

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANADOLU DAĞ KURBAĞALARINDA KARŞILAŞTIRMALI OLARAK SEROLOJİK  
VE HEMATOLOJİK ÇALIŞMALAR

DOKTORA TEZİ  
BİRGÜL AFSAR

Anabilim Dalı: Biyoloji  
Program: Zooloji

Manisa 2007

**CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANADOLU DAĞ KURBAĞALARI'NDA  
KARŞILAŞTIRMALI  
SEROLOJİK VE HEMATOLOJİK ÇALIŞMALAR**

**DOKTORA TEZİ**

**BİRGÜL AFSAR**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 06/03/2007  
Tezin Savunulduğu Tarih : 21/03/2007

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN (EÜ)

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK (CBÜ)

Prof. Dr. Meral ÖZTÜRK (CBÜ)

Yrd. Doç. Dr. Selma KATALAY(CBÜ)

Yrd. Doç. Dr. Hilal AYDIN (CBÜ)

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	II
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	III
<b>TEŞEKKÜR</b>	V
<b>ÖZET</b>	VI
<b>ABSTRACT</b>	VII
<b>1.GİRİŞ</b>	1
<b>2. MATERYAL VE METOT</b>	2
2.1. Kan Hücrelerinin Sayımı ve Büyüklüklerinin Ölçümü	4
2.2. Serum Proteinlerinin poliakrilamid Jel Elektroforezi İle Analizi	5
<b>4. BULGULAR</b>	5
4.1. <b>Serum Proteinleri</b>	5
4.2. <b>Kan Hücreleri</b>	10
4.2.1. Kan Hücrelerinin Morfolojileri	10
4.2.2. Kan Hücrelerinin Sayımı	11
4.2.2.1. Eritrositler	11
4.2.2.2. Lökositler	12
4.2.2.3. Trombositler	14
4.2.3. Kan Hücrelerinin Büyüklükleri	15
4.2.3.1. Eritrositler	15
4.2.3.1.1. Eritrosit Uzunluğu	15
4.2.3.1.2. Eritrosit Genişliği	16
4.2.3.1.3. Eritrosit Büyüklüğü	18
4.2.3.2. Trombositler	19
4.2.3.2.1. Trombosit Uzunluğu	19
4.2.3.2.2. Trombosit Genişliği	21
4.2.3.2.3. Trombosit Büyüklüğü	22
4.2.3.3. Lökositler	23
4.2.3.3.1. Lökosit Çapları	23
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	25
<b>6. KAYNAKLAR</b>	31
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Anadolu'da dağ kurbağası örneklerinin toplandığı lokaliteler.	3
Şekil 2. Uludağ (Sarıalan) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	6
Şekil 3. Bolkar (Karağöl) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	7
Şekil 4. Erciyes (Tekir) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	7
Şekil 5. Kaçkar Dağı (Öküzyatağı) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	8
Şekil 6. Sultandağları (Sultandağ) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	8
Şekil 7. Karçal Dağı (Lodivake) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	9
Şekil 8. Akdağ populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik seperasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri.	9
Şekil 9. Çizelge 2'ye göre hazırlanmış eritrosit sayısı karşılaştırması ile ilgili diagram.	12
Şekil 10. Çizelge 3'e göre hazırlanmış lökosit sayısı karşılaştırması ile ilgili diagram.	13
Şekil 11. Çizelge 4'e göre hazırlanmış trombosit sayısı karşılaştırması ile ilgili diagram.	15
Şekil 12. Çizelge 5'e göre hazırlanmış eritrositlerin uzunluğu karşılaştırması ile ilgili diagram.	16
Şekil 13. Çizelge 6'ya göre hazırlanmış eritrositlerin genişliği karşılaştırması ile ilgili diagram.	18
Şekil 14. Çizelge 7'e göre hazırlanmış eritrosit büyüklüklerinin karşılaştırması ile ilgili diagram.	19
Şekil 15. Çizelge 8'e göre hazırlanmış trombositlerin uzunluğu karşılaştırması ile ilgili diagram.	20
Şekil 16. Çizelge 9'a göre hazırlanmış trombosit genişlikleri karşılaştırması ile ilgili diagram.	22
Şekil 17. Çizelge 10'a göre hazırlanmış trombositlerin büyüklüğü karşılaştırması ile ilgili diagram.	23

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge1 . İncelenen örnekler hakkında bilgi.	3
Çizelge 2. İncelenen populasyonlarda tespit edilen $1 \text{ mm}^3$ kandaki eritrosit sayısı karşılaştırması.	12
Çizelge 3. İncelenen populasyonlarda tespit edilen $1 \text{ mm}^3$ kandaki lökosit sayısı karşılaştırması.	13
Çizelge 4. İncelenen populasyonlarda tespit edilen $1 \text{ mm}^3$ kandaki trombosit sayısı karşılaştırması.	14
Çizelge 5. İncelenen populasyonlarda tespit edilen eritrositlerin uzunluğu ( $\mu\text{m}$ olarak) karşılaştırması.	16
Çizelge 6. İncelenen populasyonlarda tespit edilen eritrositlerin genişliği ( $\mu\text{m}$ olarak) karşılaştırması.	17
Çizelge 7. İncelenen populasyonlarda tespit edilen eritrosit büyüklüklerinin karşılaştırması.	19
Çizelge 8. İncelenen populasyonlarda tespit edilen trombosit uzunluklarının karşılaştırması.	20
Çizelge 9. İncelenen populasyonlarda tespit edilen trombositlerin genişliği karşılaştırması.	21
Çizelge 10. İncelenen populasyonlarda tespit edilen trombosit büyüklüklerinin karşılaştırması	23
Çizelge 11. Uludağ (Sarılalan) populasyonuna ait 12 (6♂♂,6♀♀) örnekte tespit edilen lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak).	23
Çizelge 12. Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonuna ait 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak).	24
Çizelge 13. Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonuna ait 25 (12♂♂,13♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak)	24
Çizelge 14. Kaçkar Dağları populasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak).	24
Çizelge 15. Sultan Dağları populasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak).	24
Çizelge 16. Karçal Dağı populasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak).	25
Çizelge 17. Akdağ populasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$ olarak).	25

## 1. GİRİŞ

*Rana* subgenusuna ait kahverengi kurbağalar Anadolu, Kafkasya, Kuzey İran ve muhtemelen Kuzey Irak'ın dağlık bölgelerinde dağılışı göstermektedir.

Anadolu'da dağ kurbağalarının taksonomisi ve coğrafik dağılışı ile ilgili ilk çalışmalar 1885' de başlamıştır. İlk tavsif edilen tür Boulenger (1885) tarafından Uludağ'dan *Rana macrocnemis*' dir.

Diğer tür (*Rana camerani*) ilk defa Boulenger (1886) tarafından Kafkasya'da 2500 m rakımlı Tabizhuri Gölü ve Achalkalki'den tavsif edilmiş ve sonra Anadolu'da ilk olarak Erciyes Dağı'ndan kaydedilmiştir (Werner, 1902). Anadolu'da kaydedilen 3. tür (*Rana holtzi*) Werner (1898) tarafından Bolkarlar'da Maden Gölü'nden 2400 m yükseklikten tavsif edilmiştir. *R. holtzi* endemik olup yalnız Orta Bolkarlar'da Karagöl ve Çinigöl' de yaşamaktadır.

İlk defa Kafkasya'dan tavsif edilmiş olan *Rana camerani* sonradan Anadolu'da ilk mahal olarak Erciyes Dağı'ndan Werner (1902) tarafından kaydedilmiştir. Türkiye'de tavsif edilmiş olan ilk tür *Rana macrocnemis*' in sonraları Kafkasya'da da yaşadığı tespit edilmiştir. İki türün Kafkasların çeşitli bölgelerinde mevcudiyeti ile ilgili ilk kayıtlardan biri Boettger (1892) tarafından verilmiştir.

Anadolu dağ kurbağalarının taksonomik durumu değişik araştırmacılar tarafından farklı değerlendirilmiştir. Boulenger (1898), *R. holtzi*'nin *R.cameran*'nin sinonimi olduğunu kabul etmiştir. Werner (1902) Boulenger ile aynı görüşte olmasına rağmen, daha sonra *R. holtzi*'nin farklı tür olduğunu kabul etmiştir. Boettger (1892) Kafkasya'da dağılışı gösteren bu 2 türün (*R.macrocnemis* ve *R.cameran*) simpatrik olduğunu rapor etmiştir. Sonra, Boulenger (1896)' da her birinin birbirlerine çok yakın olduğunu rapor etmiştir. Lantz ve Cyren (1913) ve Bodenheimer (1944) *R. macrocnemis* 'in ve *R. camerani*'nin birbirinin idantiği olduğunu iddia etmişlerdir. Delwig (1928), *R. macrocnemis* ve *R. camerani*'nin aynı türün coğrafik ırkları olduklarını belirtmişlerdir. Terent'ev ve Chernov (1949) bu iki türün ayrıldığını ve farklı türler olduğunu kabul etmiştir. Daha sonraki çalışmalarda; Mertens (1952), Başoğlu – Helmich (1959, 1970) ve Eiselt (1965) Anadolu'da üç türün bulunduğunu ancak durumun açıklığa kavuşması için bol materyal üzerinde çalışılması gereğine dikkat çekmişlerdir.

Anadolu dağ kurbağalarından bol materyal üzerinde biyometrik ve morfolojik araştırmalar yapan Baran (1969) ve aynı materyal üzerinde osteolojik çalışmalar yapan Özeti (1970)'ye göre Anadolu'da birbirinden farklı üç tür yaşamaktadır. Baran ve Atatür (1986) Akdağ populasyonu örneklerini yeni bir alt tür (*Rana macrocnemis tavasensis*) tanımlamışlardır. Daha sonraları Tarkhnishvili ve Gokhelashvili (1999) ve Tarkhnishvili et. al. (1999) *R. macrocnemis* grubu içinde *R.m.macrocnemis* ve *R.m.cameran* olarak iki coğrafik alttürün mevcudiyetine dikkat çekmişlerdir.

Arıkan ve ark. (2001) tarafından yapılan morfolojik ve serolojik bir çalışmada, Orta Bolkarlar'da Çamlıyayla, Bolkar Dağları ve Aladağlar populasyonları arasında biyometrik

özellikler açısından önemli farklar olmadığı, sadece renk-desen açısından bazı farklılıkların bulunduğu belirtilmiştir.

Çevik et. al. (2006) dağ kurbağaları üzerinde yaptıkları morfolojik ve serolojik çalışmalara dayanarak Anadolu'da *R. macrocnemis* ve *R. holtzi* türlerinin yaşadığını, Erciyes Dağı'ndan *R. camerani*'nin *R. macrocnemis*'in sinonimi olduğunu belirtmişlerdir. Avrupa doğal yaşamı ve doğal habitatları korunması bildirisi (2006)'nde *R. holtzi* türü *R. Macrocnemis*'in bir alt türü (*R. m. holtzi*), *R. m. tavasensis* alt türü ise ayrı bir tür (*R. tavasensis*) olarak alınmıştır. Picarielli et al. (1999) tarafından yapılan DNA ve morfoloji çalışmasında bu üç türün (*R. macrocnemis*, *R. camerani*, *R. holtzi*) birbirinin idantiği olduğu belirtilmiştir. Literatür bilgisinden de anlaşıldığı gibi, Anadolu dağ kurbağalarının taksonomik durumu karışıklığını korumaktadır. Dolayısıyla mevcut çalışmada Uludağ, Akdağ, Bolkar Dağları, Erciyes Dağı, Sultan Dağları, Kaçkar Dağları, Karçal Dağı (Gürcistan sınırı) populasyonlarına ait örnekler morfolojik ve serolojik yönden araştırılarak taksonomik durumlarının ortaya konması amaçlanmıştır. Ayrıca kan hücrelerinin sayıları, büyüklükleri ve morfolojileri incelenmiştir.

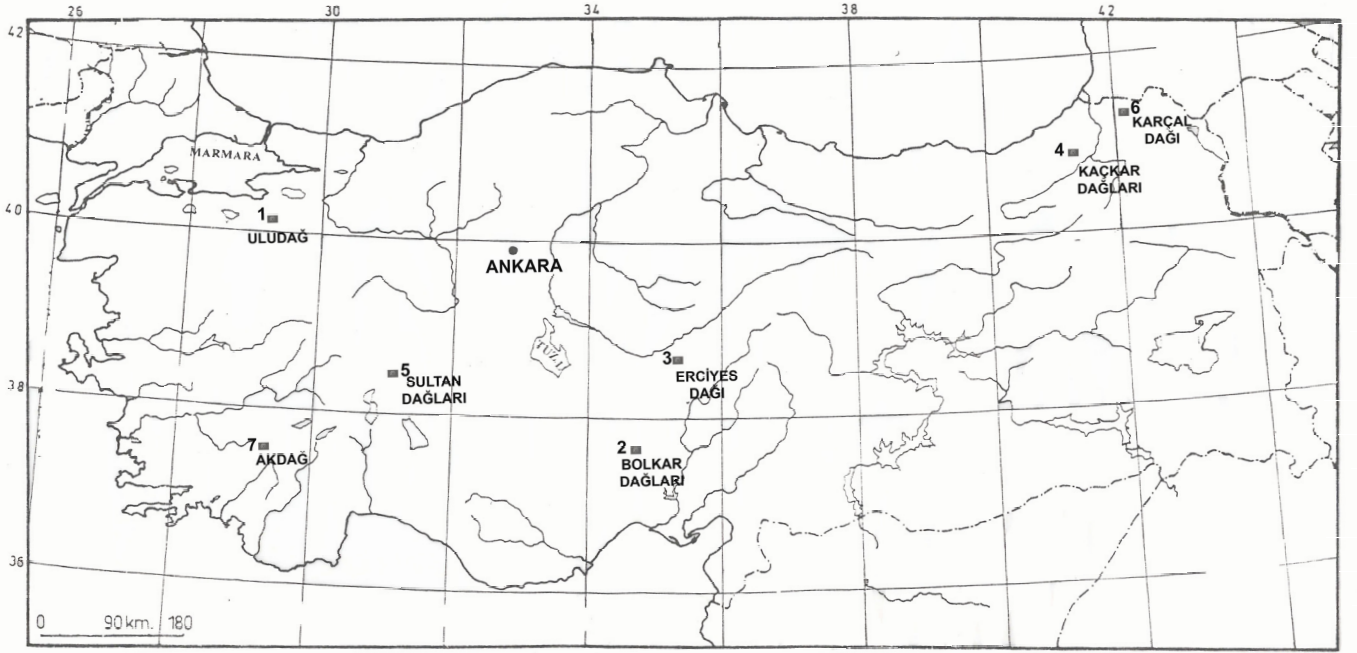
## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, 2002-2004 yılları arasında devam eden arazi çalışmaları ile 7 farklı lokaliteden toplanan dağ kurbağası örnekleri değerlendirilmiştir.

