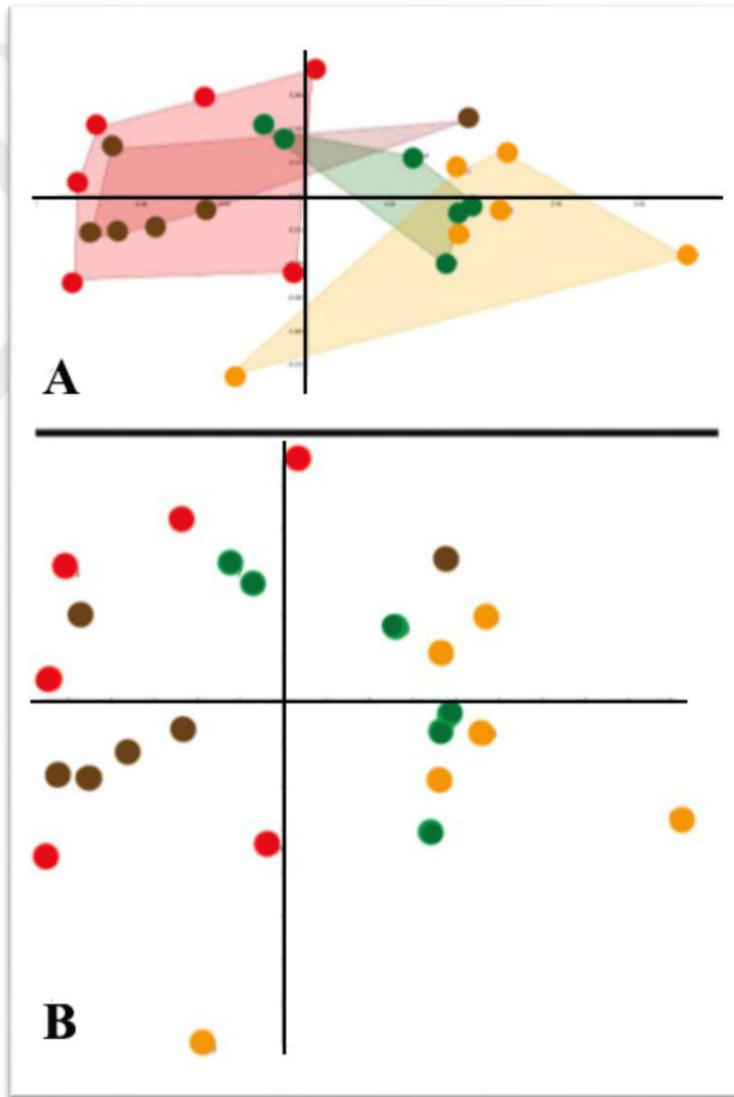
### 3.10.3. Sol Lateral Yönden

Çalışmada erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 43'de gösterildi.

**Çizelge 3. 43:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının kafataslarının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 0017492   | 39, 118    |
| 2  | 0, 000944188 | 21, 115    |
| 3  | 0, 000587317 | 13, 134    |
| 4  | 0, 000379393 | 8, 4844    |
| 5  | 0, 0002246   | 5, 0228    |
| 6  | 0, 000160562 | 3, 5907    |
| 7  | 0, 000117392 | 2, 6253    |
| 8  | 7, 42152E-05 | 1, 6597    |
| 9  | 6, 91129E-05 | 1, 5456    |
| 10 | 6, 06955E-05 | 1, 3573    |
| 11 | 3, 65863E-05 | 0, 81819   |
| 12 | 2, 72864E-05 | 0, 61021   |

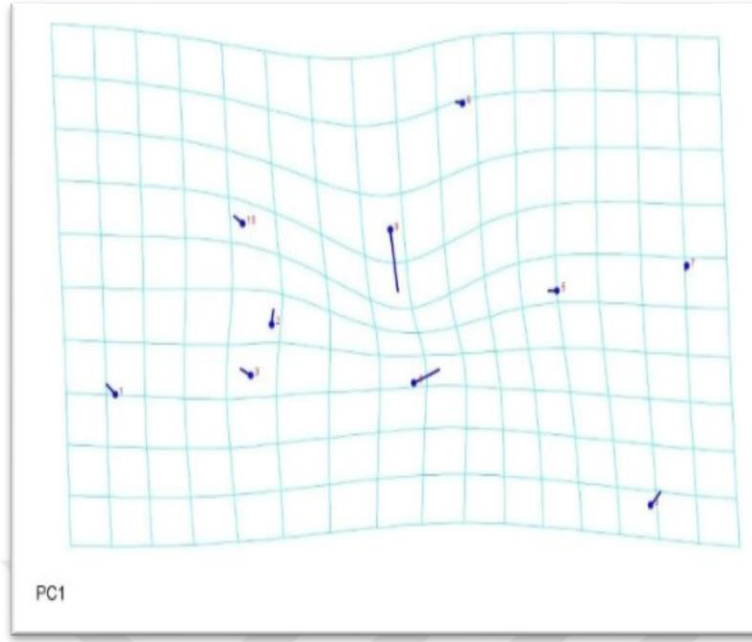
|    |              |             |
|----|--------------|-------------|
| 13 | 1, 86187E-05 | 0, 41637    |
| 14 | 1, 08749E-05 | 0, 2432     |
| 15 | 9, 15284E-06 | 0, 20469    |
| 16 | 2, 27155E-06 | 0, 050799   |
| 17 | 1, 78493E-07 | 0, 0039917  |
| 18 | 2, 66215E-16 | 5, 9534E-12 |
| 19 | 1, 19792E-16 | 2, 6789E-12 |
| 20 | 2, 30552E-17 | 5, 1559E-13 |



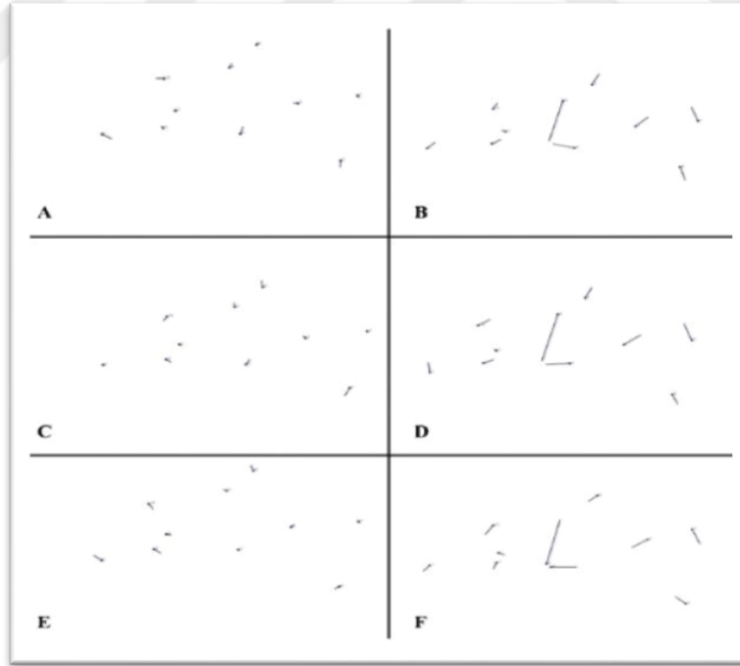
**Şekil 3. 80:** Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi kafataslarının sol lateral A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %39, 118 ve %21, 115 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda kafataslarının grafik üzerindeki dağılımı Şekil 84'te gösterildi. PCA grafiğine göre erkek Honamlı ve Saanen kafatasları daha çok y koordinatı solunda, erkek Kıl ve Kilis kafatasları ise daha çok sağında kümelenme gösterdi. Buna rağmen erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 85 ve 86'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de caudo-ventral, LM4 ve 9'da caudo-dorsal, LM5 ve 10'da rostro-dorsal, LM6'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 10'da caudo-dorsal, LM2, 4 ve 7'de rostro-dorsal, LM6'da caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM3'te caudo-ventral, LM4'te caudo-dorsal, LM5, 8 ve 9'da rostro-dorsal, LM6 ve 10'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 7'de rostro-dorsal, LM3, 5, 8 ve 10'da caudo-dorsal, LM4'te rostral, LM6'da caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 8 ve 9'da rostro-dorsal, LM2, 3 ve 10'da caudo-ventral, LM5'te caudo-dorsal, LM6'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 10'da rostro-ventral, LM2 ve 7'de caudo-ventral, LM4'te caudal, LM6'da rostro-dorsal, LM9'da caudo-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 81:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 82:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saenen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saenen, F. Kilis-Saenen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 44’de gösterildi. Buna göre LM2’nin x koordinatında, LM4, 5, 8 ve 9’un y koordinatında, LM1, 3, 6 ve 10’un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM1’in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl kafatasları arasında bulundu. LM1’in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis, Kıl ile Kilis ve Kilis ile Saenen kafatasları arasında bulundu. LM2’nin x koordinatındaki ve LM3’ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saenen kafatasları arasında bulundu. LM3’ün x koordinatındaki ve LM8’in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saenen, Kıl ile Saenen ve Kilis ile Saenen kafatasları arasında bulundu. LM4’ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis, Kıl ile Saenen ve Kilis ile Saenen kafatasları arasında bulundu. LM5 ve 9’un y koordinatındaki ve LM6’nın x koordinatındaki istatistiksel fark Kilis ve Saenen kafatasları arasında bulundu. LM6’nın y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis, Kıl ile Saenen ve Kilis ile Saenen kafatasları arasında bulundu. LM10’un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM10’un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saenen ve Kıl ile Saenen kafatasları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 44:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saenen geçisine ait kafataslarının sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl geçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis geçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saenen geçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis geçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saenen geçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saenen geçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Sol lateral | X                         | Y                          |
|-------------|---------------------------|----------------------------|
| LM1         | 0, 01999 <sup>a</sup>     | 0, 0005576 <sup>bdf</sup>  |
| LM2         | 0, 03142 <sup>c</sup>     | 0, 1461                    |
| LM3         | 0, 0001187 <sup>cef</sup> | 0, 02371 <sup>c</sup>      |
| LM4         | 0, 3064                   | 8, 928E-07 <sup>abef</sup> |
| LM5         | 0, 3246                   | 0, 02092 <sup>f</sup>      |



|      |                        |                           |
|------|------------------------|---------------------------|
| LM6  | 0, 03229 <sup>f</sup>  | 0, 0009182 <sup>bef</sup> |
| LM7  | 0, 6753                | 0, 3063                   |
| LM8  | 0, 143                 | 0, 0003211 <sup>cef</sup> |
| LM9  | 0, 363                 | 0, 01979 <sup>f</sup>     |
| LM10 | 0, 01363 <sup>ab</sup> | 0, 02551 <sup>ce</sup>    |

### 3.11. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Mandibula'ları

#### 3.11.1. Sol Lateral Yönden

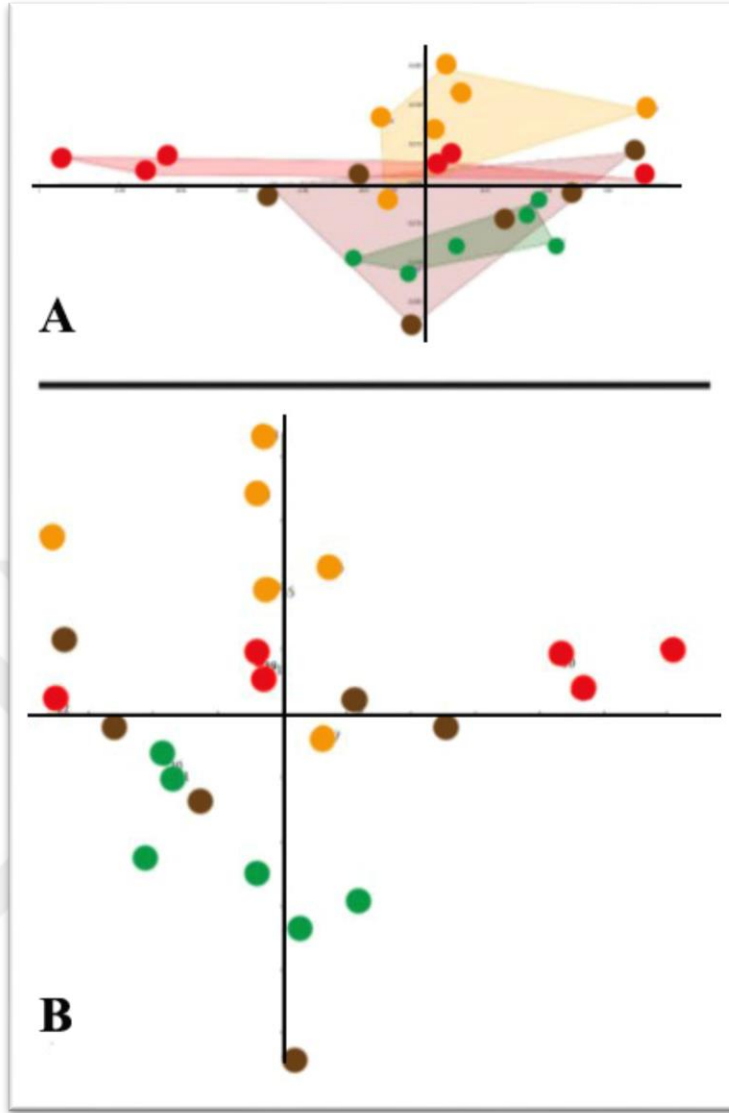
Çalışmada dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 45'te gösterildi.

**Çizelge 3. 45:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri

| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 0006196   | 30, 057    |
| 2  | 0, 000500832 | 24, 295    |
| 3  | 0, 000266686 | 12, 937    |
| 4  | 0, 000216908 | 10, 522    |
| 5  | 0, 000129771 | 6, 2952    |

|    |             |            |
|----|-------------|------------|
| 6  | 0,000117022 | 5,6767     |
| 7  | 5,98273E-05 | 2,9022     |
| 8  | 4,41972E-05 | 2,144      |
| 9  | 3,42463E-05 | 1,6613     |
| 10 | 2,26293E-05 | 1,0977     |
| 11 | 1,93022E-05 | 0,93635    |
| 12 | 1,22902E-05 | 0,5962     |
| 13 | 8,0111E-06  | 0,38862    |
| 14 | 4,93054E-06 | 0,23918    |
| 15 | 4,11953E-06 | 0,19984    |
| 16 | 8,87554E-07 | 0,043055   |
| 17 | 1,74732E-07 | 0,0084762  |
| 18 | 2,10202E-16 | 1,0197E-11 |
| 19 | 1,01537E-16 | 4,9255E-12 |
| 20 | 1,25715E-17 | 6,0984E-13 |

---

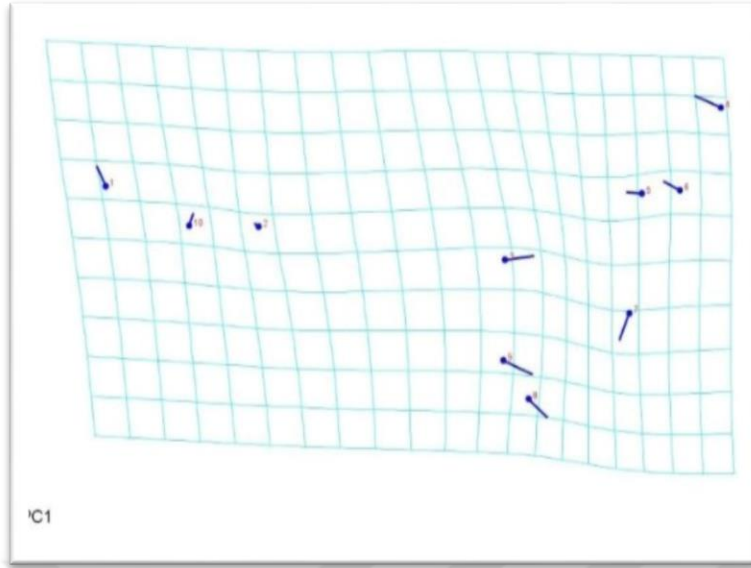


**Şekil 3. 83:** Dişi Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi mandibula'larının sol lateral A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

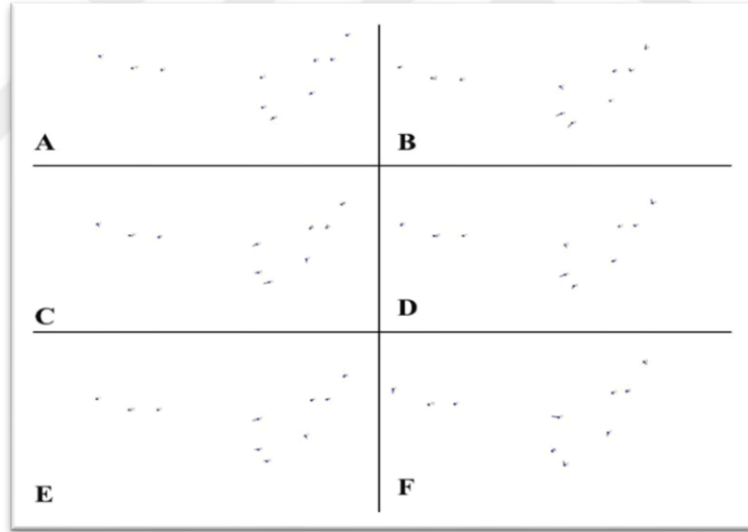
Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %30, 057 ve %24, 295 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda mandibula'ların grafik üzerindeki dağılımı Şekil 87'de gösterildi. PCA grafiğine göre dişi Kıl mandibula'larının tamamı x koordinatı altında, dişi Saanen mandibula'larının tamamı x koordinatı üstünde, dişi Kilis mandibula'ları daha çok x koordinatı üstünde, dişi Honamlı mandibula'ları ise daha çok x koordinatı altında kümelenme gösterdi. Buna rağmen dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen mandibula'larının birbirinden ayrılma

derecesi sınırlıydı ancak dişi Kıl ve Saanen mandibula'ları birbirinden belirgin şekilde ayrıldı.

şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler şekil 88 ve 89'da gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre dişi Honamlı mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM8'de rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM3 ve 10'da caudo-ventral, LM4 ve 5'te caudo-dorsal, LM6'da rostro-dorsal, LM8 ve 9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen mandibula'ları, Kıl mandibula'ları göre LM1'de caudo-ventral, LM2, 4, 5 ve 6'da caudo-dorsal, LM3, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM7'de ventral, LM10'da caudal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM1 ve 7'de caudo-dorsal, LM3 ve 10'da caudo-ventral, LM4'te rostro-dorsal, LM8 ve 9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM3'te rostro-ventral, LM4'te caudo-dorsal, LM7'de caudo-ventral, LM8 ve 9'da rostro-dorsal, LM10'da caudal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen mandibula'ları, Kilis mandibula'larına göre LM1 ve 7'de rostro-ventral, LM3 ve 8'de rostro-dorsal, LM4'te caudo-ventral, LM6'da caudal, LM9'da caudo-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 84:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 85:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saanen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saanen, F. Kilis-Saanen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 46’da gösterildi. Buna göre LM10’un x koordinatında, LM2, 4, 5, ve 6’nın y koordinatında, LM8’in hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. LM2’nin y koordinatındaki ve LM8’in x koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM4’ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Kıl ile Kilis mandibula’ları arasında bulundu. LM5 ve 6’nın y koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Kilis ve Kıl ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM8’in y koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Kilis ve Kilis ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM10’un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis, Kıl ile Kilis ve Kıl ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 46:** Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait mandibula’ların sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Sol lateral | X       | Y        |
|-------------|---------|----------|
| LM1         | 0, 2471 | 0, 08688 |

|      |                          |                          |
|------|--------------------------|--------------------------|
| LM2  | 0, 6592                  | 0, 03927 <sup>e</sup>    |
| LM3  | 0, 0818                  | 0, 1353                  |
| LM4  | 0, 4561                  | 0, 003037 <sup>bd</sup>  |
| LM5  | 0, 1908                  | 0, 003728 <sup>de</sup>  |
| LM6  | 0, 2419                  | 0, 01459 <sup>de</sup>   |
| LM7  | 0, 3151                  | 0, 1979                  |
| LM8  | 0, 0384 <sup>e</sup>     | 0, 0004241 <sup>df</sup> |
| LM9  | 0, 09336                 | 0, 1352                  |
| LM10 | 0, 005055 <sup>bde</sup> | 0, 6618                  |

### 3.12. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen Keçi Irkları Mandibula'ları

#### 3.12.1. Sol Lateral Yönden

Çalışmada erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait LM'lerin temel bileşenler analizine göre elde edilen verileri Çizelge 47'de gösterildi.

**Çizelge 3. 47:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçi ırklarının mandibula'larının sol lateral yönden PCA verileri

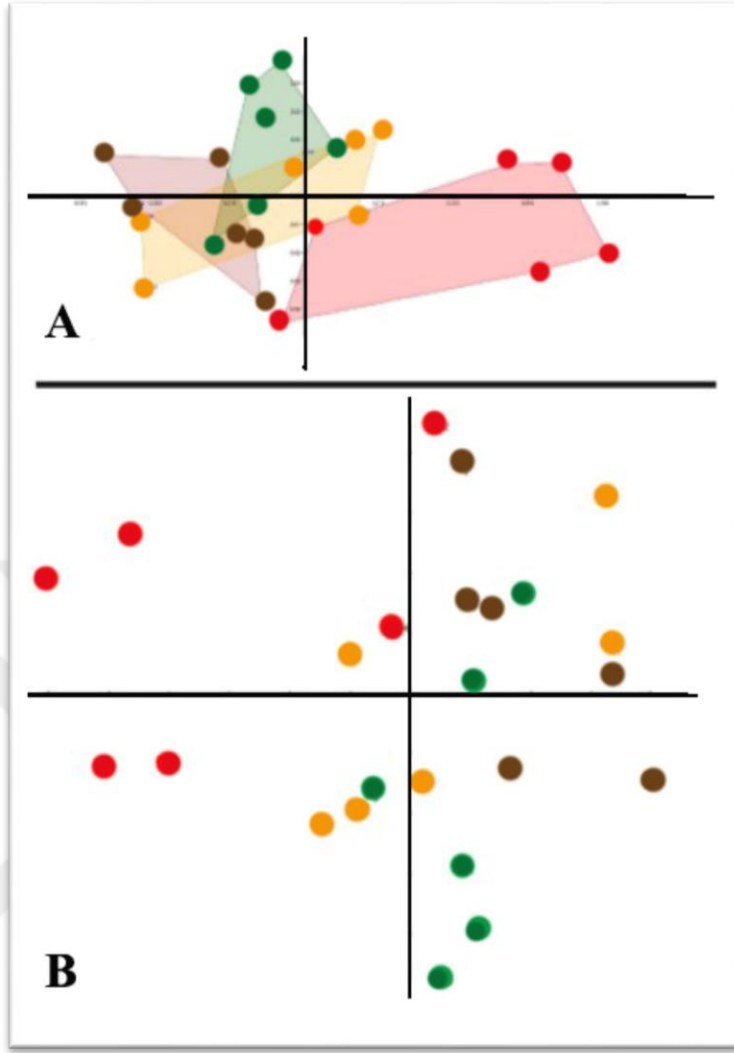
| PC | Özdeğer      | %Varyasyon |
|----|--------------|------------|
| 1  | 0, 000732006 | 33, 42     |
| 2  | 0, 000568558 | 25, 957    |
| 3  | 0, 000193862 | 8, 8507    |
| 4  | 0, 000147662 | 6, 7415    |
| 5  | 0, 000130425 | 5, 9545    |
| 6  | 0, 000107177 | 4, 8932    |
| 7  | 8, 6807E-05  | 3, 9632    |
| 8  | 6, 13399E-05 | 2, 8005    |
| 9  | 5, 23315E-05 | 2, 3892    |
| 10 | 3, 62565E-05 | 1, 6553    |

|    |              |             |
|----|--------------|-------------|
| 11 | 2, 38974E-05 | 1, 091      |
| 12 | 1, 78038E-05 | 0, 81283    |
| 13 | 1, 51483E-05 | 0, 69159    |
| 14 | 9, 60172E-06 | 0, 43836    |
| 15 | 5, 31065E-06 | 0, 24246    |
| 16 | 2, 1161E-06  | 0, 09661    |
| 17 | 4, 54449E-08 | 0, 0020748  |
| 18 | 1, 27237E-16 | 5, 809E-12  |
| 19 | 4, 11511E-17 | 1, 8787E-12 |
| 20 | 7, 16048E-18 | 3, 2691E-13 |