İncelenen örnekler hakkında bilgi Çizelge 1' de, örnek toplanan lokaliteler Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge1 . İncelenen örnekler hakkında bilgi

Lokaliteler	Örnek Sayısı (N)	Yükseklik (m)	Toplama Tarihi	Kan Alma Tarihi
1.Uludağ	12 (6 ♂♂, 6 ♀♀)	1630	31.08.2003	02.09.2003
2.Bolkar Dağları	6 (3 ♂♂, 3 ♀♀)	2460	16.08.2003	18.08.2003
3.Erciyes Dağı	25 (12 ♂♂, 13 ♀♀)	2215	28.07.2004	30.07.2004
4.Kaçkar Dağları	7 (5 ♂♂, 2 ♀♀)	2900	17.07.2002	19.07.2002
5.Sultan Dağları	18 (11 ♂♂, 7 ♀♀)	1525	02.08.2003	05.08.2003
6.Karçal Dağı	8 (6 ♂♂, 2 ♀♀)	2600	13.08.2004	17.08.2004
7.Akdağ	15 (7 ♂♂, 8 ♀♀)	1650	10.08.2003	12.08.2003



Şekil 1: Anadolu'da dağ kurbağası örneklerinin toplandığı lokaliteler. 1-Uludağ, 2-Bolkar Dağı, 3-Erciyes Dağı, 4-Kaçkar Dağı, 5-Sultan Dağları, 6-Karçal Dağı, 7-Akdağ



Şekil 1: Anadolu'da dağ kurbağası örneklerinin toplandığı lokaliteler

Çalışma 3 yönde yürütülmüştür.

- a) Morfolojik analiz ve biyometri
- b) Serum proteinlerinin poliakrilamid jel disk elektroforezi ile analizi
- c) Kan hücrelerinin (eritrosit, lökosit, trombosit) sayımı ve büyüklüklerinin hesaplanması

### 2.1. Morfolojik Analiz ve Biyometri:

Örnekler canlı olarak laboratuvara getirildikten sonra, öncelikle renk-desen özelliklerine bakılmış, gerekenden fotoğraflar çekilmiş, sonra eterle bayıltılmış hayvanlar disseke yapılarak diğer çalışmalar için gerekli olan kan alınmıştır. Daha sonra % 4'lük formol + alkol karışımı ile tespit edilerek % 70'lik alkol içinde cam kavanozlarda koruma altına alınmışlardır. Türlerine ait biyometrik ölçümlerin alınmasında 0,02 mm duyarlılıkta kumpas kullanılmıştır. Ölçüm ve oranların alınmasında Terent' ev – Chernov (1965), Hotz ve Uzzell (1982) ve Arıkan (1990)' nın çalışmaları esas alınmıştır

Hayvanlarda alınan ölçümler ve bu ölçümlerden elde edilen oranlar şunlardır:

Total boy, baş uzunluğu, baş genişliği, göz-rostrum ucu arası, rostrum genişliği, göz uzunluğu, göz kapağı genişliği, göz kapakları arasında mesafe, kulak zarı uzunluğu, kulak zarı-rostrum ucu arası, alt çene bitimi-rostrum ucu, ağız bitimi-üst dudak yarığı, burun-üst dudak yarığı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, tarsus uzunluğu, 1. parmak uzunluğu, iç metatarsal tüberkül uzunluğu, gibi ölçümler alınmış ve bu morfometrik değerlerden çalışmamızda önemli olarak gördüğümüz şu oranlar hesaplanmıştır: total boy, total boy / tibia uzunluğu, total boy / baş genişliği, total boy / 1.parmak boyu, total boy / göz kapakları arası mesafe, total boy baş uzunluğu, total boy / femur uzunluğu, baş uzunluğu/baş genişliği, iç metatarsal tüberkül uzunluğu, göz kapakları arası mesafe.

Serum proteinlerinin poliakrilamid jel disk elektrofezi, kan hücrelerinin sayımı ve yayma kan preparatlarının hazırlanması için gerekli kan şöyle elde edilmiştir :

Eterle bayıltılan hayvan disseke edilerek perikart zarı kesilmek suretiyle kalbi ortaya çıkarılıp heparinli hematokrit kılcal tüpler yardımıyla kan ventrikulustan çekilmiştir. Alınan kan 5 dk süreyle 600 g'de santrifüj edilerek hücresel kısımdan ayrılmış ve serum -20 C'de elektroforetik separasyon yapıncaya kadar (en fazla 7 gün) muhafaza edilmiştir. Kan hücrelerinin sayımı ve yayma kan preparatları ventrikulustan alınan kan ile hemen hazırlanmıştır.

## 2.2. Kan Hücrelerinin Sayımı ve Büyüklüklerinin Ölçülmesi

Kan hücreleri (eritrosit, lökosit, trombosit) Neubauer hemositometresi ile sayılmıştır. Sayımdan önce sulandırma eriyiği olarak eritrositler için "Hayem eriyiği" ve lökositler için ise Turck eriyiği kullanılmıştır. Trombositlerin sayımı için ise Brillant Cresyl Blue ile hazırlanmış solusyon kullanılmıştır.

Kan hücrelerinin büyüklüklerinin ölçülüp hesaplanması için Wright'ın boyasıyla boyanmış yayma kan preparatları hazırlanmıştır. Eritrositlerin büyüklükleri MOB-1-15 mikrometresi yardımıyla ölçülmüş ve her bir preparatta 40 eritrositin uzunluğu (a) ve genişliği (b) ölçülmek suretiyle  $a.b.\pi/4$  formülüne göre büyüklükleri hesaplanmıştır.

Eritrosit büyüklükleriyle ilgili bulunan değerlerin istatistiki bakımdan önemli olup olmadığı varyans analizi testi (Campbell, 1975) uygulanarak ortaya konmuştur.

Örnek toplanan lokaliteler hakkında genel bilgi:

Akdağ (Denizli–Tavas) populasyonu örnekleri Tavas'tan çıkılarak 1650 m yükseklikteki Çakıroluk mevkiinden toplanmıştır. Burası Tavas'ın takriben 28 km kuzeybatısında bulunmaktadır.

Uludağ (Bursa) populasyonuna ait örnekler Sarıalan mevkiinden toplanmıştır. Bursa'dan başlayan teleferik hattının son istasyonu olan bu mahalın rakımı 1750 m' dir.

Erciyes Dağı (Kayseri) populasyonu örnekleri Erciyes Dağı'ndaki 2200 m rakımlı Tekir Yaylası'ndan toplanmıştır.

Karçal Dağı (Artvin), Şavşat ve Borçka ilçeleri arasında yer alan Çoruh ve Berta vadileri ile Gürcistan sınırına kadar uzanan 3428 m yüksekliği ile Artvin'in önemli bir dağıdır. Karçal Dağı'nda Efeler Köyü' nden örnekleme yapılmıştır.

Karadeniz kıyısını takip ederek batıdan doğuya doğru iki sıra halinde uzanan 3415 m yüksekliğindeki Kaçkar Dağları (Rize), Karadeniz Dağları'nın en yüksek noktasını oluşturur. Bu dağın sınır çizgilerini Artvin, Rize, Erzurum il sınırları belirler. Bu dağda 2 araştırma bölgesinden örnek toplanmıştır. İlk mahal olan 2500 m yükseklikteki Yukarı Kavron Yaylası' na, Ayder' den çıkılmaktadır. Yukarı Kavron Yaylası'ndan güneye doğru bir patika ile ikinci mahal olan Öküzyatağı'na (2900 m) ulaşılır.

Bolkar Dağları (Orta Bolkarlar), populasyonuna ait örnekler 2460 m'den Karagöl'den toplanmıştır.

### 2.3. Serum Proteinlerinin Poliakrilamid Jel Elektrofrez İle Analizi

Serum proteinlerinin seperasyonu, Dawis (1964)' in poliakrilamid jel disk elektrofrez yöntemini biraz değiştirerek uygulayan Özeti ve Atatür (1979)' a göre yapılmıştır. Elektrofretik separasyonlar oda sıcaklığında, Canalco Model 1200 elektrofrez apareyi ve güç kaynağı olarak da Gelman Deluxe kullanılarak yapılmıştır. Jel tüplerinin iç çapı 4,74 mm ve uzunluğu 75 mm' dir. Elektrofretik separasyonlarda her bir tüp için 5µl serum protein örneği kullanılmıştır. Jeller %7' lik asetik asitle hazırlanmış % 0,5' lik genel protein boyası olan Amido Siyahı (Naphtol Blue Black 10-B) ile boyanmışlar ve fazla boyası % 7' lik Asetik asit içinde passiv olarak atıldıktan sonra %7' lik asetik asit içinde saklanmışlardır. Boyalı jellerdeki proteinlerin kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmesi Gelman ACD-15 Model 39430 densitometresi ile 500 nm'de yapılmıştır. Daha sonra jellerin fotoğrafı Nikon Coolpix 4.5 mega pixel model fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

### 3. Lokalitelerin genel olarak iklim koşulları ve bitki örtüsü :

Sultan Dağları, denizel ve karasal iklim bölgeleri arasında yer alan bir yarı karasal özelliktedir. İç Anadolu ve Göller Bölgesi arasında uzanan Sultan Dağları'nın yüksekliği 2610 metredir. Bu bölgede yazları sıcak ve kurak, kışları nispeten soğuk ve yağışlı geçen, Akdeniz ve İç Anadolu karasal iklimleri arasında bir geçiş iklimi egemendir. Sultan Dağları Akdeniz ardı bölgeye girer. Bu bölgede genel olarak 2000 -2200 m'ye kadar dağlar yükselmektedir. Dağlar boyunca yüksekliğin artışına paralel olarak sıcaklığın düşmesi ve yağışın artması farklı bir ortamın oluşmasını sağlamıştır. Bu dağ bölümünde karaçam, sedir, göknar saf ve karışık ormanları yer alır. Dağın kuzey yamaçları boyunca da karaçam toplulukları bulunur.

Erciyes Dağı, pliosenden başlayarak kuvaternerde de zaman zaman çıkan volkan malzemelerinin birikmesi ile oluşmuştur (3917 m). İç Anadolu Bölgesi'nde yarı karasal, yarı kurak iklim koşulları etkilidir. Yıllık ortalama sıcaklık, 1500 m'ye kadar olan sahada 8-12 °C arasında iken yüksek kesimlere doğru düşerek Erciyes Dağı' nda 4 °C' nin altına iner.

Ege Bölgesi'nde 700–800 m, Akdeniz Bölgesi'nde 1000 m'den yüksek kısımlarda nispeten soğuk ve nemli şartlar altında karaçam, Orta Bolkarlarda ise karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus libani*), ve Bolkar göknarı (*Abies cilica*)'dan ibaret ormanlar yer almaktadır.

Doğu Karadeniz bölümünde ise 1000–1500 m'ler arasında kayın, ladin ve nadiren sarıçam karışık ormanları yer almaktadır. Bu ormanlara kayınla birlikte kestane, ihlamur, akçaağaç ve dağ kara ağacıda iştirak etmektedir. Orman altı çalı katı olarak orman gülleri hakim durumdadır, ancak şimşir, fındık ve hatta porsuk (*Taxus baccata*) da bulunmaktadır. Ayrıca, özellikle Doğu Karadeniz bölümünde bilhassa Borçka (Artvin) havzasında göknar (*Abies nordmanniana*) ormana katılmaktadır.

#### 4. BULGULAR

Anadolu'daki 7 farklı lokaliteden toplanan toplam 91 (50♂♂, 41 ♀♀) ergin dağ kurbağası örneği ayrıntılı bir şekilde değişik yöntemlerle incelenerek aralarında karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, aşağıdaki ana başlıklar altında verilmiştir.

##### 4.1. MORFOLOJİK ANALİZ VE BİYOMETRİ

###### 4.1.1. Morfometrik Ölçümler

###### 4.1.2. Renk ve desen özellikleri

##### 4.2. SERUM PROTEİNLERİNİN POLİAKRİLAMİD JEL ELEKTROFOREZİ İLE ANALİZİ

##### 4.3. KAN HÜCRELERİNİN SAYISI VE BÜYÜKLÜKLERİNİN SAPTANMASI

#### 4.1. MORFOLOJİK ANALİZ VE BİYOMETRİ

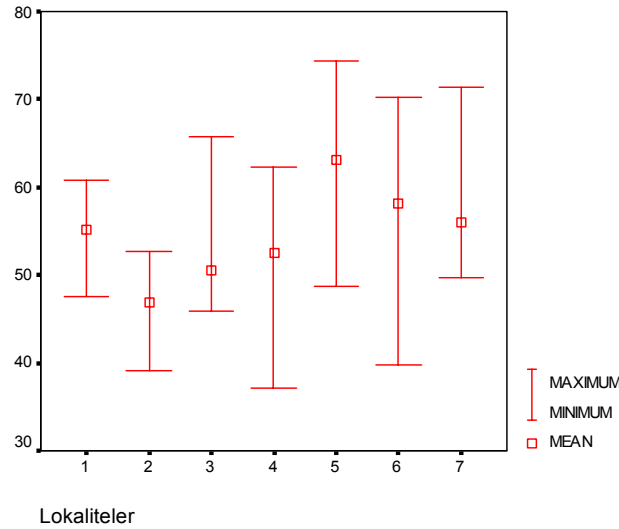
##### 4.1.1. Morfometrik ölçümler

##### 4.1.1.1. Total Boy

Ortalama total boy bakımından incelenen populasyonlar arasında dikkate değer bir farklılık ortaya çıkmamıştır. En uzun ortalama total boy Sultan Dağları populasyonunda, en kısa ise Bolkar Dağları populasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 2, Şekil 2).

**Çizelge 2.** İncelenen populasyonların total boy bakımından karşılaştırması (N: Örnek sayısı, Ext: Extrem değerler, M: Ortalama, SD: Standart sapma, SE: Ortalamanın standart sapması).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	47,57-60,85	55,24	3,86	1,03
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	39,09-52,72	46,80	3,14	0,68
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	45,88-65,74	50,46	5,97	1,49
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	37,10-62,25	52,56	10,80	5,40
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	48,79-74,41	63,14	7,56	1,78
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	39,84-70,18	58,18	11,45	3,17
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	49,70-71,36	56,07	6,01	1,55



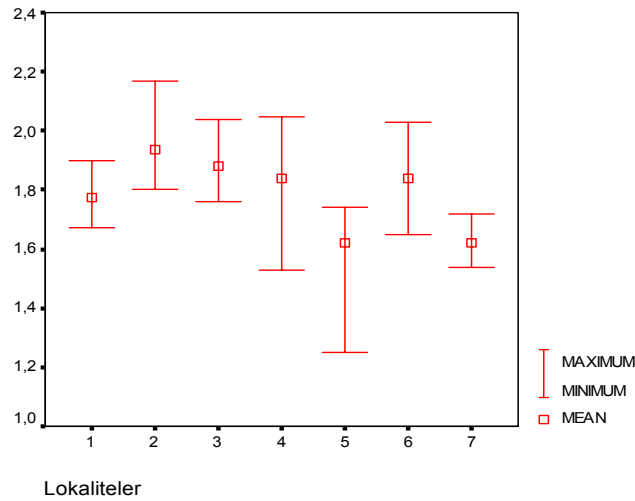
**Şekil 2.** Çizelge 2' ye göre hazırlanmış total boy karşılaştırması ile ilgili diagram (Yatay çizgi: Ortalama, Dikey Çizgi: Ortalamanın güvenirlilik sınırını göstermektedir).

#### 4.1.1.2. Total Boy/ Tibia Boyu

Bu oran bakımından Sultan Dağları ve Akdağ populasyonları kendi aralarında, Bolkar Dağları, Erciyes Dağı, Kaçkar Dağları ve Karçal Dağı populasyonları da kendi aralarında benzerlik göstermektedir. Bolkar Dağları ve Erciyes Dağı populasyonları ile Sultan Dağları ve Akdağ populasyonları arasında farklılık bulunmaktadır (Çizelge 3, Şekil 3).

**Çizelge 3.** İncelenen populasyonların total boy /tibia boyu karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	1,670-1,900	1,77	0,06	0,01
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	1,800-2,170	1,93	0,08	0,01
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	1,760-2,040	1,87	0,08	0,02
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	1,530-2,050	1,84	0,22	0,11
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	1,250-1,740	1,62	0,10	0,02
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	1,650-2,030	1,80	0,11	0,03
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	1,540-17,20	1,61	0,05	0,01



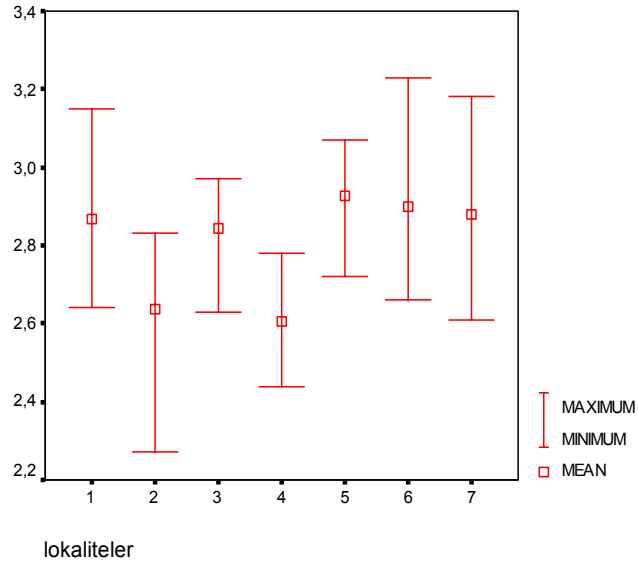
**Şekil 3.** Çizelge 3'e göre hazırlanmış total boy/ tibia boyu oranı karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için şekil 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.3. Total Boy/ Baş Genişliği

Bu oran bakımından incelenen tüm populasyonlar arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4, Şekil 4).

**Çizelge 4.** İncelenen populasyonlarda total boy/ baş genişliği oranı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	2,64-3,15	2,86	0,12	3,42
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	2,27-2,83	2,63	0,13	2,86
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	2,63-2,97	2,84	9,81	2,45
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	2,44-2,78	2,60	0,17	8,55
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	2,72-3,07	2,92	8,90	2,09
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	2,66-3,23	2,90	0,16	4,55
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	2,61-3,18	2,88	0,16	4,24



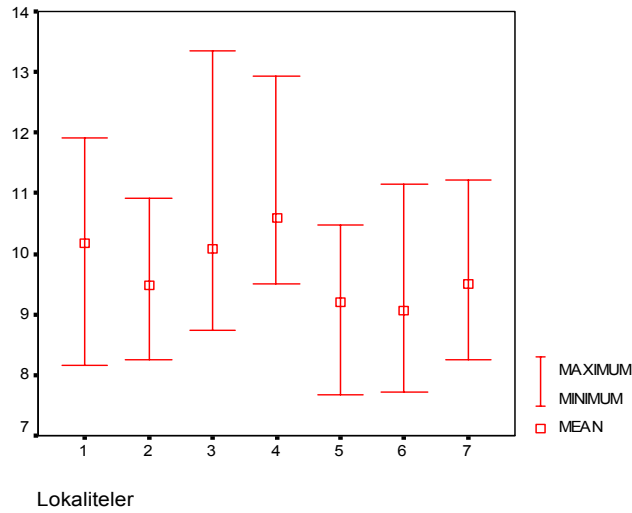
**Şekil 4.** Çizelge 4' e göre hazırlanmış total boy/ baş genişliği oranının karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için şekil 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.4. Total Boy / 1.Parmak Boyu

Bu oran bakımından populasyonlar incelendiğinde 1, 3 ve 4. grubun kendi aralarında, 2., 5.,6. ve 7. gruplarında kendi aralarında birbirine benzer olduğu Çizelge 5 ve şekil 5'de görülmektedir. Tüm incelenen populasyonlar arasında total boy/ 1. parmak uzunluğu bakımından önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

**Çizelge 5.** İncelenen populasyonlarda total boy / 1.parmak boyu oranı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'e bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	8,15-11,92	10,17	1,12	0,30
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	8,26-10,91	9,47	0,67	0,14
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	8,73-13,34	10,08	1,11	0,27
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	9,50-12,93	10,60	1,56	0,78
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	7,67-10,48	9,20	0,74	0,17
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	7,71-11,16	9,06	1,03	0,28
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	8,26-11,22	9,50	0,93	0,24



**Şekil 5.** Çizelge 5' e göre hazırlanmış total boy / 1.parmak boyu oranı karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için şekil 2'ye bakınız).

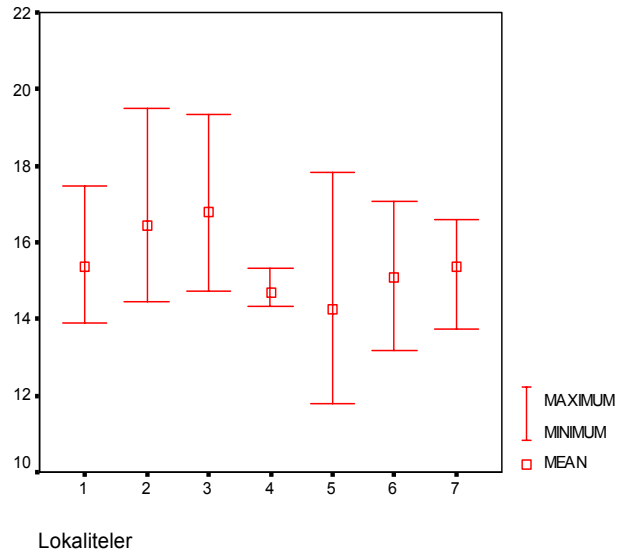


#### 4.1.1.5. Total Boy / Gözler Arası Mesafe

Bu oran bakımından incelenen populasyonlar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 6 ve Şekil 6).

**Çizelge 6.** İncelenen populasyonların total boy / gözler arası mesafe oranı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	13,89-17,49	15,35	1,05	0,28
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	14,46-19,48	16,45	1,50	0,32
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	14,73-19,32	16,80	1,27	0,31
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	14,32-15,31	14,70	0,42	0,21
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	11,80-17,81	14,25	1,43	0,33
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	13,19-17,09	15,09	0,99	0,27
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	13,75-16,59	15,38	0,84	0,21



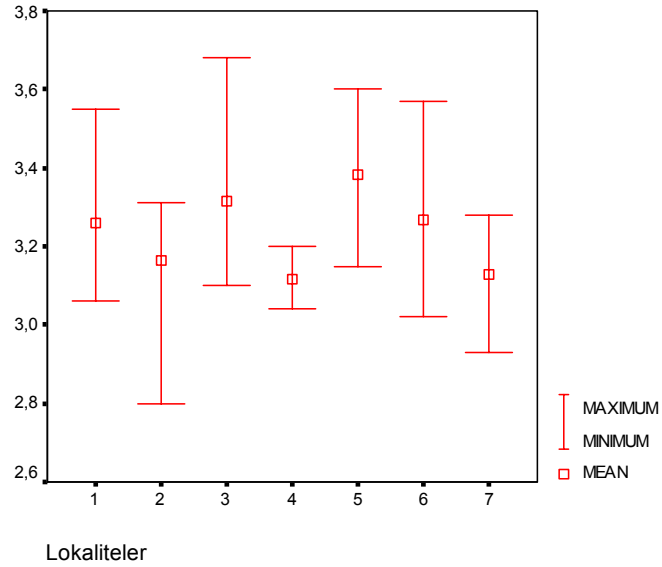
**Şekil 6.** Çizelge 6' ya göre hazırlanmış total boy / gözler arası mesafe oranı karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için Şekil 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.6. Total Boy / Baş Uzunluğu

Bu oran bakımından gruplar karşılaştırıldığında 2.,4. ve 7. gruplar benzer, 1., 3. ve 6. gruplar benzer, 5. grup ise 1., 3., ve 6. gruba daha yakın bulunmuştur ( Çizelge 7, Şekil 7).

**Çizelge 7.** İncelenen populasyonların total boy / baş uzunluğu oranı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	3,06-3,55	3,26	0,14	3,93
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	2,80-3,31	3,16	0,11	2,60
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	3,10-3,68	3,31	0,14	3,60
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	3,04-3,20	3,11	6,55	3,27
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	3,15-3,60	3,38	0,10	2,53
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	3,02-3,57	3,26	0,15	4,33
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	2,93-3,28	3,12	0,10	2,76



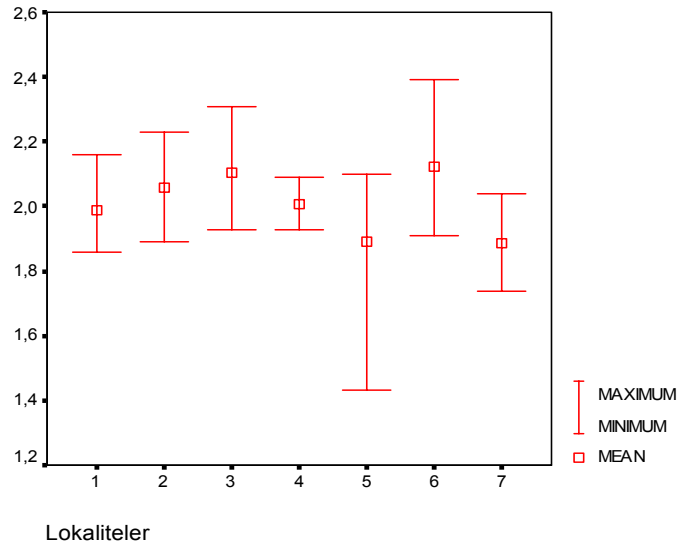
**Şekil 7.** Çizelge 7' ye göre hazırlanmış total boy / baş uzunluğu oranı karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için Şekil 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.7. Total Boy / Femur Uzunluğu

Bu oran bakımından Sultan Dağları ve Akdağ popülasyonu örnekleri diğer popülasyon örneklerinden ayrılmaktadır (Çizelge 8, Şekil 8).

**Çizelge 8.** İncelenen popülasyonların total boy / femur uzunluğu oranı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	1,86-2,16	1,98	9,45	2,52
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	1,89-2,23	2,05	0,10	2,25
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	1,93-2,31	2,10	0,10	2,71
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	1,93-2,09	2,00	8,37	4,18
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	1,43-2,10	1,88	0,14	3,49
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	1,91-2,39	2,12	0,14	3,96
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	1,74-2,04	1,88	9,30	2,40



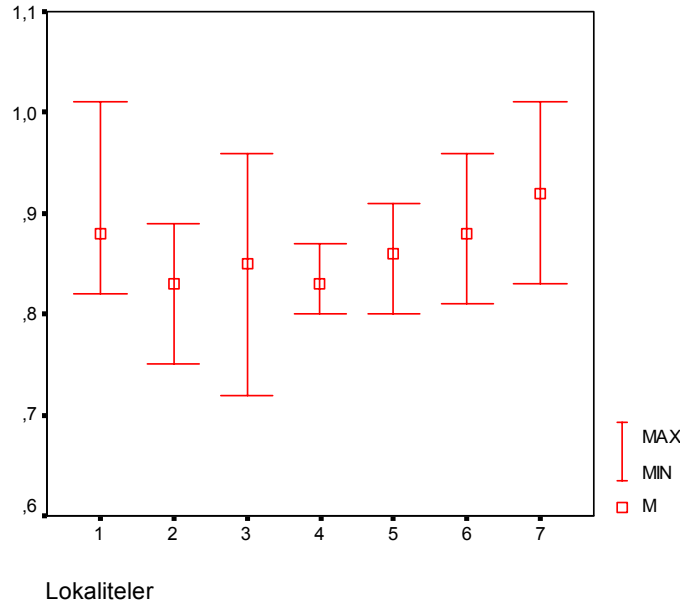
**Şekil 8.** Çizelge 8' e göre hazırlanmış total boy / femur uzunluğu oranı karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için Şekil 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.8. Baş Uzunluğu / Baş Genişliği

BU/ BG oranının bakımından en yüksek ortalama değere sahip Akdağ populasyonudur. En düşük ortalama değere ise Bolkar Dağları örneklerinde rastlanmıştır. Genel olarak populasyonlar arasında ortalamalar açısından önemli bir fark yoktur (Çizelge 9, Şekil 9).

**Çizelge 9.** İncelenen populasyonların baş uzunluğu / baş genişliği oranı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	0,82-1,01	0,88	5,75	1,53
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	0,75-0,89	0,83	3,91	8,54
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	0,72-0,96	0,85	5,47	1,37
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	0,80-0,87	0,83	3,89	1,94
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	0,80-0,91	0,86	2,86	6,74
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	0,81-0,96	0,88	3,91	1,08
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	0,83-1,01	0,92	3,75	9,69



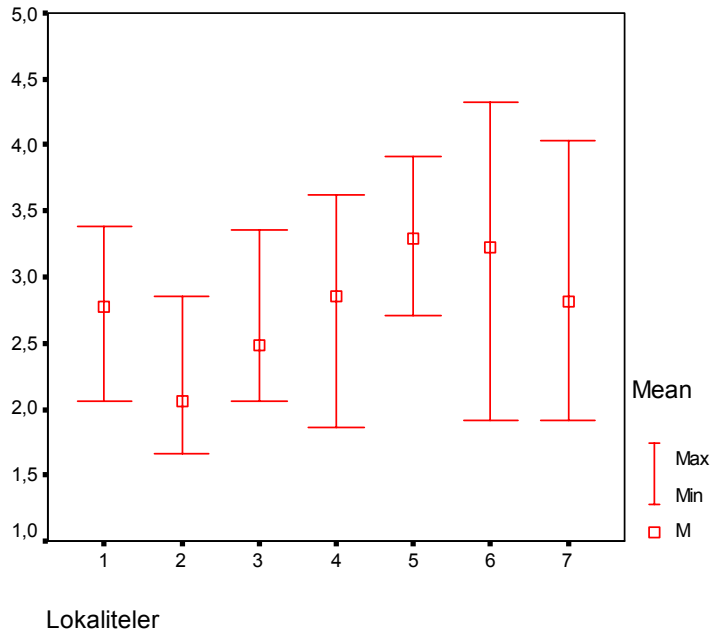
**Şekil 9.** Çizelge 9' a göre hazırlanmış baş uzunluğu / baş genişliği oranı karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.9. İç Metatarsal Tüberkül Uzunluğu

İç metatarsal tüberkül uzunluğu bakımından en düşük ortalama değere sahip Bolkar popülasyonudur. Popülasyonlar karşılaştırıldığında 1,3,4,5,6,7. grup benzer, 2. grup bu gruplardan farklı bulunmuştur. (Çizelge 10, Şekil 10).