---



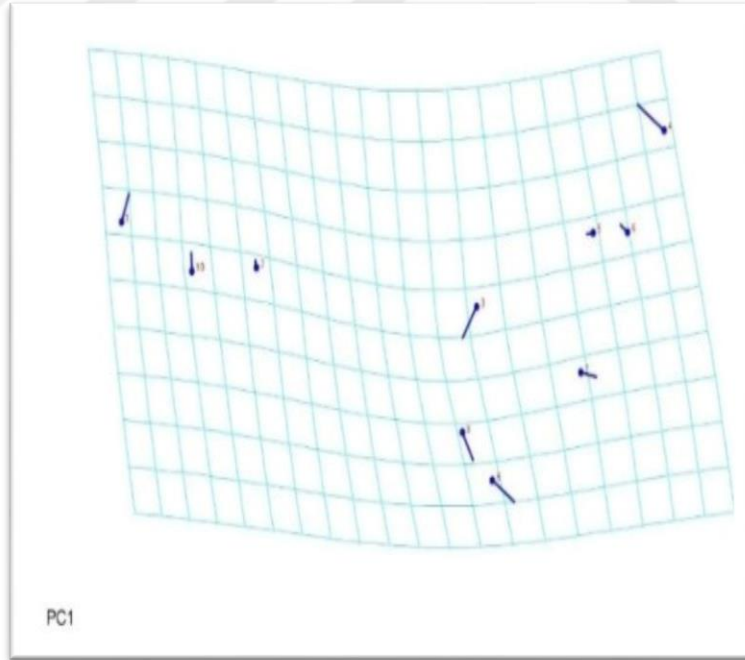




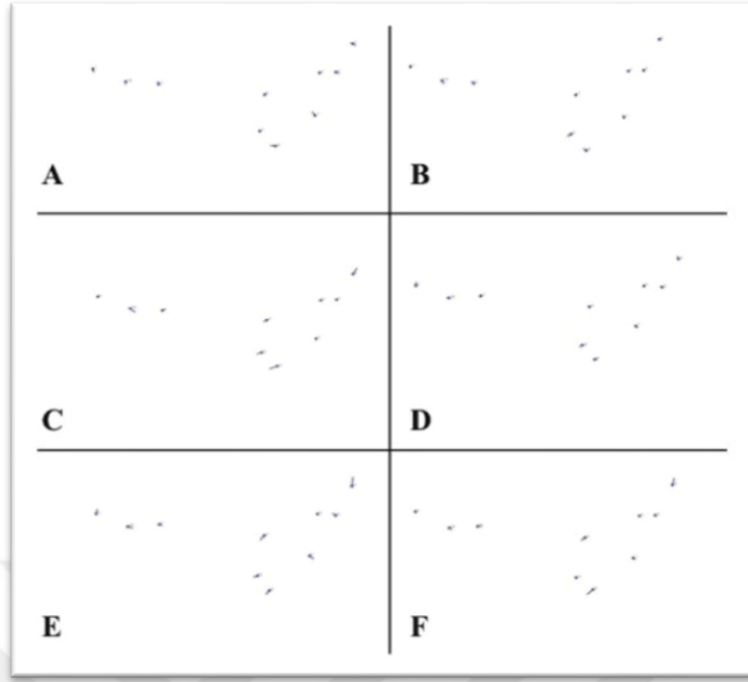
**Şekil 3. 86:** Erkek Honamlı (kahverengi), Kıl (yeşil), Kilis (turuncu) ve Saanen (kırmızı) keçisi mandibula'larının sol lateral A: PCA grafiği, B: RWA grafiği

Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %33, 42 ve %25, 957 oranında açıkladı. PCA ve RWA sonucunda mandibula'ların grafik üzerindeki dağılımı Şekil 90'da gösterildi. PCA grafiğine göre erkek Honamlı mandibula'larının tamamı y koordinatı solunda, erkek Kıl mandibula'ları daha çok y koordinatı solunda, erkek Saanen mandibula'ları daha çok y koordinatı sağında kümelenme gösterdi. Erkek Kilis mandibula'ları ise dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. Buna rağmen erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Şekil farklılıklarının PCA ve DFA'ya göre hangi LM'ler düzeyinde olduğunu belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen grafikler Şekil 91 ve 92'de gösterildi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9 düzeyindeydi. DFA'ya göre erkek Honamlı mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM1, 4 ve 6'da caudo-ventral, LM7 ve 8'de rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM2 ve 8'de rostro-dorsal, LM9'da rostro-ventral, LM10'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM3, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM10'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM1 ve 8'de caudo-dorsal, LM4'te rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM1 ve 4'te caudo-dorsal, LM2, 7 ve 10'da caudo-ventral, LM3, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM6'da rostro-dorsal yönlü bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen mandibula'ları, Kilis mandibula'larına göre LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM3 ve 8'de rostro-ventral, LM7'de caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı gösterdi.



**Şekil 3. 87:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının sol lateral yönden birinci temel bileşene göre dönüşüm ızgara modeli



**Şekil 3. 88:** Diskriminant fonksiyon analizi sonucu ırk ve cinsiyete göre oluşan şekil varyasyonu grafiği

(A. Kıl-Honamlı, B. Kıl-Kilis, C. Kıl-Saanen, D. Honamlı-Kilis, E. Honamlı-Saanen, F. Kilis-Saanen).

Procrustes koordinatlarının ırk faktörüne göre istatistiksel olarak analizi ile elde edilen p değerleri Çizelge 48’de gösterildi. Buna göre LM2 ve 6’nın x koordinatında, LM4’ün y koordinatında, LM8 ve 10’un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) fark bulundu. LM2’nin x koordinatındaki ve LM8’in y koordinatındaki istatistiksel fark Kilis ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM4’ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM6’nın x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM8’in x koordinatındaki ve LM10’un y koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu. LM10’un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kıl ile Saanen mandibula’ları arasında bulundu.

**Çizelge 3. 48:** Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisine ait mandibula’ların sol lateral yönden yapılan koordinat değerleri açısından LM’lerin karşılaştırılması a: Honamlı ile Kıl keçisi arasındaki istatistiksel farkı, b: Honamlı ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, c: Honamlı ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, d: Kıl ile Kilis keçisi arasındaki istatistiksel farkı, e: Kıl ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı, f: Kilis ile Saanen keçisi arasındaki istatistiksel farkı ifade eder.

| Sol lateral | X                      | Y                        |
|-------------|------------------------|--------------------------|
| LM1         | 0,6622                 | 0,05073                  |
| LM2         | 0,02833 <sup>f</sup>   | 0,09123                  |
| LM3         | 0,1892                 | 0,2556                   |
| LM4         | 0,34                   | 0,0002098 <sup>cef</sup> |
| LM5         | 0,7755                 | 0,5685                   |
| LM6         | 0,02502 <sup>ac</sup>  | 0,2929                   |
| LM7         | 0,1433                 | 0,2189                   |
| LM8         | 0,01628 <sup>e</sup>   | 0,01302 <sup>f</sup>     |
| LM9         | 0,08084                | 0,5766                   |
| LM10        | 0,001028 <sup>ce</sup> | 0,008691 <sup>e</sup>    |

#### 4. TARTIŞMA

Literatürde farklı türlerde geometrik morfometri metodu kullanılarak sunulmuş çalışmalar bulunmaktadır (Önel, 2010; Yalçın vd., 2010; Figueirido vd., 2012; Gündemir vd., 2020; Gürbüz vd., 2020). Keçi cranium'u üzerine yapılan literatür taramalarında ırk ve cinsiyet faktörü değişkenine bağlı geometrik morfometri çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu görüldü. Bu tez çalışmasında hem cinsiyet dimorfizmi hem de ırk faktörü göz önünde tutularak Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerinin cranium'ları geometrik morfometriyle incelenmiştir. Araştırmada üzerinde ilk defa çalışılan keçi ırklarına ait cranium'ların yer almış olması, gerçekleştirdiğimiz doktora tezinin en belirgin özelliğidir.

Jaslow (1989), yaban koyunlarında boynuzun cranial morfolojiyi ve craniometriyi önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Çalışmamızda boynuz etkisini en aza indirmek amacıyla dorsal, basal ve sol lateral'den LM'ler dikkatlice seçildi.

Casanova ve Miquel (2015), çalışmalarında Beyaz Rasquera keçi ırkına ait yetişkin 11 adet erkek ve 12 adet dişi kafatasının dorsal yüzünde 7 adet LM kullanarak geometrik morfometrik çalışma gerçekleştirmişlerdir. Ortaya koyduğumuz araştırmada dört farklı keçi ırkı üzerinde geometrik morfometri çalışılmıştır. Casanova ve Miquel (2015), çalışmalarında birinci temel bileşenin şekil varyasyonunun %41, 7'sini, ikinci temel bileşenin ise %33, 5'ini açıkladığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise Honamlı keçisine ait kafataslarının dorsal yönlü birinci temel bileşeni, şekil varyasyonunun %49, 438'ini, ikinci temel bileşeni ise %15, 949'unu açıkladı. Kıl keçisine ait kafataslarının dorsal yönlü birinci temel bileşeni, şekil varyasyonunun %41, 262'sini, ikinci temel bileşeni ise %33, 901'ini açıkladı. Kilis keçisine ait kafataslarının dorsal yönlü birinci temel bileşeni, şekil varyasyonunun %55, 51'ini, ikinci temel bileşeni ise %12, 942'sini açıkladı. Saanen keçisine ait kafataslarının dorsal yönlü birinci temel bileşeni, şekil varyasyonunun %54, 998'ini, ikinci temel bileşeni ise %16, 105'ini açıkladı. Casanova ve Miquel (2015), sutura interfrontalis, sutura internasalis ve sutura frontonasalis'in birleşme noktasındaki ve fissura interincisiva'nın rostral ucundaki LM'lerin toplam varyasyona en büyük katkıyı sağladığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda dorsal yönden cinsiyet varyasyonuna katkı anlamında Casanova ve Miquel'in (2015), çalışmasında belirtilen anatomik noktalara ilaveten varyasyona katkı anlamında keçi ırklarına göre değişkenlik gösteren bazı anatomik noktalar da gözlendi. Honamlı kafataslarında, sutura