**Çizelge 10.** İncelenen popülasyonların iç metatarsal tüberkül uzunluğu karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	2,06-3,39	2,77	0,39	0,10
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	1,66-2,85	2,06	0,28	0,27
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	2,06-3,36	2,49	0,40	0,10
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	1,86-3,62	2,85	0,79	0,39
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	2,71-3,91	3,29	0,40	0,95
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	1,92-4,33	3,22	0,83	0,23
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	1,91-4,03	2,81	0,54	0,14



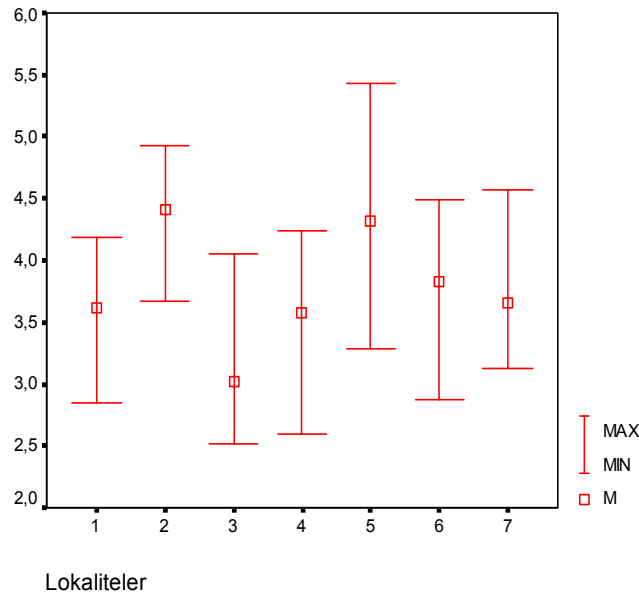
**Şekil 10.** Çizelge 10'a göre hazırlanmış iç metatarsal tüberkül uzunluğu karşılaştırması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

#### 4.1.1.10. Göz Kapakları Arası Mesafe

Göz kapakları arası mesafe bakımından en yüksek ortalama değere sahip Bolkar populasyonudur. (Çizelge 11, Şekil 11).

**Çizelge 11.** İncelenen populasyonların göz kapakları arası mesafelerinin karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12 (6♂♂, 6♀♀)	2,85-4,19	3,61	0,39	0,10
2.Bolkar Dağları	6 (3♂♂, 3♀♀)	3,67-4,93	4,41	0,35	0,07
3.Erciyes Dağı	25 (12♂♂, 13♀♀)	2,52-4,05	3,02	0,46	0,11
4.Kaçkar Dağları	7 (5♂♂, 2♀♀)	2,59-4,24	3,57	0,70	0,35
5.Sultan Dağları	18 (11♂♂, 7♀♀)	3,29-5,43	4,32	0,60	0,14
6.Karçal Dağı	8 (6♂♂, 2♀♀)	2,88-4,49	3,83	0,60	0,16
7.Akdağ	15 (7♂♂, 8♀♀)	3,13-4,57	3,65	0,42	0,10



**Şekil 11.** Çizelge 11' e göre hazırlanmış Göz kapakları arası mesafenin karşılaştırılması ile ilgili diagram (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

#### 4.1.2. Renk-Desen Özellikleri

##### 4.1.2.1. Uludağ (Sarıalan) Populasyonu

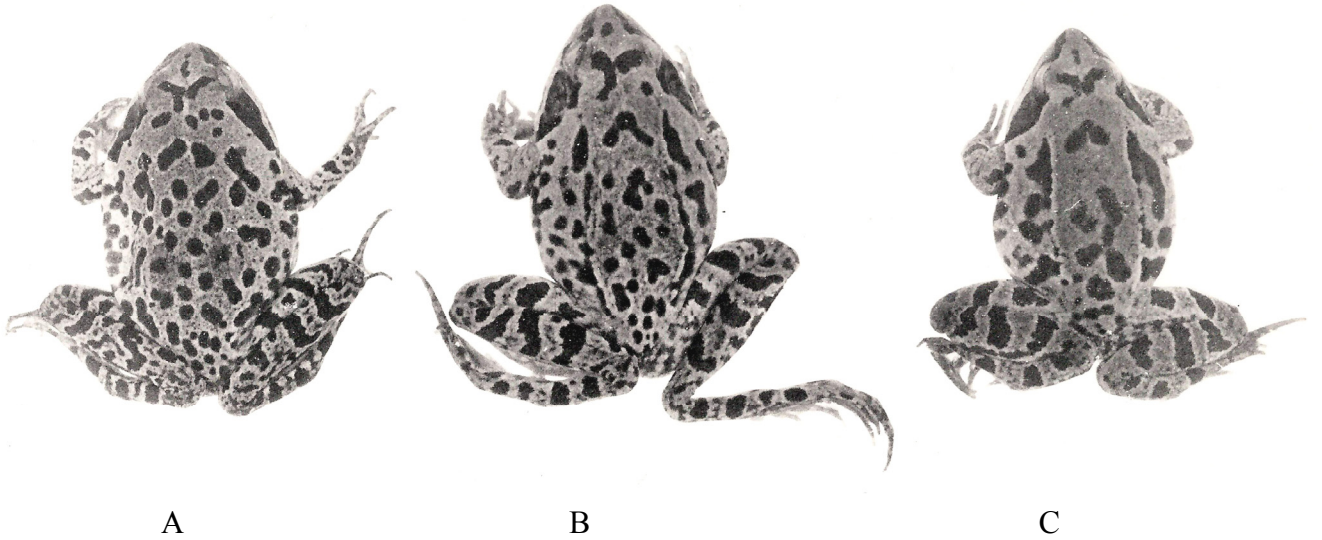
Uludağ populasyonundan toplam 12 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi zeytini kahverengi, koyu kahverengi yada grinin çeşitli tonlarında olup bu zemin üzerinde genellikle belirsiz kenarlı koyu yuvarlak veya oval lekeler mevcuttur. Bu lekeler 6 örnekte (% 50) büyük olup gelişi güzel dağılmıştır (Şekil 12 A). 3 örnekte (% 25) lekeler daha küçüktür ve düzensiz dağılışı gösterir (Şekil 12 B). 3 örnekte (%25) ise lekeler açık renkli vertebral şeridin her iki yanında uzunlamasına şeritler oluşturacak şekilde düzenlenmiştir (Şekil 12 C). Arka bacaklar üzerinde koyu kahverengi lekeler enine bant sıraları oluşturmuştur. Sırt derisi pürüklüdür. Karın kısmı açık gri, pembemsi veya pembemsi sarıdır. Karın tarafta leke bulunmama ile birlikte 11 örnekte baş altında değişik oranda koyu küçük noktalar bulunur, 1 örnekte ise yoktur.



**Şekil 12:** Uludağ (Sarıalan) populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri.

#### 4.1.2.2. Bolkar Dağları (Karagöl) Populasyonu

Karagöl populasyonundan toplam 6 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi sarımsı yeşil ile grimsi yeşil olup, üzerinde koyu kahverengi ve bazen koyu yeşilimsi lekeler vardır. Bu lekeler 2 örnekte (%33.34) çok bol olup homojen dağılmıştır (Şekil 13 A). 3 örnekte (%50) farklı şekil ve büyüklükte olup az sıklıktadır (Şekil 13 B). 1 örnekte (%16.66) ise lekeler az ve daha büyüktür (Şekil 13 C). Sırttaki lekeler daha açık bir halka ile çevrilmiştir. Sırt derisi pürüzsüz genellikle yumuşak ve düzdür. Vertebral şerit hiçbir örnekte rastlanmamıştır. Arka bacakların üzerindeki lekeler enine bantlar şeklindedir. Karın taraf genellikle hafif sarımsı ve yeşilimsidir. Baş altında 4 örnekte düzensiz dağılmış farklı büyüklükte siyah lekeler bulunur 2 örnekte ise bulunmaz. Karın bölgesi lekesizdir.

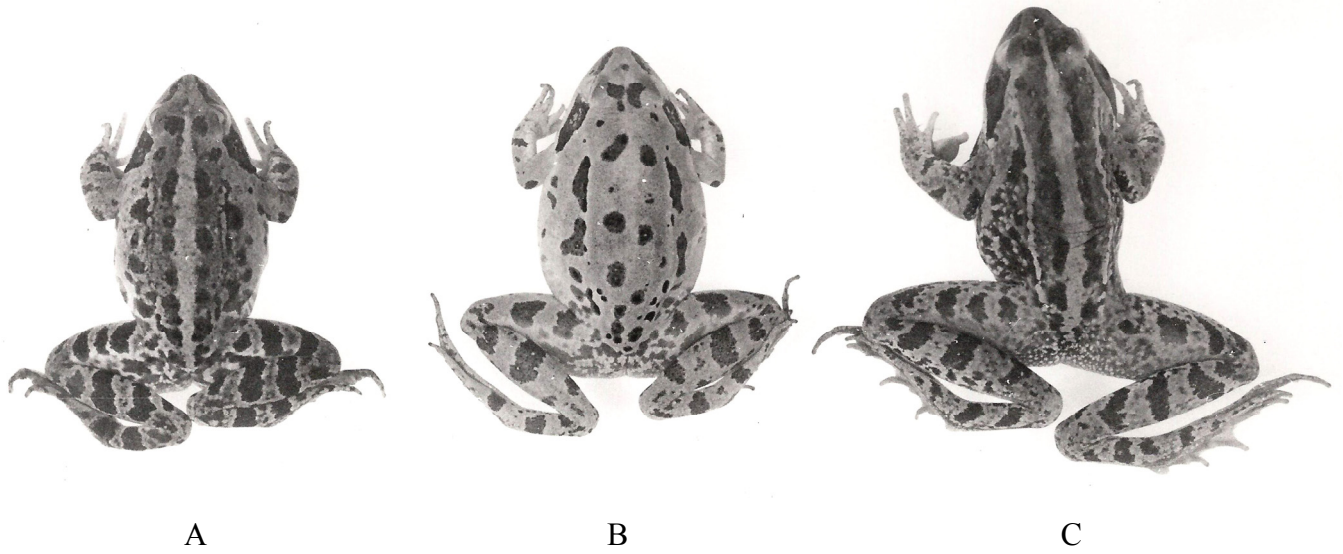


**Şekil 13:** Bolkar (Karagöl) populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri



#### 4.1.2.3. Erciyes (Tekir Yaylası) Populasyonu

Tekir Yaylası populasyonundan toplam 25 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi açık kahverengi veya yeşilimsi kahverengi olup üzerinde kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişik tonlar gösteren sırt lekeleri belirgin kenarlara sahiptir. Bu lekeler 11 örnekte (%44) değişik büyüklüktedir ve açık renkli vertebral şeridin iki yanında gayri muntazam dağılmışlardır (Şekil 14 A). 8 örnekte (%32) lekeler sıkça, uzamış ve vertebral şeridin iki yanında iki simetrik sıra oluşturmuştur (Şekil 14 C). 6 örnekte (%24) ise vertebral şerit yoktur ve az sayıda değişik büyüklükte lekeler gelişigüzel dağılmıştır (Şekil 14 B). 19 örnekte (%76) vertebral şerit mevcuttur. Sırt derisi pürüzlüdür. Arka bacakların üst tarafında koyu enine bant sıraları bulunur. Karın tarafın zemin rengi açık gri, pembemsi veya sarımsı olup lekesizdir. Baş altında ise düzensiz dağılmış lekeler genelde bulunur.



**Şekil 14:** Erciyes (Tekir) populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri

#### 4.1.2.4. Kaçkar Dağı (Öküzyatağı) Populasyonu

Kaçkar Dağı populasyonundan toplam 7 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi açık kahverengi veya yeşilimsi kahverengi olup üzerinde sınırları belirgin daha koyu tonlarda sırt lekeleri bulunur. Bu lekeler 5 örnekte (%71.43) değişik büyüklükte bol ve vertebral şeridin her iki yanında düzensiz dağılmıştır (Şekil 15 A). 2 örnekte (%28.57) ise vertebral şerit yoktur, lekeler az ve düzensiz dağılmışlardır (Şekil 15 B). Deri pürüklüdür. Karın taraf sarımsıdır. Baş altında genelde değişik büyüklükte lekeler bulunur.



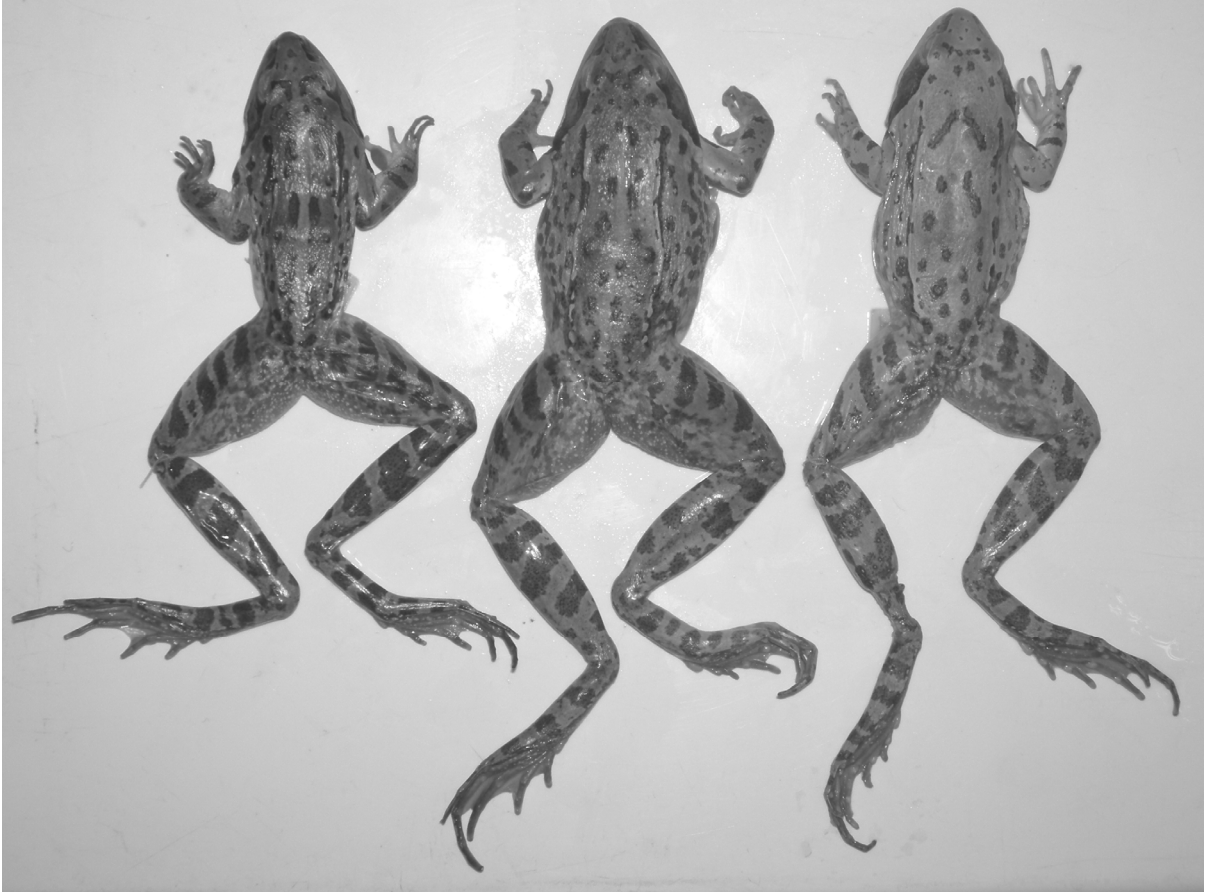
A

B

**Şekil 15:** Kaçkar Dağı (Öküzyatağı) populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri

#### 4.1.2.5. Sultan Dağları Populasyonu

Sultan Dağları populasyonundan toplam 18 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi sarımsı yeşilden sarımsı hafif pembeye kadar değişik renk tonlarında olup üzerinde siyahımsı yeşil tonlarında sırt lekeleri belirgin kenarlara sahiptir. Bu lekeler 11 örnekte (% 61.11) vertebral şeridin iki yanında iki simetrik sıra oluşturmuştur (Şekil 16 A). 3 örnekte (% 16.67) değişik büyüklükte ve açık renkli vertebral şeridin her iki yanında gayri muntazam dağılmıştır (Şekil 16 B). 4 örnekte (% 22.22) ise vertebral şerit yoktur ve lekeler değişik büyüklükte olup düzensiz dağılım gösterir (Şekil 16 C). Sırt derisi pürüklüdür. Arka bacakların üzerinde koyu lekeler enine band sıraları oluşturur. Karın kısmı açık gri, pembemsi ve pembemsi sarıdır. Karın tarafta leke bulunmazken baş altında değişik büyüklükte küçük lekeler bulunur.