internasalis'in rostral ucundaki ve incisura nasoincisiva bölgesindeki LM'lerinde cinsiyet varyasyonuna katkı sağladığı gözlemlendi. Kıl kafataslarında, protuberantia occipitalis externa, incisura nasoincisiva ve tuber faciale'de ki LM'lerinde cinsiyet varyasyonuna katkı sağladığı gözlemlendi. Kilis kafataslarında, protuberantia occipitalis externa ve incisura nasoincisiva'da ki LM'lerinde cinsiyet varyasyonuna katkı sağladığı gözlemlendi. Saanen kafataslarında sutura internasalis'in rostral ucu ve tuber faciale'de ki LM'lerinde cinsiyet varyasyonuna katkı sağladığı gözlemlendi. Irklara göre cinsiyet varyasyonunda temel teşkil eden anatomik noktaların değişkenlik göstermesinde, keçilerin evcilleşme süreci, doğal çevre koşulları ile bakım ve beslenme gibi özelliklerin irklara göre farklılıklar gösterebileceğinden kaynaklandığı düşünüldü. Casanova ve Miquel (2015), yaptıkları kafatasının dorsal yönlü geometrik morfometri çalışmasında Beyaz Rasquera ırkı keçilerin cinsiyet dimorfizmi gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda dorsal yönden cinsiyete göre kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Demiraslan vd. (2021), Honamlı ve Kıl keçisi mandibula'sı üzerine geometrik morfometri yöntemi ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında her ırk için 9'ar adet erkek ve dişi olmak üzere toplamda 36 adet ergin keçi mandibula'sı kullanmışlardır. Mandibula'lar sol lateral yönden fotoğraflandıktan sonra 10 adet homolog LM işaretlemişlerdir. Demiraslan vd. (2021), Honamlı ve Kıl keçisinde cinsiyetler arası yapılan karşılaştırmada birinci temel bileşenin toplam şekil farklılığının sırasıyla %28, 752 ve %37, 325'ini açıkladığını aktarmışlardır ve sonuç olarak Kıl keçilerinin Honamlı keçilerine göre oldukça belirgin bir cinsiyet farklılığı gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise Honamlı ve Kıl keçisi mandibulasında cinsiyetler arası yapılan karşılaştırmada birinci temel bileşen toplam şekil farklılığının sırasıyla %34, 294 ve %35, 88'ini açıkladı ve PCA grafiklerinde her iki keçi ırkının da sınırlı düzeyde cinsiyet varyasyonu olduğu görüldü. Çalışmamızda Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larında incelendi. Cinsiyetler arası yapılan karşılaştırmada birinci temel bileşen toplam şekil farklılığının sırasıyla %45, 329 ve %34, 649'unu açıkladı ve PCA grafiklerinde, Kilis keçisinde cinsiyet varyasyonu gözlenemedi fakat Saanen ırkında cinsiyet varyasyonu sınırlı düzeyde tespit edildi. Demiraslan vd. (2021), cinsiyet faktörüne göre keçi ırkları arasında yapılan analizde birinci temel bileşenin dişilerde toplam şekil farklılığının %40, 809'unu, erkeklerde %30, 486'sını açıkladığını aktarmışlardır ve PCA

grafiklerinde erkek keçilerin dişi keçilere göre daha belirgin bir kümeleşme gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda dört keçi ırkı aynı anda değerlendirmeye tabi tutuldu. Cinsiyet faktörüne göre keçi ırkları arasında yapılan analizde birinci temel bileşen toplam şekil farklılığının dişilerde %30, 057'sini, erkeklerde ise %33, 42'sini açıkladı ve PCA grafiklerinde erkek ve dişiler birbirine benzer düzeyde sınırlı varyasyon gösterip kümelendi. Demiraslan vd. (2021), konsensus grafiklerine göre, dişi Honamlı keçilerinde LM3, 4 ve 9 seviyelerinde, erkek Honamlı keçilerinde ise LM3, 4, 7, 8 ve 9 seviyelerinde vektörel varyasyon yoğunluğu olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda benzer varyasyonlar gözlemlendi, farklı olarak erkeklerde LM8'de vektörel varyasyon gözlemlenmedi. Demiraslan vd. (2021), konsensus grafiklerine göre dişi Kıl keçilerinde LM1, 4, 7, 8 ve 9 seviyelerinde, erkek Kıl keçilerinde ise LM3 ve 4 seviyelerinde vektörel varyasyon yoğunluğu olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda benzer varyasyonlar gözlemlendi farklı olarak dişilerde LM3'te, erkeklerde ise LM8'de de vektörel varyasyon gözlemlendi. Çalışmamızda Kilis ve Saanen keçisi mandibula'ları da incelendi. Dişi Kilis keçilerinde LM4'te, erkek Kilis keçilerinde ise LM3, 7, 9 ve 10'da vektörel varyasyon gözlemlendi. Dişi Saanen keçilerinde LM7'de, erkek Saanen keçilerinde ise LM1, 4, 6, 7 ve 9'da vektörel varyasyon gözlemlendi. Demiraslan vd. (2021), relative warp analiz grafiğine göre dişi Honamlı mandibula'larının y koordinatının solunda, erkeklerin ise sağında kümelendiğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda tam tersi bir kümelenme görüldü. Demiraslan vd. (2021), relative warp analiz grafiğine göre dişi Kıl keçisi mandibula'larının dağınık tarzda bir dağılım gösterdiğini, erkeklerin ise x koordinatının altında kümelendiğini aktarmışlardır. Çalışmamızda dişi Kıl keçisi mandibula'larının x koordinatının üstünde, erkeklerin ise altında kümelendiği tespit edildi. Çalışmamızda Kilis ve Saanen keçisi mandibula'ları da incelendi. Dişi Kilis keçisi mandibula'larının x koordinatının üstünde, erkeklerin ise y koordinatının sağında kümelendiği görüldü. Dişi Saanen keçisi mandibula'larının x koordinatının altında, erkeklerin ise üstünde kümelendiği sonucuna varıldı. Demiraslan vd. (2021), relative warp analiz grafiğine göre ırk bazlı değerlendirmede dişi Honamlı keçisi mandibula'larının y koordinatının solunda kümelendiğini, dişi Kıl keçisi mandibula'larının ise dağınık tarzda bir dağılım gösterdiğini aktarmışlardır. Çalışmamızda dişi Honamlı ve Kıl keçisi mandibula'ları x koordinatının altında toplanma eğilimi gösterdi. Demiraslan vd. (2021), relative warp analiz grafiğine göre ırk

bazlı değerlendirmede erkek Honamlı keçisi mandibula'larının y koordinatının solunda, erkek Kıl keçisi mandibula'larının ise y koordinatının sağında kümelendiğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda erkek Honamlı ve Kıl keçisi mandibula'ları y koordinatının sağında kümelendi. Çalışmamızda Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larında incelendi. Buna göre dişi Kilis ve Saanen keçisi mandibula'ları x koordinatının üstünde kümelendi. Erkek Kilis keçisi mandibula'ları dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. Erkek Saanen keçisi mandibula'ları ise y koordinatının solunda kümelendi. Demiraslan vd. (2021), erkek Honamlı keçilerine ait mandibula'larda dişilere göre LM4, 5, 6'da rostro-ventral yönlü, LM8 ve 9'da ise caudo-dorsal yönlü, Kıl keçilerinde de benzer fakat daha az belirgin şekil farklılıkları olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda erkek Honamlı keçilerine ait mandibula'larda, dişilere göre LM1 ve 6'da caudo-ventral yönlü, LM3'te caudo-dorsal yönlü, LM7'de rostro-dorsal yönlü ve LM9'da rostral yönlü şekil farklılıkları gözlendi. Kıl keçisi mandibula'sında ise LM8'de caudo-ventral ve LM9'da rostro-ventral yönlü şekil farklılığı tespit edildi. Çalışmamızda Kilis ve Saanen keçisi mandibula'ları da incelendi. Erkek Kilis keçilerine ait mandibula'larda dişilere göre LM3 ve 8'de caudo-dorsal, LM4 ve 6'da caudo-ventral, LM10'da rostro-ventral yönlü şekil farklılığı görüldü. Erkek Saanen keçilerine ait mandibula'larda dişilere göre LM1, 4 ve 7'de caudo-dorsal, LM3'te caudal, LM8 ve 9'da rostro-ventral, LM10'da caudo-ventral yönlü bir şekil farklılığı belirlendi. Demiraslan vd. (2021), Honamlı keçisi mandibula'larında LM1, 6 ve 8'in, Kıl keçisi mandibula'larında ise LM2 ve 3'n istatistiki açıdan anlamlı bir fark taşıdığını bildirilmişlerdir ( $P < 0,05$ ). Çalışmamızda Honamlı keçisi mandibula'larında LM6 ve 9'un x koordinatının, Kıl keçisi mandibula'larında ise LM5, 6 ve 8'in y koordinatının istatistiki açıdan anlamlı bir fark taşıdığı anlaşıldı ( $P < 0,05$ ). Çalışmamızda Kilis ve Saanen keçisi mandibula'ları da incelendi. Buna göre Kilis keçisi mandibula'larında LM6 ve 8'in y koordinatının, Saanen keçisi mandibula'larında ise LM2'nin x, LM4, 8 ve 10'un y koordinatının istatistiki açıdan anlamlı bir fark taşıdığı tespit edildi ( $P < 0,05$ ).

Demircioğlu vd. (2021), İvesi koyunu kafatası ve mandibula'sı üzerine geometrik morfometrik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla kafatasını dorsal yönden 17, sol lateral yönden 16, mandibula'yı ise sol lateral yönden 20 örnekten alınan fotoğraflardan analiz etmişlerdir. İvesi koyunu kafatasında dorsal ve sol lateral yönden cinsiyetler arası yapılan karşılaştırmada birinci temel bileşenin toplam şekil farklılığının



sırasıyla %37, 719 ve %44, 238'ini açıkladığını bildirmişlerdir. Mandibula'da ise birinci temel bileşenin toplam şekil farklılığının %24, 92'sini açıkladığını ifade etmişlerdir. Kafataslarının dorsal ve sol lateral yönden yapılan analizinde, cinsiyetler arasında belirgin bir varyasyonun şekillendiğini ancak mandibulalar'da ise böyle bir varyasyonun şekillenmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerinin kafatasları dorsal ve sol lateral yönden, mandibula'ları ise sol lateral yönden incelendi. Honamlı keçisi kafatasında dorsal ve sol lateral yönden cinsiyetler arası yapılan karşılaştırmada birinci temel bileşen toplam şekil farklılığının sırasıyla %49, 438 ve %38, 483'ünü, Kıl keçisi kafataslarında sırasıyla %41, 262 ve %30, 684'ünü, Kilis keçisi kafataslarında sırasıyla %55, 51 ve %44, 269'unu, Saanen keçisi kafataslarında ise sırasıyla %54, 998 ve 41, 524'ünü açıkladı. Mandibula'da ise birinci temel bileşen toplam şekil farklılığının Honamlı keçisinde %34, 294'ünü, Kıl keçisinde %35, 88'ini, Kilis keçisinde %45, 329'unu, Saanen keçisinde ise %34, 649'unu açıkladı. Kafataslarının dorsal ve sol lateral yönlü incelenmesinde cinsiyetler arası sınırlı derecede bir varyasyon gözlemlendi. Mandibula'ların incelenmesinde Kilis keçileri arasında bir varyasyon gözlenmedi ancak Honamlı, Kıl ve Saanen keçisi mandibula'ları arasında sınırlı derecede bir varyasyon tespit edildi. Demircioğlu vd. (2021), elde ettikleri konsensüs grafik verileri neticesinde, dişi İvesi koyunu kafataslarında dorsal yönden LM2, 3 ve 9'da sol lateral yönden ise LM1, 6 ve 7'de vektörel varyasyon yoğunluğunun meydana geldiğini aktarmışlardır. Erkek İvesi koyunu kafataslarında ise dorsal yönden LM6 ve 7'de, sol lateral yönden ise LM1 ve 8'de vektörel varyasyon yoğunluğu oluştuğunu ifade etmişlerdir. Demircioğlu vd. (2021), elde ettikleri konsensüs grafik verileri neticesinde dişi İvesi koyunu mandibula'larında sol lateral yönden LM3, 4, 7, 8 ve 10'da erkek mandibula'larında ise LM3, 4, 7, 8 ve 9'da vektörel varyasyon yoğunluğu oluştuğunu açıklamışlardır. Çalışmamızda kafataslarının konsensüs grafik verilerine göre dişi Honamlı keçilerinde dorsal yönden LM4, 5 ve 6'da erkeklerde ise LM3, 4 ve 6'da sol lateral yönden dişilerde LM1 ve 6'da erkeklerde ise LM3 ve 10'da vektörel varyasyon yoğunluğu gözlemlendi. Dişi Kıl keçilerinde dorsal yönden LM1'de, erkeklerde ise LM1, 3 ve 6'da sol lateral yönden dişilerde LM6'da erkeklerde ise LM6 ve 10'da vektörel varyasyon yoğunluğu gözlemlendi. Dişi Kilis keçilerinde dorsal yönden LM1, 3 ve 5'te, erkeklerde ise LM1, 5 ve 7'de, sol lateral yönden dişilerde LM3, 6 ve 10'da erkeklerde ise LM6, 8 ve 10'da vektörel varyasyon

yoğunluğu tespit edildi. Dişi Saanen keçilerinde dorsal yönden LM10'da erkeklerde ise LM3 ve 8'de, sol lateral yönden dişilerde LM8'de, erkeklerde ise LM1, 6 ve 8'de vektörel varyasyon yoğunluğu belirlendi. Mandibula'ların Konsensüs grafik verilerine göre dişi Honamlı keçilerinde LM3, 4 ve 9'da erkeklerde ise LM3, 4, 7 ve 9'da vektörel varyasyon yoğunluğu gözlemlendi. Dişi Kıl keçilerinde LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9'da erkeklerde ise LM3, 4, ve 8'de vektörel varyasyon yoğunluğu tespit edildi. Dişi Kilis keçilerinde LM4'te, erkeklerde ise LM3, 7, 9 ve 10'da vektörel varyasyon yoğunluğu gözlemlendi. Dişi Saanen keçilerinde LM7'de, erkeklerde ise LM1, 4, 6, 7 ve 9'da vektörel varyasyon yoğunluğu bulundu. Demircioğlu vd. (2021), kafatasları üzerinde elde ettikleri RWA grafiği verilerine göre dorsal yönden erkeklerin x koordinatının altında, sol lateral yönden ise y koordinatının solunda kümelenerek dişilerden ayrıldığını bildirmişlerdir. Mandibula'lar arası ayrımın ise net olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda kafataslarından elde edilen RWA grafiği incelendiğinde dorsal yönden dişi Honamlı keçilerinin daha çok y koordinatının solunda, erkeklerin ise daha çok sağında kümelenildiği, sol lateral yönden ise dişi Honamlı keçilerinin daha çok x koordinatının üstünde, erkeklerin ise daha çok altında kümelenildiği gözlemlendi. Dorsal yönden dişi Kıl keçilerinin daha çok x koordinatının altında, erkeklerin ise daha çok üstünde kümelenildiği, sol lateral yönden ise dişi Kıl keçilerinin daha çok y koordinatının sağında, erkeklerin ise daha çok solunda kümelenildiği tespit edildi. Dorsal yönden dişi Kilis keçilerinin tamamı x koordinatının üstünde, erkeklerin ise daha çok altında kümelenildiği, sol lateral yönden ise dişi Kilis keçileri daha çok x koordinatının üstünde, erkeklerin ise daha çok altında kümelenildiği gözlemlendi. Dorsal yönden dişi Saanen keçilerinin daha çok y koordinatının solunda, erkeklerin ise tamamının sağında kümelenildiği, sol lateral yönden ise dişi Saanen keçileri daha çok x koordinatının altında, erkeklerin ise daha çok üstünde kümelenildiği tespit edildi. Mandibula'lar ise dişi Honamlı keçilerinde daha çok y koordinatının sağında, erkeklerde ise daha çok solunda, dişi Kıl keçilerinde daha çok x koordinatının üstünde, erkeklerde ise daha çok altında, dişi Kilis keçilerinde daha çok y koordinatının sağında, erkeklerde ise dağınık tarzda, dişi Saanen keçilerinde daha çok x koordinatının altında, erkeklerde ise daha çok üstünde kümelendi. Demircioğlu vd. (2021), çalışmalarında şekil varyasyonunun hangi LM'ler düzeyinde ve hangi yönde olduğunu açıklamışlardır. Buna göre dorsal yönden kafatasları erkek koyunlarda dişilere göre LM1'de rostral, LM7'de rostro-dorsal, LM3

ve 9'da ise caudal yönde, sol lateral yönden ise erkek koyunlarda dişilere göre LM1 ve 7'de rostral, LM6'da rostro-dorsal ve LM4 ve 8'de caudal yönde bir şekil farklılığının oluştuğunu aktarmışlardır. Mandibula'ların ise sol lateral yönden erkek koyunlarda dişilere göre LM2 ve 3'de caudal, LM4 ve 10'da rostro-dorsal, LM7'de ise caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Demircioğlu vd. (2021), LM'lerin koordinat değerleri bakımından yaptıkları kafatası karşılaştırmasında cinsiyetler arasında dorsal yönden LM2, 4, 9 ve 10'da, sol lateralden yönden ise LM1, 5, 7 ve 8'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğunu ( $p<0,05$ ) aktarmışlardır. Mandibula'lar üzerindeki LM'lerin koordinat değerleri bakımından yapılan karşılaştırmasında ise cinsiyetler arasında herhangi bir istatistiksel fark gözlenmediği bildirilmiştir ( $p>0,05$ ). Çalışmamızda kafataslarının şekil varyasyonunun hangi LM'ler düzeyinde ve hangi yönde meydana geldiğinin karşılaştırılması sonucunda dorsal yönden Honamlı keçilerinde erkeklerin dişilere göre LM1 ve 5 'te caudo-ventral, LM2'de caudo-dorsal, LM3, 6 ve 8'de rostro-dorsal, LM10'da rostro-ventral yönde, sol lateral yönden ise erkeklerin dişilere göre LM1 ve 4'te caudo-dorsal, LM6'da caudo-ventral, LM10'da ise rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı oluşturduğu tespit edildi. Dorsal yönden Kıl keçilerinde erkeklerin dişilere göre LM1 ve 5'te rostral, LM3 ve 6'da caudal, LM9'da caudo-ventral yönde, sol lateral yönden ise erkeklerin dişilere göre LM2 ve 10'da caudo-dorsal, LM4'te rostro-ventral yönde şekil farklılığı gösterdiği belirlendi. Dorsal yönden Kilis keçilerinde erkeklerin dişilere göre LM2'de rostro-dorsal, LM3 ve 6'da caudo-dorsal, LM4'te rostro-ventral, LM9'da caudo-ventral yönde, sol lateral yönden ise erkeklerin dişilere göre LM1, 2, 5, 8 ve 10'da caudo-dorsal, LM3, 4 ve 7'de rostro-dorsal, LM6'da caudo-ventral, LM9'da ise rostro-ventral yönde şekil farklılığı gösterdiği tespit edildi. Dorsal yönden Saanen keçilerinde erkeklerin dişilere göre LM1 ve 5'te rostral, LM4 ve 9'da caudo-dorsal yönde, sol lateral yönden ise erkeklerin dişilere göre LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM3'te caudo-ventral, LM6'da ventral, LM5, 7, 8 ve 9'da rostro-dorsal yönde şekil farklılığı meydana getirdiği gözlemlendi. Mandibula'larda ise sol lateral yönden Honamlı keçilerinde erkekler dişilere göre LM1 ve 6'da caudo-ventral, LM3'te caudo-dorsal, LM7'de rostro-dorsal, LM9'da rostral yönde, Kıl keçilerinde erkekler dişilere göre LM8'de caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönde, Kilis keçilerinde erkekler dişilere göre LM3 ve 8'de caudo-dorsal, LM4 ve 6'da caudo-ventral, LM10'da rostro-ventral yönde, Saanen keçilerinde ise

erkekler dişilere göre LM1, 4 ve 7’de caudo-dorsal, LM3’te caudal, LM8 ve 9’da rostro-ventral, LM10’da caudo-ventral yönde şekil farklılığı oluşturduğu gözlemlendi. Çalışmamızda ayrıca kafataslarındaki LM’lerin koordinat değeri bakımından yapılan karşılaştırmasında Honamlı keçilerinde dorsal yönden LM2, 3, 5, 6 ve LM10’un x koordinatında, sol lateral yönden ise LM1 ve 10’un x koordinatında, LM6’nın y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark bulundu. Kıl keçilerinde dorsal yönden LM5 ve 6’nın x koordinatında, sol lateral yönden ise LM2 ve 4’ün y koordinatında, cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark tespit edildi. Kilis keçilerinde dorsal yönden LM2, 9 ve 10’un x koordinatında, sol lateral yönden ise LM6’nın x koordinatında, LM1 ve 5’in y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark gözlemlendi. Saanen keçilerinde dorsal yönden LM1, 4, 5 ve 9’un x koordinatında, sol lateral yönden ise LM3’ün x koordinatında, LM4, 6 ve 8’in y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark görüldü. Mandibula’lardaki LM’lerin koordinat değeri bakımından yapılan karşılaştırmasında Honamlı keçilerinde sol lateral yönden LM6 ve 9’un x koordinatında, Kıl keçilerinde LM5, 6 ve 8’in y koordinatında, Kilis keçilerinde LM6 ve 8’in y koordinatında, Saanen keçilerinde ise LM2’nin x koordinatında, LM4, 8 ve 10’un y koordinatında cinsiyet faktörüne göre anlamlı ( $p<0.05$ ) fark tespit edildi.

Demircioğlu vd. (2022), dorsal ve lateral LM’ler kullanarak Hamdani ve İvesi koyunlarının kafataslarını karşılaştırmışlardır. Bu amaçla dorsal’den 7 erişkin Hamdani ve 10 erişkin İvesi cranium’u, lateral’den ise 8 erişkin Hamdani ve 9 erişkin İvesi cranium’u kullanmışlardır. Irkların dorsal ve lateral karşılaştırmasında birinci temel bileşenlerin toplam şekil varyasyonlarının sırasıyla %41, 905 ve %39, 078’ini açıkladığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda cinsiyet farkı da gözetilerek dorsal ve sol lateral yönden Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafatasları aynı anda değerlendirildi. Dorsal ve sol lateral yönden dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının PCA-1 değerleri sırasıyla %50, 628 ve %26, 717 bulundu. Dorsal ve sol lateral yönden erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının PCA-1 değerleri ise sırasıyla %42, 268 ve %39, 118 bulundu. Demircioğlu vd. (2022), dorsal ve lateral’den yapılan PCA grafik verilerine göre Hamdani kafataslarının y koordinatının sağında, İvesi kafataslarının ise solunda kümелendiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen

kafataslarının dorsal'den yapılan değerlendirmelerinde, dişi Honamlı kafataslarının tamamının y koordinatının solunda, dişi Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının ise daha çok y koordinatının solunda kümelandığı gözlandı. Sol lateral'den yapılan değerlendirmelerde ise dişi Honamlı kafataslarının tamamı y koordinatının sağında, dişi Saanen kafataslarının daha çok y koordinatının sağında, dişi Kilis kafataslarının daha çok y koordinatının solunda, dişi Kıl kafataslarının ise daha çok x koordinatının altında kümelandığı tespit edildi. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarının dorsal'den yapılan değerlendirmelerinde, erkek Honamlı kafataslarının tamamının y koordinatının solunda, erkek Saanen kafataslarının tamamının y koordinatının sağında, erkek Kıl kafataslarının daha çok x koordinatının üstünde kümelandığı gözlandı. Erkek Kilis kafatasları ise dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. Sol lateral'den yapılan değerlendirmelerde ise erkek Honamlı ve Saanen kafataslarının daha çok y koordinatının solunda, erkek Kıl ve Kilis kafataslarının ise daha çok y koordinatının sağında kümelandığı tespit edildi. Demircioğlu vd. (2022), elde ettikleri konsensüs grafik verilerine göre, vektörel varyasyonun dorsal'den LM3, 8, 9 ve 10'da lateral'den ise LM1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12'de yoğunlaştığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarında vektörel varyasyon dorsal'den LM1, 3, 5, 6, 7 ve 9'da sol lateral'den ise LM2 ve 4'te gözlandı. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen kafataslarında vektörel varyasyon dorsal'den LM1, 3, 4, 5, 6 ve 7'de, sol lateral'den ise LM4 ve 9'da gözlandı.