A

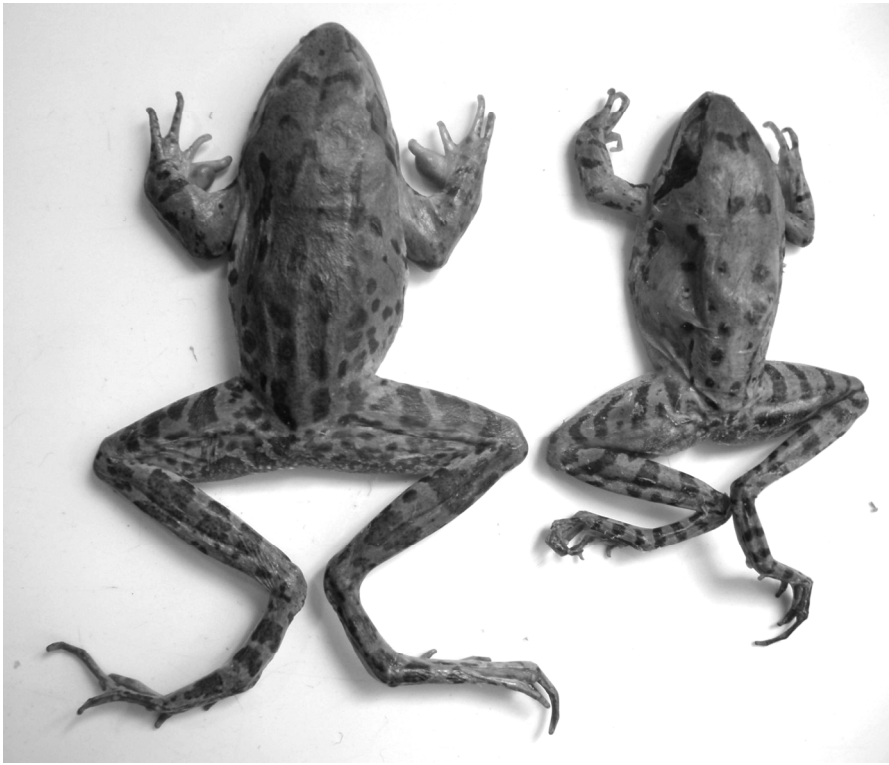
B

C

**Şekil 16:** Sultandağları populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri

#### 4.1.2.6. Karçal Dağı (Lodivake Yaylası) Populasyonu

Karçal Dağı populasyonundan toplam 8 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi açık kahverengi veya yeşilimsi kahverengi olup üzerinde sınırları belirgin koyu sırt lekeleri bulunur. Bu lekeler 5 örnekte (% 62.50) değişik büyüklükte bol ve düzensiz dağılmıştır (Şekil 17 A), 3 örnekte (% 37.50) ise daha az sıklıkta ve düzensiz dağılmışlardır (Şekil 17 B). Deri pürüklüdür. Karın taraf hafif sarımsı tonlardadır. Baş altında genelde değişik büyüklükte lekeler bulunur.



A

B

**Şekil 17:** Karçal Dağı (LodivakeYaylası) populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri

#### 4.1.2.7. Akdağ (Çakıroluk) Populasyonu

Akdağ populasyonundan toplam 15 örnek incelenmiştir. Bu populasyona ait örneklerde sırtın zemin rengi gri ve esmer kahverengi olup üzerinde sınırları belirgin olmayan siyahımsı sırt lekeleri bulunur. Bu lekeler 12 örnekte (% 80) değişik büyüklüktedir ve açık renkli vertebral şeridin her iki yanında düzensiz dağılmıştır (Şekil 18 A), 3 örnekte (% 20) ise lekeler sık, uzamış ve vertebral şeridin iki yanında iki simetrik sıra oluşturur (Şekil 18 B). Deri pürüklüdür. Dorsolateral kıvrımlar belirgindir. Karın taraf hafif sarımsı bazı örneklerde pembesidir. Baş altında değişik oranlarda koyu küçük lekeler bulunmaktadır.



**Şekil 18:** Akdağ (Çakıroluk) populasyonu örneklerinde dorsal desen tipleri

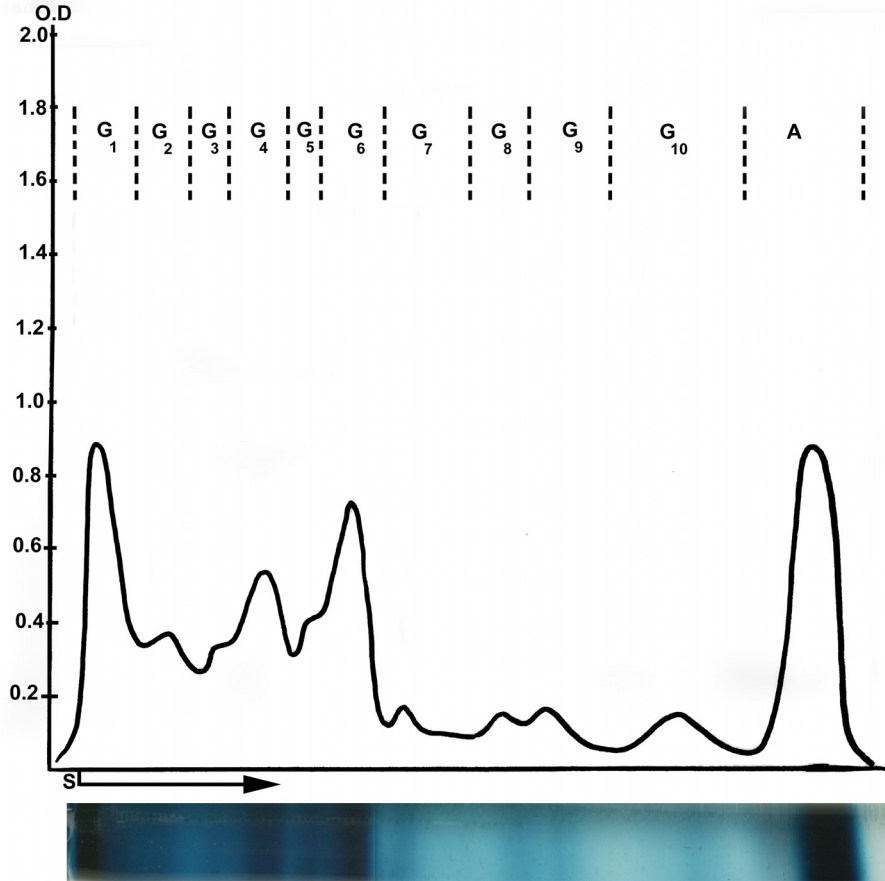
#### 4.2. Serum Proteinleri

7 farklı bölgeden toplanan 91(50♂♂, 41♀♀) canlı örneğin kan serum proteinleri, poliakrilamid jel disk elektroforez yöntemiyle separe edilerek kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Her bir populasyona ait incelenen örnekler tamamen cinsel olgunluğa erişmiş hayvanlardır. Kan serum örneklerinin elektroferogramlarında cinsler arasında önemli farklar görülmediği için, değerlendirmede erkek ve dişiler bir arada alınmıştır.

Önce her bir populasyon kendi içinde kalitatif olarak incelenmiş, daha sonra elde edilen değerlerle populasyonlar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Kalitatif değerlendirmede serum proteinlerinin elektroforetik şekilleri karşılaştırılmıştır.

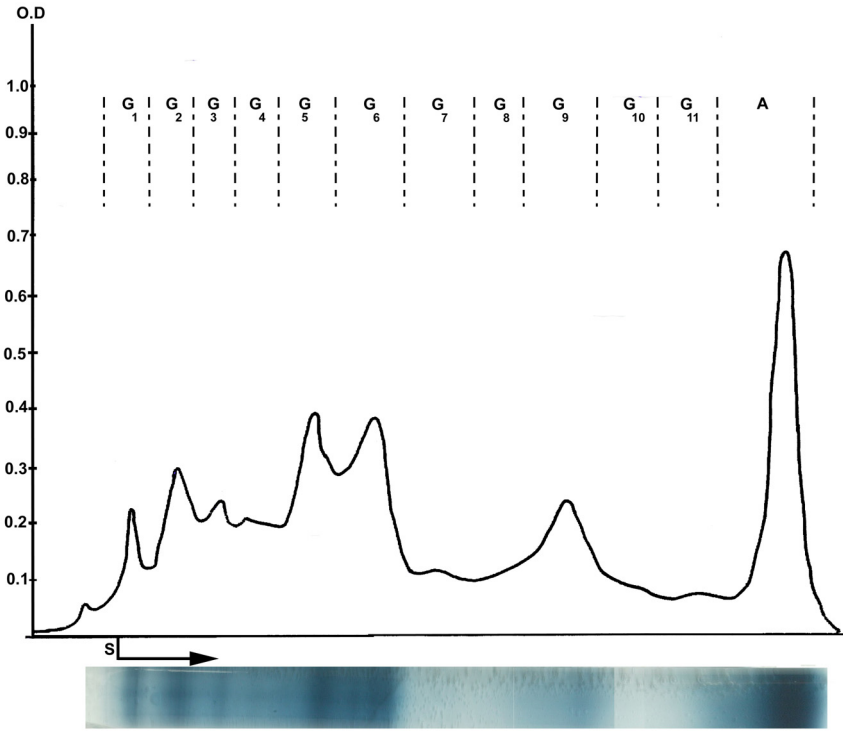
Her bir populasyon tek tek ele alındığında :

Uludağ (Sarıalan) populasyonundan toplam 12 (6♂♂, 6♀♀) örnek incelendi. Örneklerin kan serum proteinleri tek albümin fraksiyonu ve 10 globülin fraksiyonu olmak üzere 11 esas fraksiyon yada fraksiyon grubuna ayrılabilmiştir (A' dan G<sub>1-10</sub> a kadar) (Şekil 19).



Şekil 19: Uludağ (Sarıalan) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik separasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi. Seçilen her bir protein fraksiyonu ya da band grubu A' dan G<sub>1-10</sub> a kadar sıralanmıştır. A: Albümin, G<sub>1-9</sub>: Globülin fraksiyonlarını göstermektedir. O.D: Optik yoğunluk, S: Separasyon başlangıcı.

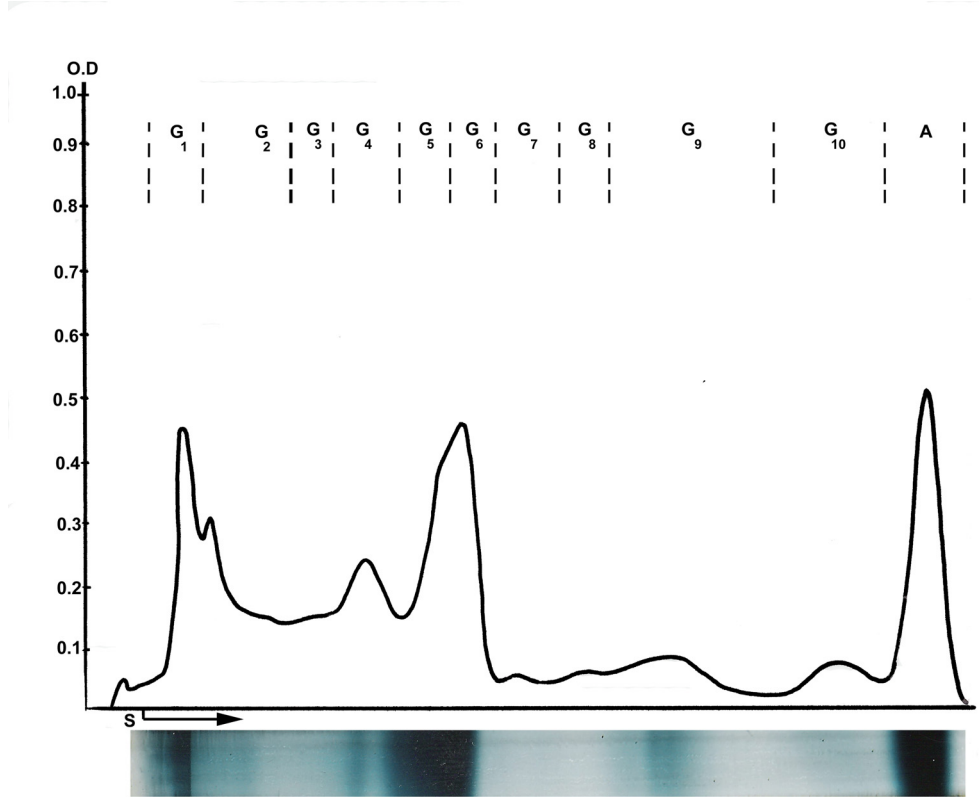
Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonundan toplam 6(3♂♂, 3♀♀) örnekte kan serum proteinlerinin analizi yapılmıştır. Kan serum proteinlerinin elektroferogramlarına bakıldığında; proteinler, Uludağ populasyonunda olduğu gibi tek albümin fraksiyonu ve 11 globülin fraksiyonu olmak üzere 12 fraksiyon ya da band grubuna ayrılabilmiştir (A' dan G<sub>1-10</sub> kadar) (Şekil 20)



Şekil 20: Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonundan bir örneğin elektroforetik separasyonunu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi (Açıklamalar için şekil 19'a bakınız).