Yalçın ve Kaya (2009) çalışmalarında 15 adet ergin ve dişi Anadolu Yaban koyunu ile 11 adet ergin ve dişi Akkaraman koyununun kafa kemiklerini kullanılarak dorsal yönden 13 ve basal yönden 17 homolog LM belirleyerek incelemişlerdir. Her iki türün kafa kemiklerinin dorsal'den yapılan değerlendirmelerinde PCA-1 ve PCA-2 değerlerini sırasıyla %58, 55 ve %11, 75, basal'dan ise PCA-1 ve PCA-2 değerlerini sırayla %65, 93 ve %6, 97 şeklinde bulduklarını açıklamışlardır. Dorsal'den ve basal'dan yapılan PCA grafiklerinde Akkaraman koyunu kafa kemiklerinin y koordinatının solunda, Anadolu Yaban koyunu kafa kemiklerinin ise sağında kümelandığı aktarmışlardır. Analizler sonucunda her iki türün kafa kemikleri arasında belirgin bir varyasyonun meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerinin dorsal'den yapılan değerlendirmelerinde PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %50, 628 ve %19, 295, basal'dan yapılan değerlendirmelerinde ise PCA-1 ve PCA-2

değerleri sırası ile %30, 319 ve %21, 546 şeklinde bulundu. Dorsal'den PCA grafiğine göre dişi Honamlı keçisi kafataslarının tamamı y koordinatı solunda, dişi Kıl, Kilis ve Saanen kafatasları ise daha çok y koordinatının sağında kümelendi. Basal'dan PCA grafiğine göre dişi Kilis keçisi kafataslarının tamamı x koordinatı üstünde, dişi Saanen kafatasları daha çok x koordinatı altında, dişi Honamlı kafatasları ise daha çok y koordinatının solunda kümelendi. Dişi Kıl keçisi kafataslarının dağınık tarzda bir dağılım gösterdiği tespit edildi. Çalışmamızda dorsal ve basal yönden dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlıydı.

Yalçın vd. (2010), çalışmalarında Anadolu Yaban koyunu ile Akkaraman koyununun mandibula'larını geometrik morfometriyle incelemişlerdir. Relative warp analizinde; RW- 1'in total varyansın %56, 46'sını açıkladığını bildirmişlerdir. Premolar 2. dişin rostro-ventral köşesi hariç tüm homolog landmarklar arasında belirgin farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. En belirgin farklılaşmaların da, Molar 3. dişin caudo-ventral köşesi, incisura vasorum facialium ve dorsal ile ventral masseterik çizgilerinin rostral yönlü birleşme düzeylerinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda dişi ve erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral yönden analizinde toplam şekil varyasyonunu PCA-1 değerleri sırası ile %30, 057 ve %25, 957 oranında açıkladı. Konsensüs grafikleri ikili gruplar arasında oluşturulabildiği için çalışmamızda dört ırk grubu aynı anda değerlendirildiğinden konsensüs grafikleri oluşturulamadı. Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı ancak Kıl ve Saanen mandibula'ları birbirinden belirgin olarak ayrıldı. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı ancak en belirgin kümelenme Honamlı mandibula'ları arasında gözlemlendi.

Çalışmamızda dişi ve erkek Honamlı keçisine ait kafataslarının basal yönden geometrik morfometrik incelemeleri sonucunda kafataslarının birbirinden sınırlı düzeyde ayrıldığı tespit edildi. Toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %32, 592 ve %25, 901 oranında açıkladı. RWA grafiğinde erkeklerin tamamı x koordinatının üstünde yer alırken, dişiler daha çok x koordinatının altında yer aldı. Konsensüs grafiklerine göre dişilerde LM1 ve 9, erkeklerde ise LM4, 6 ve 7 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4 ve 7'de tespit edildi. Erkek

kafatasları dişilere göre LM1, 3 ve 8'de caudo-ventral yönlü, LM4 ve 9'da rostro-dorsal yönlü varyasyonlar gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM1 ve 9'un x koordinatının istatistiki açıdan anlamlı fark taşıdığı gözlemlendi ( $p < 0,05$ ).

Çalışmamızda dişi ve erkek Kıl keçisine ait kafataslarının basal yönden geometrik morfometrik incelemeleri sonucunda kafataslarının birbirinden sınırlı düzeyde ayrıldığı tespit edildi. Toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %29,501 ve %24,002 oranında açıkladı. RWA grafiğinde erkekler daha çok y koordinatının solunda yer alırken, dişiler daha çok y koordinatının sağında yer aldı. Konsensüs grafiklerine göre dişilerde LM5 ve 6, erkeklerde ise LM4 ve 5 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 6, 7, 9 ve 10'da tespit edildi. Erkek kafatasları dişilere göre LM2 ve 7'de caudo-dorsal, LM4'te rostro-ventral yönlü varyasyonlar gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM1'in y koordinatı, LM2 ve 4'ün ise x koordinatının istatistiki açıdan anlamlı fark taşıdığı tespit edildi ( $p < 0,05$ ).

Çalışmamızda dişi ve erkek Kilis keçisine ait kafataslarının basal yönden geometrik morfometrik incelemeleri sonucunda kafataslarının birbirinden sınırlı düzeyde ayrıldığı tespit edildi. Toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %48,409 ve %16,942 oranında açıkladı. RWA grafiğinde erkekler daha çok x koordinatının altında yer alırken, dişiler daha çok x koordinatının üstünde yer aldı. Konsensüs grafiklerine göre dişilerde LM1, 2 ve 6, erkeklerde ise LM3 ve 10 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM5, 6, 7 ve 8'de tespit edildi. Erkek kafatasları dişilere göre LM3 ve 7'de rostro-dorsal, LM4'te caudal, LM5, 6 ve 8'de caudo-ventral yönlü varyasyonlar gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM7'nin x koordinatı ile LM10'un y koordinatının istatistiki açıdan anlamlı fark taşıdığı saptandı ( $p < 0,05$ ).

Çalışmamızda dişi ve erkek Saanen keçisine ait kafataslarının basal yönden geometrik morfometrik incelemeleri sonucunda kafataslarının birbirinden sınırlı düzeyde ayrıldığı tespit edildi. Toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %47,475 ve %19,846 oranında açıkladı. RWA grafiğinde erkekler daha çok y koordinatının solunda yer alırken, dişiler daha çok y koordinatının sağında yer aldı. Konsensüs grafiklerine göre dişilerde LM3 ve 5, erkeklerde ise LM6 ve 8 seviyelerinde vektörel varyasyon gözlemlendi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4, 5, 6, 7 ve 9'da tespit edildi.

Erkek kafatasları dişilere göre LM3'te caudo-ventral, LM4 ve 5'te rostro-dorsal, LM2 ve 6'da caudo-dorsal, LM8'de ventral, LM9 ve 10'da rostral yönlü varyasyonlar gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM2, 4 ve 9'un x koordinatı, LM8'in y koordinatı ve LM3'ün hem x hem de y koordinatının istatistiki açıdan anlamlı fark taşıdığı tespit edildi ( $p < 0,05$ ).

Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %30, 319 ve %21, 546 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı. RWA grafiğine göre Honamlı ve Saanen keçileri daha çok x koordinatı altında, Kıl keçileri daha çok x koordinatı üstünde, Kilis keçilerinin tamamı ise x koordinatı üstünde kümelenme gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 9 ve 10 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre dişi Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM2'de caudal, LM3 ve 5'te rostro-ventral, LM4'te ventral, LM6 ve 7'de caudo-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1 ve 7'de rostro-dorsal, LM2 ve 6'da caudo-dorsal, LM3'te caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3 ve 7'de rostro-dorsal, LM4'te caudo-ventral, LM5'te caudo-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Honamlı kafatasları göre LM1 ve 9'da rostro-ventral, LM3'te caudal, LM5'te caudo-dorsal, LM7'de rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM3'te rostro-dorsal, LM5'te caudo-dorsal, LM6'da rostro-ventral, LM7'de rostral, LM9'da caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM3'te rostro-dorsal, LM6'da rostro-ventral, LM9'da caudal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM3, 5 ve 7'nin x koordinatında, LM4'ün y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) fark bulundu. LM3'ün x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4'ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl kafatasları arasında bulundu. LM5'in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM7'nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu.



Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %50, 628 ve %19, 295 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı. RWA grafiğine göre Honamlı keçilerinin tamamı y koordinatı solunda, Kıl, Kilis ve Saanen keçileri ise daha çok y koordinatı solunda kümelenme gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 5, 6, 7 ve 9 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre dişi Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 5, 7 ve 10'da rostro-dorsal, LM3, 6 ve 9'da caudo-ventral, LM4'te rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM2'de caudo-dorsal, LM4'te caudal, LM5'te rostral ve LM9'da rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM5 ve 9'da rostro-dorsal, LM3 ve 6'da caudo-ventral, LM10'da caudo-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 7 ve 10'da caudo-ventral, LM3, 6 ve 9'da rostro-dorsal, LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM5'te ventral, LM8'de rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM1'in x koordinatında, LM6 ve 7'nin y koordinatında, LM3, 4, 9 ve 10'un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0,05$ ) fark bulundu. LM1 ve 3'ün x koordinatındaki, LM4 ve 10'un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM3'ün y koordinatındaki, LM4'ün x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM6 ve 7'nin y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9'un y koordinatındaki, LM10'un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %26, 717 ve %20, 609 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı. RWA grafiğine göre Honamlı keçilerinin tamamı y koordinatı sağında, Saanen keçileri daha çok y koordinatı sağında, Kıl ve Kilis keçileri ise daha çok y koordinatının solunda kümelenme gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM2 ve 4 düzeyindeydi.

Diskriminant fonksiyon analizine göre dişi Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de caudo-ventral, LM4'te rostro-dorsal, LM6'da ventral, LM9 ve 10'da caudo-dorsal yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 9'da caudo-dorsal, LM2 ve 4'te rostro-ventral, LM6 ve 10'da rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM3'te caudo-ventral, LM4 ve 6'da rostro-ventral, LM7 ve 9'da caudo-dorsal yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 9'da caudo-dorsal, LM2 ve 4'te rostro-ventral, LM6 ve 10'da rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 6'da rostro-dorsal, LM3 ve 4'te caudo-ventral, LM7'de caudo-dorsal, LM0'da rostro-ventral yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM6 ve 10'da caudo-ventral, LM7'de rostro-dorsal yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM1 ve 10'un y koordinatında, LM4'ün x koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) fark bulundu. LM1'in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4'ün x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM10'un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

Çalışmamızda erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının basal yönlü analizinde, toplam Şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %28, 164 ve %20, 371 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı. RWA grafiğine göre Honamlı keçileri daha çok y koordinatı sağında, Kilis keçileri daha çok y koordinatı solunda, Kıl ve Saanen keçileri ise daha çok x koordinatının altında kümelenme gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM5, 6, 7 ve 8 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre erkek Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3 ve 8'de caudo-ventral, LM2'de rostro-ventral, LM5, 9 ve 10'da rostro-dorsal, LM6'da caudo-dorsal yönde bir Şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM2'de rostral, LM3, 4 ve 8'de caudo-dorsal, LM5 ve 6'da caudo-ventral, LM7'de rostro-dorsal yönde bir Şekil farklılığı gösterdi.

Erkek Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM3'te caudo-ventral, LM5 ve 6'da caudo-dorsal, LM7'de rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM3 ve 8'de caudo-dorsal, LM4 ve 5'te caudal, LM6, 9 ve 11'de caudo-ventral, LM7'de rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 8'de rostro-ventral, LM2 ve 5'te caudo-dorsal, LM7'de rostral ve LM9 ve 10'da caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1'de caudo-dorsal, LM2'de caudal, LM3 ve 8'de rostro-ventral, LM4, 5 ve 6'da rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral, LM11'de rostral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM1, 2 ve 7'nin x koordinatında, LM3 ve 10'un y koordinatında, LM5 ve 9'un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0,05$ ) fark bulundu. LM1'in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM2'nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM3'ün y koordinatındaki ve LM5'in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM5'in y koordinatındaki istatistiksel fark Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM7'nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9'un x koordinatındaki ve LM10'un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9'un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

Çalışmamızda erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının dorsal yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %42, 268 ve %21, 766 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı ancak erkek Honamlı ve Saanen kafatasları birbirinden belirgin şekilde ayrıldı. RWA grafiğine göre Honamlı keçilerinin tamamı y koordinatı sağında, Saanen keçilerinin tamamı y koordinatı solunda, Kıl keçileri daha çok x koordinatının üstünde, Kilis keçileri ise dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 5, 6 ve 7 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre erkek Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM2'de caudo-dorsal, LM4 ve 6'da rostro-ventral, LM5'te caudal,

LM7'de rostro-dorsal, LM9'da caudo-ventral, LM10'da rostral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1 ve 7'de caudo-ventral, LM3 ve 9'da rostro-dorsal, LM5'te caudo-dorsal, LM8'de rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de rostro-ventral, LM4 ve 10'da caudo-dorsal, LM5 ve 9'da rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 7 ve 10'da caudo-ventral, LM2, 5 ve 9'da rostro-dorsal, LM3, 4 ve 6'da caudo-dorsal, LM8'de rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 2'de rostro-ventral, LM3, 4, 6 ve 10'da caudo-dorsal, LM5 ve 9'da rostro-dorsal, LM7 ve 8'de caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1'de rostral, LM2'de rostro-ventral, LM3 ve 6'da caudo-ventral, LM4, 9 ve 10'da caudo-dorsal, LM5 ve 7'de rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM1, 2, 4, 5 ve 10'un x koordinatında, LM8'in y koordinatında, LM9'un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0,05$ ) fark bulundu. LM1'in x koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM2'nin x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4 ve 5'in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis, Honamlı ile Saanen ve Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM8'in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM9'un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl kafatasları arasında bulundu. LM9'un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM10'un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis, Honamlı ile Saanen, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

Çalışmamızda erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının sol lateral yönlü analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası ile %39, 118 ve %21, 115 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi kafataslarının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı. RWA grafiğine göre Honamlı ve Saanen keçileri daha çok y koordinatı solunda, Kıl ve Kilis keçileri ise daha çok y koordinatı sağında kümelenme gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM4 ve 9 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre

erkek Honamlı kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1'de caudo-ventral, LM4 ve 9'da caudo-dorsal, LM5 ve 10'da rostro-dorsal, LM6'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 10'da caudo-dorsal, LM2, 4 ve 7'de rostro-dorsal, LM6'da caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kıl kafataslarına göre LM3'te caudo-ventral, LM4'te caudo-dorsal, LM5, 8 ve 9'da rostro-dorsal, LM6 ve 10'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1 ve 7'de rostro-dorsal, LM3, 5, 8 ve 10'da caudo-dorsal, LM4'te rostral, LM6'da caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Honamlı kafataslarına göre LM1, 8 ve 9'da rostro-dorsal, LM2, 3 ve 10'da caudo-ventral, LM5'te caudo-dorsal, LM6'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen kafatasları, Kilis kafataslarına göre LM1, 3, 5, 8 ve 10'da rostro-ventral, LM2 ve 7'de caudo-ventral, LM4'te caudal, LM6'da rostro-dorsal, LM9'da caudo-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM2'nin x koordinatında, LM4, 5, 8 ve 9'un y koordinatında, LM1, 3, 6 ve 10'un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0,05$ ) fark bulundu. LM1'in x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl kafatasları arasında bulundu. LM1'in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis, Kıl ile Kilis ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM2'nin x koordinatındaki ve LM3'ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM3'ün x koordinatındaki ve LM8'in y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM4'ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl, Honamlı ile Kilis, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM5 ve 9'un y koordinatındaki ve LM6'nın x koordinatındaki istatistiksel fark Kilis ve Saanen kafatasları arasında bulundu. LM6'nın y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen kafatasları arasında bulundu. LM10'un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Kilis kafatasları arasında bulundu. LM10'un y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kıl ile Saanen kafatasları arasında bulundu.

Çalışmamızda dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral yönden analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası

ile %30, 057 ve %24, 295 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı ancak Kıl ve Saanen mandibula'ları birbirinden belirgin olarak ayrıldı. RWA grafiğine göre Kıl keçilerinin tamamı x koordinatı altında, Honamlı keçileri daha çok x koordinatı altında, Saanen keçilerinin tamamı x koordinatı üstünde, Kilis keçileri ise daha çok x koordinatı üstünde kümelenme gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre dişi Honamlı mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM8'de rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM3 ve 10'da caudo-ventral, LM4 ve 5'te caudo-dorsal, LM6'da rostro-dorsal, LM8 ve 9'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM1'de caudo-ventral, LM2, 4, 5 ve 6'da caudo-dorsal, LM3, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM7'de ventral, LM10'da caudal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Kilis mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM1 ve 7'de caudo-dorsal, LM3 ve 10'da caudo-ventral, LM4'te rostro-dorsal, LM8 ve 9'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM3'te rostro-ventral, LM4'te caudo-dorsal, LM7'de caudo-ventral, LM8 ve 9'da rostro-dorsal, LM10'da caudal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Dişi Saanen mandibula'ları, Kilis mandibula'larına göre LM1 ve 7'de rostro-ventral, LM3 ve 8'de rostro-dorsal, LM4'te caudo-ventral, LM6'da caudal, LM9'da caudo-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM10'un x koordinatında, LM2, 4, 5, ve 6'nın y koordinatında, LM8'in hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0,05$ ) fark bulundu. LM2'nin y koordinatındaki ve LM8'in x koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM4'ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis ve Kıl ile Kilis mandibula'ları arasında bulundu. LM5 ve 6'nın y koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Kilis ve Kıl ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM8'in y koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Kilis ve Kilis ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM10'un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kilis, Kıl ile Kilis ve Kıl ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu.

Çalışmamızda erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral yönden analizinde, toplam şekil varyasyonunu PCA-1 ve PCA-2 değerleri sırası

ile %33, 42 ve %25, 957 oranında açıkladı. PCA grafiğine göre erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçisi mandibula'larının birbirinden ayrılma derecesi sınırlı olarak saptandı. RWA grafiğine göre Honamlı keçilerinin tamamı y koordinatı sağında, Kıl keçileri daha çok y koordinatı sağında, Saanen keçileri daha çok y koordinatı solunda, Kilis keçileri ise dağınık tarzda bir dağılım gösterdi. PCA'ya göre belirgin varyasyon LM1, 3, 4, 7, 8 ve 9 düzeyindeydi. Diskriminant fonksiyon analizine göre erkek Honamlı mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM1, 4 ve 6'da caudo-ventral, LM7 ve 8'de rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM2 ve 8'de rostro-dorsal, LM9'da rostro-ventral, LM10'da caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen mandibula'ları, Kıl mandibula'larına göre LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM3, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM10'da caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Kilis mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM1 ve 8'de caudo-dorsal, LM4'te rostro-dorsal, LM7'de caudo-ventral, LM9'da rostro-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen mandibula'ları, Honamlı mandibula'larına göre LM1 ve 4'te caudo-dorsal, LM2, 7 ve 10'da caudo-ventral, LM3, 8 ve 9'da rostro-ventral, LM6'da rostro-dorsal yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Erkek Saanen mandibula'ları, Kilis mandibula'larına göre LM2 ve 4'te caudo-dorsal, LM3 ve 8'de rostro-ventral, LM7'de caudo-ventral yönde bir şekil farklılığı gösterdi. Procrustes koordinatlarına göre LM2 ve 6'nın x koordinatında, LM4'ün y koordinatında, LM8 ve 10'un hem x hem de y koordinatında ırk faktörüne göre anlamlı ( $p<0,05$ ) fark bulundu. LM2'nin x koordinatındaki ve LM8'in y koordinatındaki istatistiksel fark Kilis ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM4'ün y koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen, Kıl ile Saanen ve Kilis ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM6'nın x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Kıl ve Honamlı ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM8'in x koordinatındaki ve LM10'un y koordinatındaki istatistiksel fark Kıl ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu. LM10'un x koordinatındaki istatistiksel fark Honamlı ile Saanen ve Kıl ile Saanen mandibula'ları arasında bulundu.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Evcilleştirme ile beraber koyun ve keçilerin bazı genel morfolojik özellikleri yanında cranial kemiklerinin de morfolojilerinde önemli makro-anatomik değişikliklerin olduğu bildirilmiştir (Schaffer ve Reed, 1972). Çalışmamızda seçilen keçi ırkları arasında cranium'a ait şekil farklılıkları ve benzerlikleri geometrik morfometri ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Literatür taramalarında gerçekleştirdiğimiz çalışma kadar kapsamlı bir çalışma bulunmadığından dolayı tüm verilerin karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Örnek sayılarının arttırılmasıyla, elde edilecek bilgiler, arkeolojik zenginliği yüksek ülkemizde arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılacak küçük ruminant'lara ait cranium kalıntılarına temel şekilsel bilgi vermesi açısından önem arz etmektedir.

Dişi ve erkek Honamlı keçilerine ait kafataslarının basal'dan gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında erkeklerin, dişilere kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Dişi ve erkek Kilis keçilerine ait kafataslarının dorsal'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında dişilerin, erkeklere kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Dişi ve erkek Saanen keçilerine ait kafataslarının dorsal'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında erkeklerin, dişilere kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının basal'dan gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında dişi Kilis keçilerinin, dişi Honamlı, Kıl ve Saanen keçilerine kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının



dorsal'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında dişi Honamlı keçilerinin, dişi Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının sol lateral'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında dişi Honamlı keçilerinin, dişi Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının dorsal'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında erkek Honamlı ve Saanen keçilerinin, erkek Kıl ve Kilis keçilerine kıyasla daha belirgin kümelenmesi ve erkek Honamlı ile Saanen keçisi kafataslarının birbirinden belirgin şekilde ayrılması dikkat çekiciydi. Dişi Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında dişi Kıl ve Saanen keçilerinin, dişi Honamlı ve Kilis keçilerine kıyasla daha belirgin kümelenmesi ve dişi Kıl ile Saanen keçisi mandibula'larının birbirinden belirgin şekilde ayrılması dikkat çekiciydi. Erkek Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait mandibula'ların sol lateral'den gerçekleştirilen RWA analiz grafiği sonuçlarında erkek Honamlı keçilerinin, erkek Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine kıyasla daha belirgin kümelenmesi dikkat çekiciydi. Cinsiyet dimorfizmi ve ırk faktörü baz alındığında Honamlı, Kıl, Kilis ve Saanen keçilerine ait kafataslarının birbirinden sınırlı düzeyde ayrılabil-diği görüldü. Mandibula'ların ise ayrımı kafatasları arasındaki ayrım kadar belirgin olmasa da sınırlı düzeyde yapılabildiği görüldü.