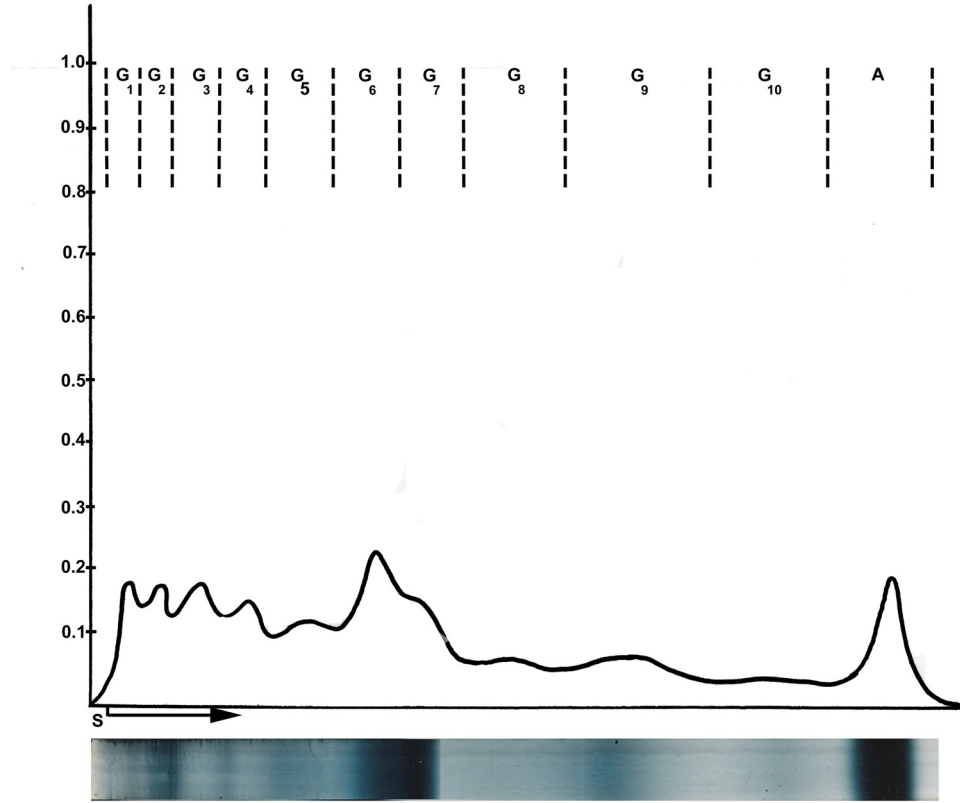


Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonundan toplam 25 (12♂♂, 13♀♀) örnek incelendi. Bu örneklerin kan serum proteinleri 11 esas fraksiyona ayrılabilmiştir, bunlardan bir tanesi albümin, diğerleri globulin (G<sub>1-10</sub>) fraksiyonlarıdır. Kalitatif olarak fraksiyonlar arasında bir farklılık saptanmamıştır (Şekil 21).



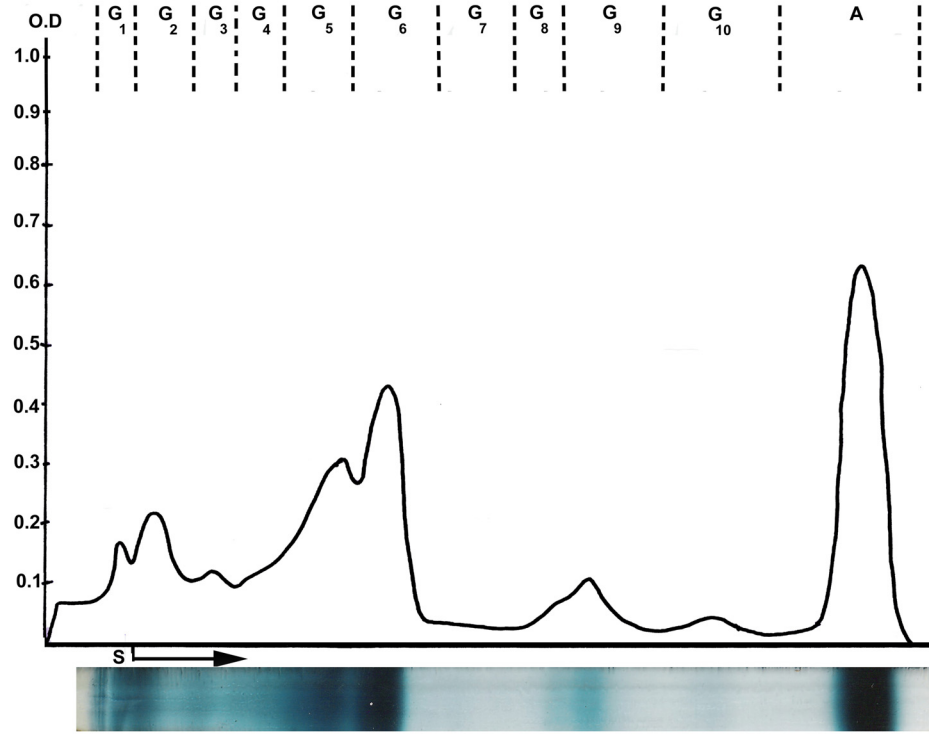
Şekil 21: Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik separasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi (Açıklamalar için şekil 19'a bakınız).

Kaçkar Dağları (Öküzyatağı) populasyonundan 7 (5♂♂, 2♀♀) örnek incelendi. Kan serum proteinlerinin elektroferogramlarına bakıldığında, proteinler; tek albümin fraksiyonu ve 10 globulin fraksiyonu olmak üzere 11 band grubuna ayrılabilmiştir (Şekil 22).



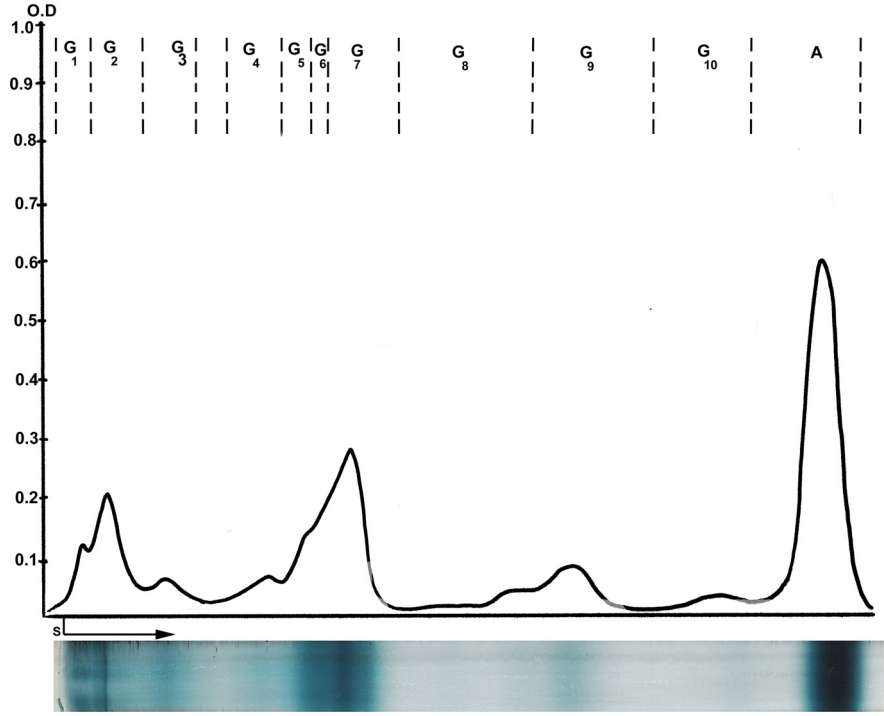
Şekil 22: Kaçkar Dağları (Öküzyatağı) populasyonundan bir örneğe ait elektroforetik separasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğri (Açıklamalar için şekil 19'a bakınız).

Sultan Dağları popülasyonundan toplam 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte kan serum proteinlerinin analizi yapılmıştır. Bu örneklerin kan serum proteinleri 11 esas fraksiyona ayrılabilmiştir. Kalitatif olarak fraksiyonlar arasında bir farklılık saptanmamıştır (Şekil 23).



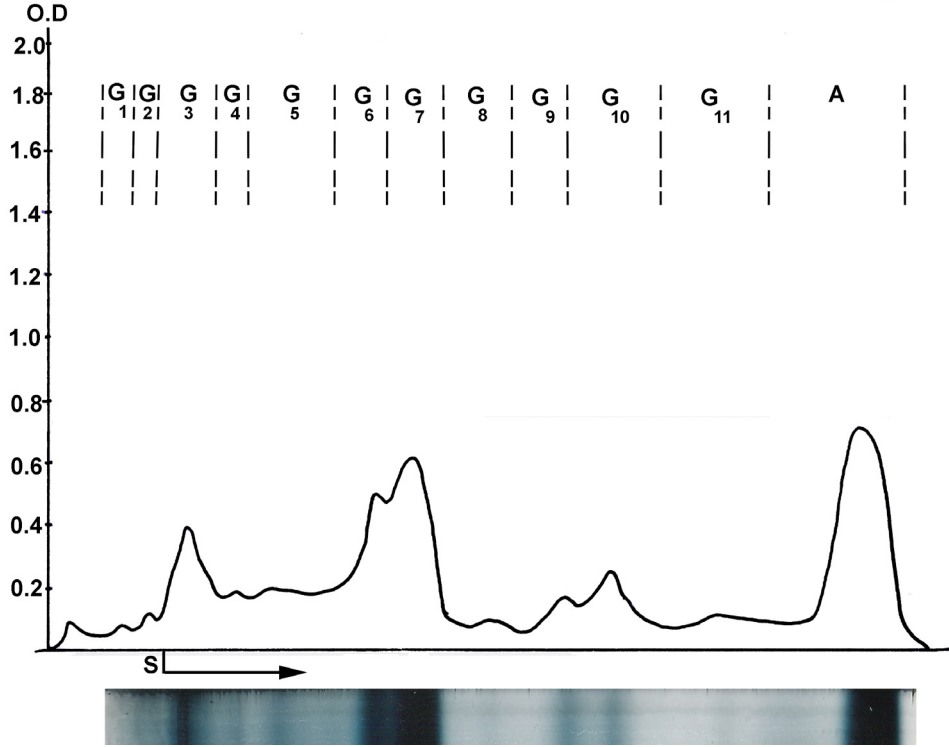
Şekil 23: Sultan Dağları popülasyonundan bir örneğe ait elektroforetik separasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi (Açıklamalar için şekil 19'a bakınız).

Karçal Dağı (Lodivake Yaylası) popülasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örneğin kan serum proteinlerinin analizi yapılmıştır. Bu popülasyon örneklerinde kan serum proteinleri 11 esas fraksiyona ayrılabilmektedir (Şekil 24).



Şekil 24: Karçal Dağı (Lodivake Yaylası) popülasyonundan bir örneğe ait elektroforetik separasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi (Açıklamalar için şekil 19'a bakınız).

Akdağ (Tavas) popülasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀)örneğin kan serum proteinleri 1 albümin fraksiyonu, diğerleri globulin (G<sub>1-11</sub>) fraksiyonudur (Şekil 25).



Şekil 25: Akdağ (Tavas) popülasyonundan bir örneğe ait elektroferatik separasyonu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi (Açıklamalar için şekil 19'a bakınız).

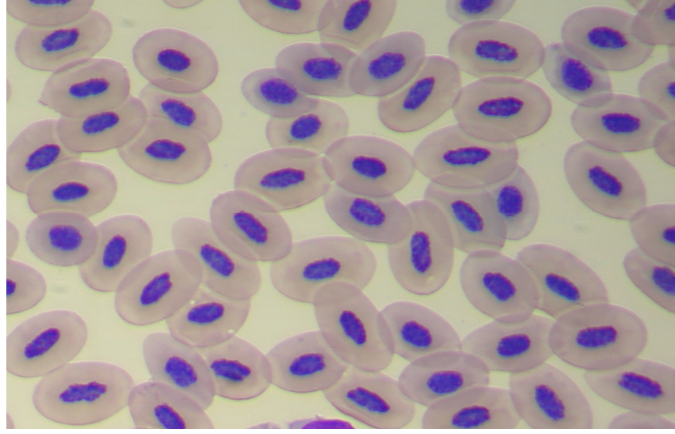
### 4.3. KAN HÜCRELERİ

Kan hücrelerinin (eritrosit, lökosit, trombosit) sayısı ve büyüklükleri bakımından seksüel dimorfizm bulunmadığından, erkek ve dişiler bir arada alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Önce her bir grup kendi içinde değerlendirilmiş ve daha sonra bulunan bu değerler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bu şekilde yürütülen çalışmanın sonuçları aşağıda verilmiştir.

#### 4.3.1. Kan Hücrelerinin Morfolojileri

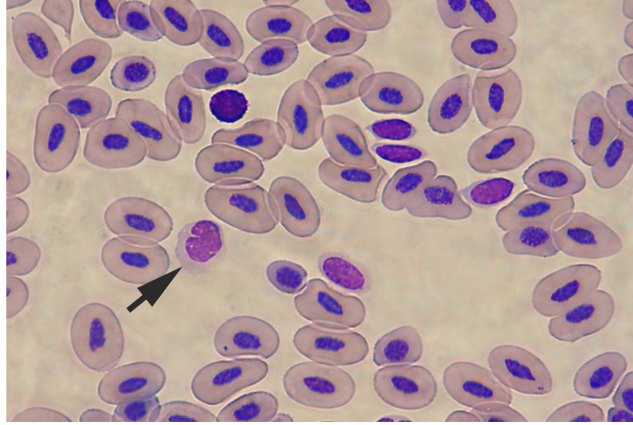
Eritrositler genellikle oval (elipsoid) şekilli olup Wright'ın boyasıyla sarımsı boyanmaktadır. Nukleusları genellikle merkezi olarak yerleşmiş olup hücre şekline uygun olarak oval ve uzun eksen hücrenin uzun eksenine paraleldir. Nukleus Wright'ın boyasıyla koyu mor boyanır (Şekil 26).



Şekil 26. Dağ kurbağalarında kan hücrelerinden eritrositler

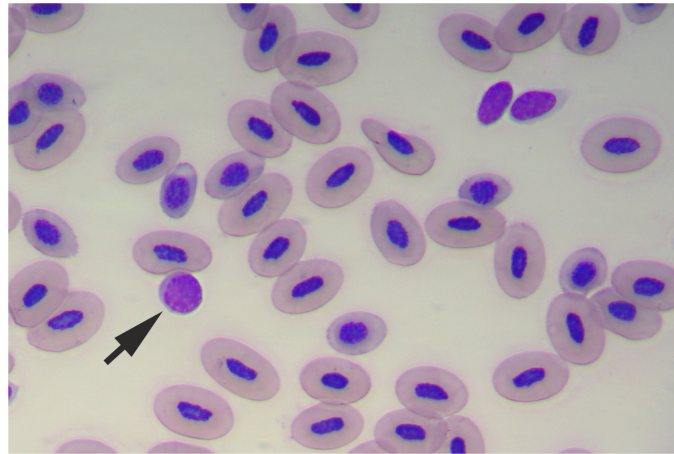
İncelemelerimize göre agranülositlerden monosit ve limfositler ile granülositlerden nötrofil, eosinofil ve bazofiller tespit edilmiş ve bunlarla ilgili ölçümlerde alınmıştır.

Monositler sferik şekillidir. Sitoplazmaları Wright'ın boyasıyla açık grimsi mavi, nukleusları mor boyanır. Nukleus hücrenin bir tarafında ve bariz bir çöküntüye sahiptir (Şekil 27).



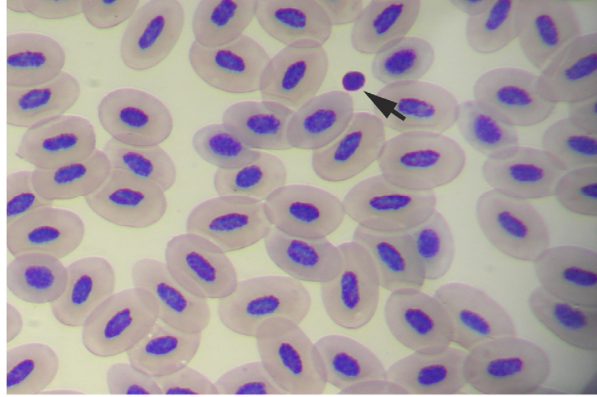
Şekil 27. Dağ kurbağalarında agranülosit lökositlerden monosit.

Limfositler yine sferik şekillidir. Preparatlarda hem büyük hem de küçük limfositlere rastlanmıştır. Büyük limfositler şekil olarak monositlere benzeselerde nukleus şekli ve boyanma özellikleriyle kolaylıkla ayırt edilebilirler (Şekil 28).



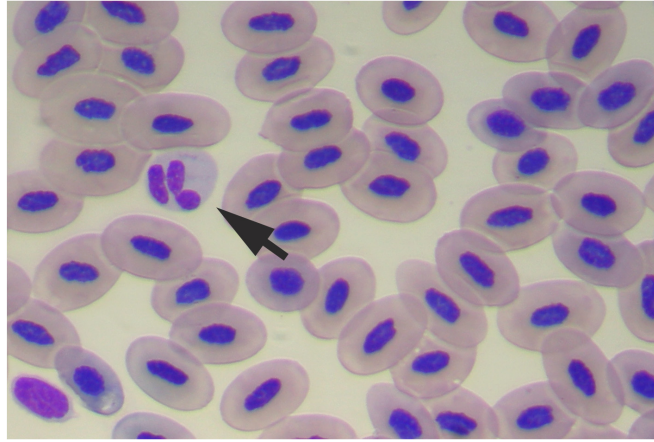
Şekil 28. Dağ kurbağalarında agranülosit lökositlerden büyük limfosit.

Küçük limfositlerde nukleus neredeyse hücrenin tamamını dolduracak kadar büyüktür. Sitoplazma ince bir halka veya hilal şeklinde gözlenmektedir (Şekil 29). Wright'ın boyasıyla sitoplazmaları monosite nazaran daha koyu grimsi mavi, nukleusları koyu mor boyanır.



Şekil 29. Dağ kurbağalarında agranülosit lökositlerden küçük limfosit.

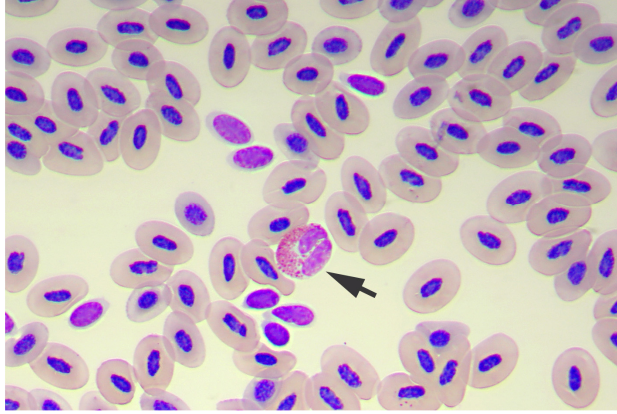
Nötrofiller sferik şekilli olup kan preparatlarında en büyük hücreler olarak ölçülmüştür. Wright'ın boyasıyla sitoplazma çok açık morumsu (grimsi) mavi, nukleus açık mor boyanır. Sitoplazmada bulunan çok ince granüller preparatlarda görülmez. Nukleusları ise her zaman loblu veya segmentli ve hücrenin bir tarafına yerleşmiş olarak görülür (Şekil 30).



Şekil 30. Dağ kurbağalarında granülositik lökositlerden loblu nötrofil

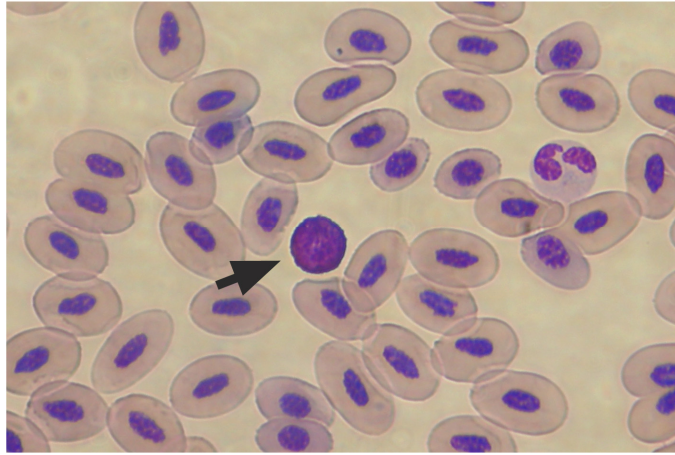
Eosinofillerde sferik şekilli hücrelerdir. Sitoplazmalarında kolaylıkla görülebilen ve Wright'ın boyasıyla parlak kırmızı boyanan iri granüllere sahiplerdir. Nukleusları loblu veya segmentli yapıdadır ve Wright'ın boyasıyla morumsu kırmızıya boyanır (Şekil 31).





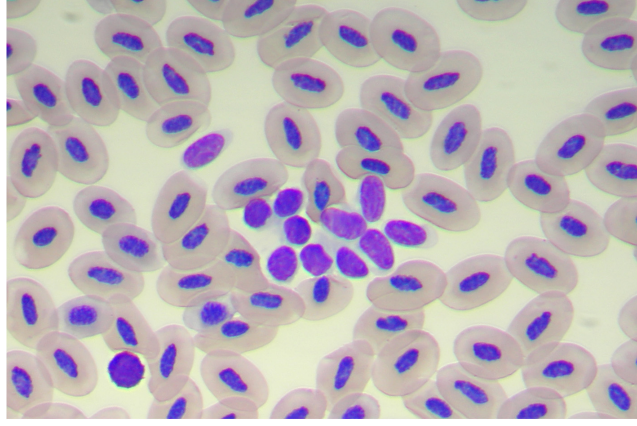
Şekil 31. Dağ kurbağalarında granülositik lökositlerden eosinofil.

Bazofiller de sferik şekilli bilinen en küçük granülositik lökositlerdir. Wright'ın boyasıyla sitoplazmaları oldukça koyu morumsu siyah boyanan granüllerle doldurulmuştur. Bu granüller ekseriya nukleusu maskeleyen olarak görülür (Şekil 32).



Şekil 32. Dağ kurbağalarında granülositik lökositlerden bazofil.

Trombositler genellikle iğ şeklinde, ince, uzun hücrelerdir. Wright'ın boyasıyla sitoplazma oldukça açık mavimsi gri, nukleus ise koyu mor boyanır. Nukleus hücrenin tamamını dolduracak kadar büyük ve oval şekillidir. Sitoplazma ise düzensiz görünür ve dar bir alanı işgal eder. Kan preparatlarında kümeler oluşturdukları gözlenmiştir (Şekil 33).



Şekil 33. Dağ kurbağalarında küme oluşturmuş trombositler

### 4.3.2. Kan Hücrelerinin Sayımı

#### 4.3.2.1. Eritrositler

Uludağ (Sarıalan) popülasyonuna ait 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte eritrosit sayısı 310.000 - 682800 arasında değişmektedir (Çizelge 12).

Bolkar Dağları (Karagöl) popülasyonuna ait 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte eritrosit sayısı 322.500 - 547.500 arasında belirlenmiştir (Çizelge 12).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) popülasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte eritrosit sayısının 316.000 - 482.500 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 12).

Kaçkar Dağları popülasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte eritrosit sayısı 298.000 - 475.000 arasında değişmektedir (Çizelge 12).

Sultan Dağları popülasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte eritrosit sayısı 468.000 - 646.000 arasında değişmektedir (Çizelge 12).

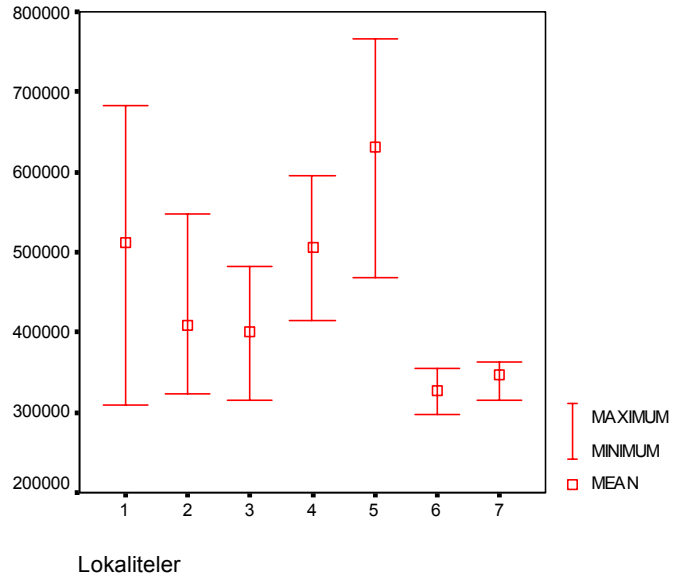
Karçal Dağı popülasyonundan 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte eritrosit sayısının 298.000 - 355.000 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 12).

Akdağ popülasyonundan 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte eritrosit sayısının 315.000 - 363.300 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 12).

İncelenen popülasyonlar eritrosit sayısı açısından karşılaştırıldığında; Kaçkar Dağları ve Sultan Dağları ile Karçal Dağı ve Akdağ popülasyonları arasında farklılık görülmektedir (Çizelge 12, Şekil 34). Ortalama eritrosit sayısı Karçal Dağı popülasyonunda en düşük 326500, Sultan Dağları popülasyonunda ise en yüksek 631720 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 12).

Çizelge 12. İncelenen populasyonlarda tespit edilen 1 mm<sup>3</sup> kandaki eritrosit sayısı karşılaştırması. Elde edilen değerler 1000'e bölünerek verilmiştir (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	310.000-682.800	511.95	158,08	79,04
2.Bolkar Dağları	6	322.500-547.500	407.93	98,80	49,40
3.Erciyes Dağı	25	316.000-482.500	401.16	60,65	22,92
4.Kaçkar Dağları	7	475.000-298.000	505.00	77,72	38,86
5.Sultan Dağları	18	468.300-646.000	631.72	136,25	60,93
6.Karçal Dağı	8	298.000-355.000	326.50	40,30	28,50
7.Akdağ	15	315.000-363.300	347.20	18,63	83,33



**Şekil 34.** Çizelge 12'ye göre hazırlanmış eritrosit sayısı karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için şekil 2'ye bakınız).

#### 4.3.2.2. Lökositler

Uludağ (Sarıalan) populasyonundan 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte lökosit sayısının 4400 - 5600 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 13).

Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonundan 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte lökosit sayısının 3200 - 6400 arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 13).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte lökosit sayısı 3133 - 6600 arasında değişmektedir (Çizelge 13).

Kaçkar Dağları populasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte lökosit sayısının 4550 - 8866 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 13).

Sultan Dağları populasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte lökosit sayısı 3150 - 9033 arasında değişmektedir (Çizelge 13).

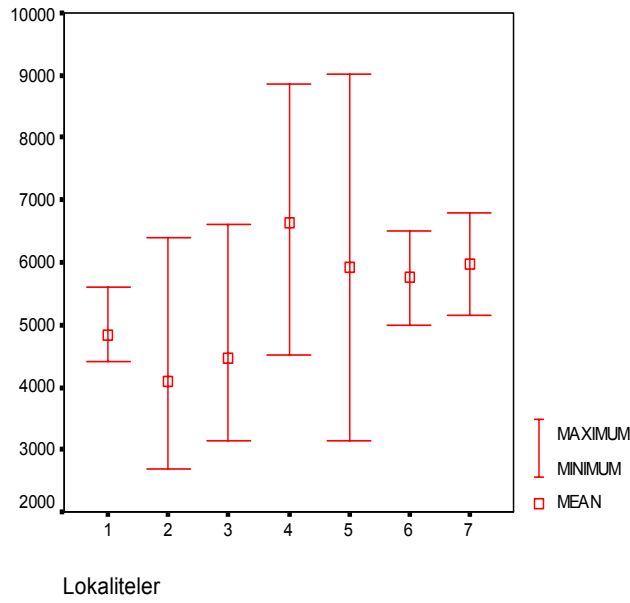
Karçal Dağı populasyonundan ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte lökosit sayısının 3500 - 5200 arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 13).

Akdağ populasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte lökosit sayısı 5150 - 6800 arasında değişmektedir (Çizelge 13).

İncelenen 7 populasyon lökosit sayısı bakımından karşılaştırıldığında; dikkate değer farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 13, Şekil 35). En düşük ortalama lökosit sayısı Bolkar Dağları populasyonunda, en yüksek ortalama lökosit sayısı Kaçkar dağları populasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 13).

Çizelge 13. İncelenen populasyonlarda tespit edilen 1 mm<sup>3</sup> kandaki lökosit sayısı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız.)

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	4400-5600	48,41	6,59	3,80
2.Bolkar Dağları	6	2700-6400	41,00	20,07	11,59
3.Erciyes Dağı	25	3133-6600	44,68	14,32	5,84
4.Kaçkar Dağları	7	4525-8866	66,22	21,79	10,89
5.Sultan Dağları	18	3150-9033	59,31	22,12	9,89
6.Karçal Dağı	8	5000-6500	57,50	10,60	7,50
7.Akdağ	15	5150-6800	59,75	11,66	8,25



Şekil 35. Çizelge 13'e göre hazırlanmış lökosit sayısı karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için şekil 2'ye bakınız).

#### 4.3.2.3.Trombositler

Uludağ (Sarıalan) popülasyonuna ait 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte trombosit sayısı 8000 - 10.000 arasındadır (Çizelge 14).

Bolkar Dağları (Karagöl) popülasyonuna ait 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte trombosit sayısı 8000 - 12.000 arasında değişmektedir (Çizelge 14).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) popülasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte trombosit sayısı 9333 - 20.000 arasındadır (Çizelge 14).

Kaçkar Dağları popülasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte trombosit sayısının 10.000 - 14.000 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 14).

Sultan Dağları popülasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte trombosit sayısı 8.000 - 12.000 olarak belirlenmiştir (Çizelge 14).

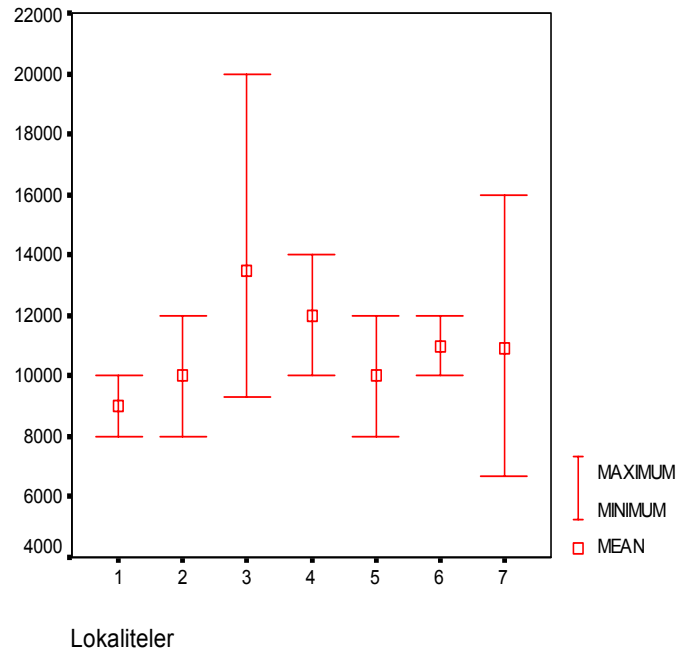
Karçal Dağı popülasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte, trombosit sayısı 8.000 - 12.000 arasında değişmektedir (Çizelge 14).