## 6. KAYNAKLAR

- Adams, D.C., Slice, D.E., Rohlf, F.J. (2004). Geometric morphometrics: Ten years of progress following the 'revolution'. *Ital. J. Zool*, 71(1): 5-16.
- Adams, D.C., Rohlf, F.J., Slice, D.E. (2013). A field comes of age: Geometric morphometrics in the 21st century. *Hystrix It. J. Mamm*, 24: 7-14.
- Alızadehasl, M., Ünal, N. (2011). Kilis, Norduz ve Honamlı keçilerinde bazı morfolojik özellikler. *Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg*, 51(2): 81-92.
- Ansell, W.F.H. (1972). Order Artiodactyla. In *The mammals of Africa: An identification manual*. Smithsonian Institution Press, Washington, s: 1-84.
- Aziz, M.A. (2010). Present status of the World goat populations and their productivity. *Lohmann information*, 45(2): 42.
- Batubara, A., Noor, R.R., Farajallah, A., Tiesnamurti, B., Doloksaribu, M. (2011). Morphometric and phylogenetic analysis of six population Indonesian local goats. *Media Peternakan*, 34: 165-174.
- Bigoni, L., Velemínská, J., Brůžek, J. (2010). Three-dimensional geometric morphometric analysis of cranio-facial sexual dimorphism in a Central European sample of known sex. *Homo*, 61: 16-32.
- Bookstein, F.L. (1991). *Morphometric tools for landmark data*. Cambrid Univ. Pres, UK.
- Casanova, P., Miquel, P. (2015). Geometric Morphometrics to the Study of Skull Sexual Dimorphism in a Local Domestic Goat Breed. *J. Fisheries Livest. Prod*, 3(3): 1-4.
- Ceyhan, A., Karadağ, O. (2009). Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Saanen keçilerin bazı tanımlayıcı özellikleri. *JAS*, 15(2): 196-203.
- Clark, K.M. (1995). The later prehistoric and protohistoric dog: the emergence of canine diversity. *Archaeozoologia*, 7: 9-32.
- Demiraslan, Y., Özgel, Ö., Gürbüz, İ., Zümre, Ö. (2021). The mandibles of the Honamlı and Hair goat (*Capra hircus*) a geometric morphometric study. *Ankara Univ. Vet. Fak. Derg*, 68: 321-328
- Demircioğlu, İ., Demiraslan, Y., Gürbüz, İ., Dayan, M.O. (2021). Geometric Morphometric Analysis of Skull and Mandible in Awassi Ewe and Ram. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 27(1): 43-49.
- Demircioğlu, İ., Demiraslan, Y., Güzel, B.C., Koçyiğit, A., Demircioğlu, A. (2022). Comparasion of Cranium Shape in Hamdani and Awassi Sheep using Dorsal and Lateral Landmarks. *Pakistan J. Zool*, 1-6.

- Elmaz, Ö., Saatçı, M., Mamak, N., Dağ, B., Aktaş, A.H., Gök, B. (2012). The determination of some morphological characteristics of Honamlı goat and kids, defined as a new indigenus goat breed of Turkey. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 18(3): 481-485.
- Ensminger, M.E., Parker, R.O. (1986). Sheep and Goat Science. 5<sup>th</sup> ed., Danville, Illinois: The Interstate Printers and Publishers Inc, USA.
- Erduran, H., Kırbaş, M., Konya ili Kıl keçi yetiştiriciliği ve ıslah çalışmaları, Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale, s. 193-197.
- Figueirido, B., Serrano-Alarcón, F.J., Palmqvist, P. (2012). Geometric morphometrics shows differences and similarities in skull shape between the red and giant pandas. *J. Zool*, 286(4): 293-302.
- Frost, S.R., Marcus, L.F., Bookstein, F.L., Reddy, D.P., Delson, E. (2003). Cranial allometry, phylogeography, and systematics of large-bodied papionins (primates: Cercopithecinae) inferred from geometric morphometric analysis of landmark data. *Anat. Rec*, 275: 1048-1072.
- Guintard, C., Lallemand, M. (2003). Osteometric study of metapodial bones in sheep (*Ovis aries*, L. 1758). *Ann. Anat*, 185: 573-583.
- Gül, S., Keskin, M., Göçmez, Z., Gündüz, Z. (2016). Effects of supplemental feeding on performance of Kilis goats kept on pasture condition. *Ital. J. Anim. Sci*, 15(1): 110-115.
- Gündemir, O., Özkan, E., Dayan, M.O., Aydoğdu, S. (2020). Sexual analysis in turkey (*Meleagris gallopavo*) neurocranium using geometric morphometric methods. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*, 44(3): 681-687.
- Günlü, A., Alaşahan, S. (2010). Türkiye’de keçi yetiştiriciliği ve geleceği üzerine bazı değerlendirmeler. *Vet. Hekim Der. Derg*, 81(2):15-20.
- Gürbüz, İ., Aytekin, A.I., Demiraslan, Y., Onar, V., ÖZGEL, Ö. (2020). Geometric morphometric analysis of cranium of wolf (*Canis lupus*) and German shepherd dog (*Canis lupus familiaris*). *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 26(4): 525-532.
- İnt. Kay. 1, <https://www.esk.gov.tr/tr/11124/Kil-Kecisi-Kara-Keci>, 11.03.2023.
- İnt. Kay. 2, <https://www.esk.gov.tr/tr/11126/Kilis-Kecisi>, 11.03.2023
- İnt. Kay. 3, <https://www.honamliyorukleri.org.tr/index.asp?mn=5&bn=&in=484>, 11.03.2023.
- İnt. Kay. 4, <https://www.sondakika.com/yerel/haber-saanen-kecisi-yatirimcinin-gozdesi-oldu-4126571/>. 11.03.2023.
- Jaslow, C.R. (1989). Sexual dimorphism of cranial suture complexity in wild sheep (*Ovis orientalis*). *Zool. J. Linn. Soc*, 95(4): 273-284.

- Karadağ, O., Soysal M.İ. (2018). Honamlı keçilerinin bazı döl verimi, büyüme ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *JOTAF*, 15(1): 135-142.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y. (1997). Keçi Yetiştiriciliği. Baran Ofset, Ankara.
- Kaymakçı, M. (2006). Keçi Yetiştiriciliği. Meta Basım Matbaacılık, Bornova, İzmir.
- Kimmerle, E.H., Ross, A., Slice, D. (2008). Sexual dimorphism in America: geometric morphometric analysis of the craniofacial region. *J. Forensic Sci*, 53(1): 54-57.
- Koyuncu, M., Uzun, Ş.K., Öziş, Ş., Süt Keçisi ve Keçi Sütü, Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs 2005, İzmir, s. 154- 159.
- Marcus, L., Hingst-Zaher, E., Zaher, H. (2000). Application of landmark morphometrics to skulls representing the orders of living mammals. *Hystrix It. J. Mamm*, 11(1): 27-47.
- Mitteroecker, P., Gunz, P. (2009). Advances in geometric morphometrics. *Evol. Biol*, 36(2): 235-247.
- Naderi, S., Rezaei, H.R., Pompanon, F., Blum, M.G., Negrini, R., Naghash, H.R., Taberlet, P. (2008). The goat domestication process inferred from large-scale mitochondrial DNA analysis of wild and domestic individuals. *PNAS*, 105(46): 17659-17664.
- O'Higgins, P. (2000). The study of morphological variation in the hominid fossil record: biology, landmarks and geometry. *J. Anat*, 197(1): 103-120.
- Onar, V., Belli, O. (2005). Estimation of shoulder height from long bone measurements on dogs unearthed from the Van-Yoncatepe early Iron Age necropolis in Eastern Anatolia. *Rev. Med. Vet*, 156(1): 53-60.
- Önel, A. (2010). Elâzığ ve Malatya illeri yabani tavşan (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) popülasyonlarının geometrik morfometrik yöntemler kullanılarak karşılaştırılması, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 63s, Elâzığ.
- Özdemir, F.H., Keskin, M. (2018). Kilis ve Gaziantep illerinde yetiştirilen Kilis keçilerinin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler bakımından karşılaştırılması. *MKUJAS*, 23(1): 115-123.
- Özden, B., 2008, İran küçük bal arısı (*Apis florea* Fabricius) popülasyonlarında geometrik morfometrik analizi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, 74s, Zonguldak.
- Payne, W.J.A., Wilson, R.T. (1999). An introduction to animal husbandry in the tropics. 5<sup>th</sup> ed., Blackwell Science, Oxford, UK, s: 824.
- Rohlf, F.J., Bookstein, F.L. (1990). Proceedings of the Michigan morphometrics workshop. The University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, Michigan, USA, s: 396.
- Rohlf, F.J., Slice, D. (1990). Extensions of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks. *Syst. Zool*, 39(1): 40-59.

- Rohlf, F.J., Marcus, L.F. (1993). A revolution morphometrics. *TREE*, 8(4): 129-132.
- Rohlf, F.J. (2017). TpsSmall Version 1.34. Ecology & Evolution, SUNY at Stone Brook, USA.
- Schaffer, W.M, Reed, C.A. (1972). The co-evolution of social behavior and cranial morphology in sheep and goats (Bovidae, Caprini). *Field Zool*, 61: 1-88.
- Slice, D.E. (2005). (Ed) Modern morphometrics in physical anthropology. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.
- Şengonca, M., Koşum, N. (2005). Koyun ve Keçi Yetiştirme. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- T.C. Resmî Gazete. Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ. 17.11.2015. Sayı: 29535, T.C. Cumhurbaşkanlığı İdari İşler Başkanlığı Hukuk ve Mevzuat Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Tekin, M.E., Ögeç, M. (2017). Konya bölgesinde halk elinde yetiştirilen Kıl keçisi oğlaklarının büyüme ve yaşama gücü. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg*, 57(2): 93-98.
- Viscosi, V., Cardini, A. (2011). Leaf morphology, taxonomy and geometric morphometrics: a simplified protocol for beginners. *PloS one*, 6(10): 1-20.
- Yalçın, B.C. (1986). Sheep and goats in Turkey. FAO Animal Production and Protection Paper 60, Rome, p: 82-84.
- Yalçın, H., Kaya, M.A. (2009). Anadolu Yaban Koyunu ve Akkaraman Koyununun kafa kemikleri üzerinde karşılaştırmalı geometrik morfometri. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg*, 4(2): 105-116.
- Yalçın, H., Kaya, M.A., Arslan, A. (2010). Comparative geometrical morphometries on the mandibles of Anatolian wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and Akkaraman sheep (*Ovis aries*). *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 16(1): 55-61.
- Zeder, M.A., Hesse, B. (2000). The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10, 000 years ago. *Science*, 287(5461): 2254-2257.
- Zelditch, M.L., Swiderski, D.L., Sheet, H.D., Fink, W.L. (2004). Geometric Morphometrics For Biologists; A Primer. 1<sup>nd</sup> ed., Academic Press, Elsevier Inc, USA.
- Zelditch, M.L., Swiderski, D.L., Sheet, H.D. (2012). Geometric Morphometrics For Biologists; A Primer. 2<sup>nd</sup> ed., Academic Press, Elsevier Inc, USA.