Akdağ-Tavas popülasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte trombosit sayısı 6.660 -16.000 arasındadır (Çizelge 14).

Trombosit sayısı bakımından incelenen popülasyonlar karşılaştırıldığında genelde gruplar arasında bir benzerlik olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 14, Şekil 36). En yüksek ortalama trombosit sayısı Kaçkar Dağları popülasyonunda, en düşük ise Uludağ popülasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 14).

Çizelge 14. İncelenen populasyonlarda tespit edilen  $1 \text{ mm}^3$  kandaki trombosit sayısı karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	8000-10000	9000	14,14	10,00
2.Bolkar Dağları	6	8000-12000	10000	20,00	11,54
3.Erciyes Dağı	25	9330-20000	13466	40,11	17,94
4.Kaçkar Dağları	7	10000-14000	12000	28,28	20,00
5.Sultan Dağları	18	8000-12000	10000	16,32	8,16
6.Karçal Dağı	8	10000-12000	11000	14,14	10,00
7.Akdağ	15	6660-16000	10886	47,32	27,32



Şekil 36. Çizelge 14'e göre hazırlanmış trombosit sayısı karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için Şekil 2'ye bakınız).



### 4.3.3. Kan Hücrelerinin Büyüklükleri

#### 4.3.3.1. Eritrositler

##### 4.3.3.1.1. Eritrosit uzunluğu

Eritrositlerin uzunlukları, genişlikleri ve büyüklükleri bakımından cinsler arasında önemli farklılıklar görülmediğinden, erkek ve dişiler birlikte alınarak değerlendirme yapılmıştır. Önce herbir grup kendi içinde değerlendirilmiş ve daha sonra gruplar arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Uludağ (Sarıalan) popülasyonundan, 12 (6♂♂, 6♀♀) örneğe ait kan preparatlarında eritrositlerin uzunluğu 19,50 - 22,50 µm arasında değişmektedir (Çizelge 15).

Bolkar Dağları (Karagöl) popülasyonundan 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte eritrositlerin uzunluğu 18,00 - 23,50 µm arasında değişmektedir (Çizelge 15).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) popülasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte eritrositlerin uzunluğu 17,50 - 24,00 µm arasındadır (Çizelge 15).

Kaçkar Dağları popülasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte eritrositlerin uzunluğu 16,25 - 24,25 µm değişmektedir (Çizelge 15).

Sultan Dağları popülasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte eritrositleri uzunluğu 18,75 - 26,75 µm arasındadır (Çizelge 15).

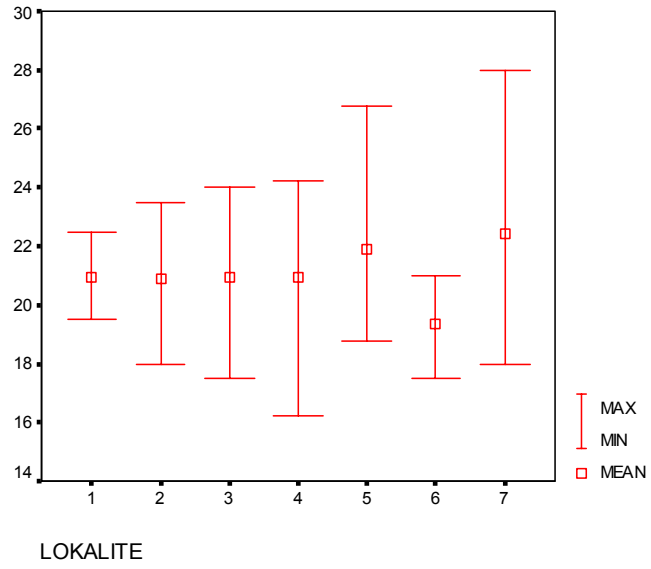
Karçal Dağı popülasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örneğin eritrositlerin uzunluğu 17,50 - 21,00 µm arasında değişmektedir (Çizelge 15).

Akdağ popülasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte eritrositlerin uzunluğu 18,00 - 28,00 µm arasında değişmektedir (Çizelge 15).

Eritrositlerin uzunluğu açısından incelenen popülasyonlar arasında dikkate değer bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 15, Şekil 37). En uzun eritrositler Sultan Dağları popülasyonunda, en kısa eritrositler ise Karçal Dağı popülasyonunda bulunmuştur (Çizelge 15).

Çizelge 15. İncelenen populasyonlarda tespit edilen eritrositlerin uzunluğu ( $\mu\text{m}$  olarak) karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2' ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	19,50-22,50	20,93	0,96	0,28
2.Bolkar Dağları	6	18,00-23,50	20,91	1,41	0,27
3.Erciyes Dağı	25	17,50-24,00	20,94	1,98	0,33
4.Kaçkar Dağları	7	16,25-24,25	19,34	1,78	0,28
5.Sultan Dağları	18	18,75-26,75	21,87	1,52	0,16
6.Karçal Dağı	8	17,50-21,00	20,93	1,23	0,29
7.Akdağ	15	18,00-28,00	22,42	1,87	0,35



Şekil 37. Çizelge 15'e göre hazırlanmış eritrositlerin uzunluğu karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için şekil 2'ye bakınız).

#### 4.3.3.1.2. Eritrosit Genişliği

Uludağ (Sarıalan) popülasyonuna ait 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte eritrositlerin genişliği ölçülmüştür. Buna göre eritrosit genişliği 12,75 -17,00 µm arasındadır (Çizelge 16).

Bolkar Dağları (Karagöl) popülasyonundan 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte eritrositlerin genişliği 11,75 - 16,50 µm arasındadır (Çizelge 16).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) popülasyonundan 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte eritrositlerin genişliği 12,25 -17,50 µm arasında değişmektedir (Çizelge 16).

Kaçkar Dağları popülasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte eritrositlerin genişliğinin 11,75 - 16,50 µm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 16).

Sultan Dağları popülasyonuna ait toplam 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte eritrositlerin 11,75 - 19,50 µm arasındadır (Çizelge 16).

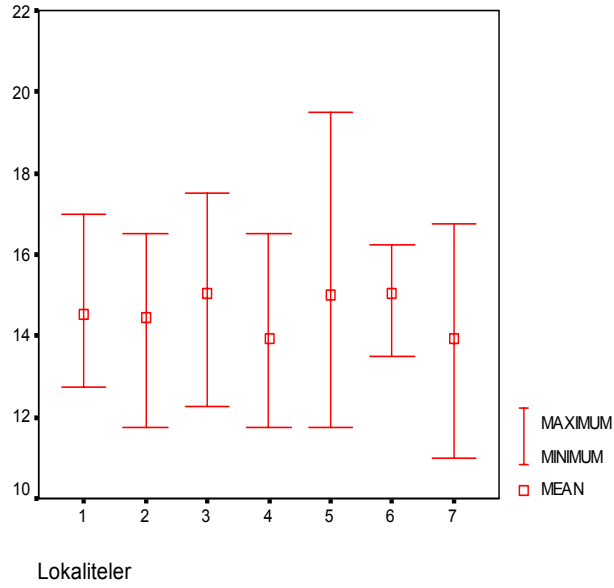
Karçal Dağı popülasyonuna ait toplam 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte eritrositlerin 13,50 - 16,25 µm arasındadır (Çizelge 16).

Akdağ popülasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte eritrositlerin genişliği 11,00 - 16,75 µm arasında değişmektedir (Çizelge 16).

İncelenen popülasyonlar arasında eritrositlerin genişliği bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 16, Şekil 38).

Çizelge 16. İncelenen populasyonlarda tespit edilen eritrositlerin genişliği ( $\mu\text{m}$  olarak) karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	13,50-16,75	15,07	0,90	0,27
2.Bolkar Dağları	6	11,75-16,50	14,46	1,15	0,22
3.Erciyes Dağı	25	12,25-17,50	15,02	1,26	0,30
4.Kaçkar Dağları	7	11,75-16,50	13,93	0,97	0,15
5.Sultan Dağları	18	11,75-19,50	15,00	1,39	0,22
6.Karçal Dağı	8	13,50-16,25	15,04	0,75	0,17
7.Akdağ	15	11,00-16,75	13,94	1,24	0,19



Şekil 38. Çizelge 16'ya göre hazırlanmış eritrositlerin genişliği karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için Şekil 2'ye bakınız).

#### 4.3.3.1.3. Eritrosit Büyüklüğü

Eritrosit büyüklükleri bakımından populasyonlar karşılaştırıldığında;

Uludağ (Sarıalan) populasyonundan 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte eritrositlerin büyüklüğünün 174,986 - 204,489 $\mu\text{m}^2$  arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 17).

Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonundan 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte eritrosit büyüklüğü 178,224 - 281,952  $\mu\text{m}^2$  arasında değişmektedir (Çizelge 17).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonundan 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte eritrositlerin büyüklüğü 188,160 - 312,480  $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 17).

Kaçkar Dağları populasyonundan 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte eritrositlerin büyüklüğü 156,00 - 284,016  $\mu\text{m}^2$  arasında değişmektedir (Çizelge 17).

Sultan Dağları populasyonundan 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte eritrositlerin büyüklüğü 178,224 - 400,608 $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 17).

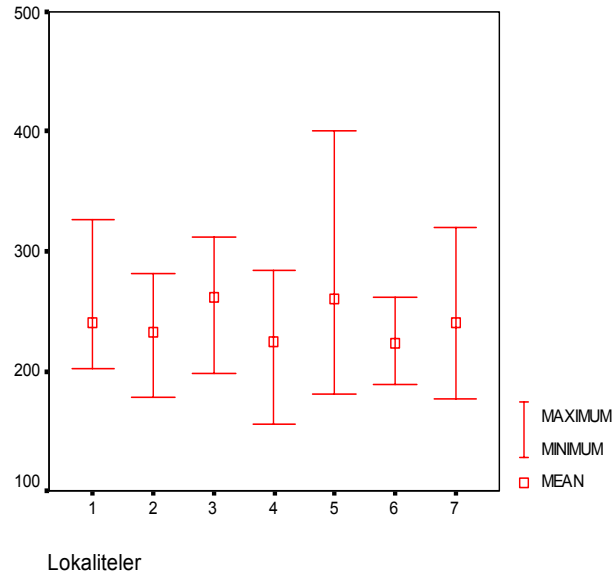
Karçal Dağı populasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örneğin eritrositlerin büyüklüğü 188,160 - 262,080  $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 17).

Akdağ populasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örneğin eritrositlerin büyüklüğü 176,26 - 319,68  $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 17).

İncelenen populasyonlarda eritrositlerin büyüklüğü bakımından dikkate değer bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 17, Şekil 39).

Çizelge 17. İncelenen populasyonlarda tespit edilen eritrosit büyüklüklerinin karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2 'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	202,17-326,40	239,76	26,01	4,33
2.Bolkar Dağları	6	178,22-281,95	232,62	27,23	5,34
3.Erciyes Dağı	25	188,16-312,48	242,01	29,92	5,05
4.Kaçkar Dağları	7	156,00-284,01	223,66	29,18	4,61
5.Sultan Dağları	18	178,22-400,60	247,96	33,96	3,60
6.Karçal Dağı	8	188,16-262,08	224,55	20,26	4,77
7.Akdağ	15	176,25-319,68	240,46	33,95	5,30



Şekil 39. Çizelge 17'ye göre hazırlanmış eritrosit büyüklüklerinin karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için şekil 2'ye bakınız).

### 4.3.3.2. Trombositler

#### 4.3.3.2.1. Trombosit Uzunluğu

Uludağ (Sarialan) populasyonuna ait 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekteki trombositlerin uzunluğu 14,3-15,8 µm arasındadır (Çizelge 18).

Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonuna ait 6 (3♂♂, 6♀♀) örnekte trombositlerin uzunluğu 13,0 -16,0 µm arasındadır (Çizelge 18).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte trombositlerin uzunluğu 10,0 -15,0 µm arasında değişmektedir (Çizelge 18).

Kaçkar Dağları populasyonundan toplam 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte trombositlerin uzunluğu 15,5 - 19,5 µm olarak saptanmıştır (Çizelge 18).

Sultan Dağları populasyonuna ait toplam 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte trombositlerin uzunluğu 13,3 - 21,5 µm arasındadır (Çizelge 18).

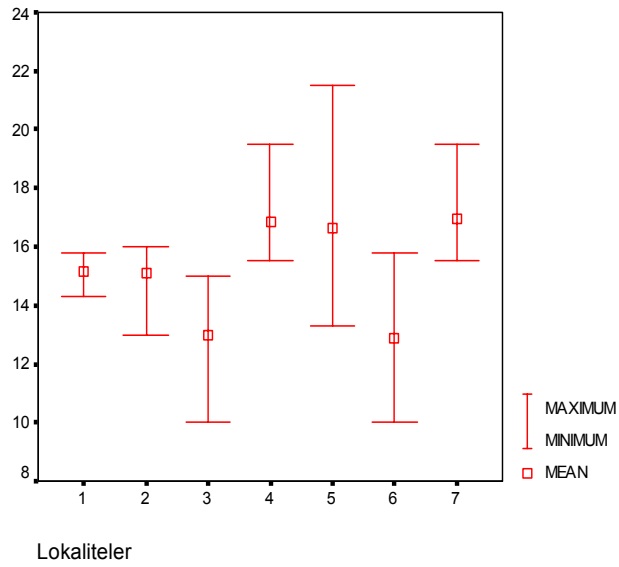
Karçal Dağı populasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte trombositlerin uzunluğu 10,0 - 15,8 µm arasında değişmektedir (Çizelge 18).

Akdağ populasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte trombositlerin uzunluğu 15,5 -19,5 µm arasındadır (Çizelge 18).

Trombositlerin uzunluğu açısından incelenen populasyonlar arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 18, Şekil 40). En uzun trombositler Akdağ populasyonunda, en kısa ise Erciyes Dağı populasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 18).

Çizelge 18. İncelenen populasyonlarda tespit edilen trombosit uzunluklarının karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	14,30-15,80	15,15	0,48	0,15
2.Bolkar Dağları	6	13,00-16,00	15,12	0,86	0,27
3.Erciyes Dağı	25	10,00-15,00	13,00	1,55	0,49
4.Kaçkar Dağları	7	15,50-19,50	16,82	1,32	0,41
5.Sultan Dağları	18	13,30-21,50	16,62	2,37	0,56
6.Karçal Dağı	8	10,00-15,80	12,88	1,71	0,51
7.Akdağ	15	15,50-19,50	16,97	1,28	0,40



Şekil 40. Çizelge 18'e göre hazırlanmış trombositlerin uzunluğu karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için şekil 2'ye bakınız).



#### 4.3.3.2.2. Trombosit Genişliği

Uludağ (Sarıalan) populasyonundan toplam 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte trombositlerin genişliği 7,00 - 9,25 µm arasındadır (Çizelge 19).

Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonuna ait 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekteki trombosit genişliği 7,00 - 9,25 µm' dir (Çizelge 19).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte trombositlerin genişliği 6,50 - 9,25 µm arasında değişmektedir (Çizelge 19).

Kaçkar Dağları populasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte trombositlerin genişliği 8,00 - 9,50 µm arasındadır (Çizelge 19).

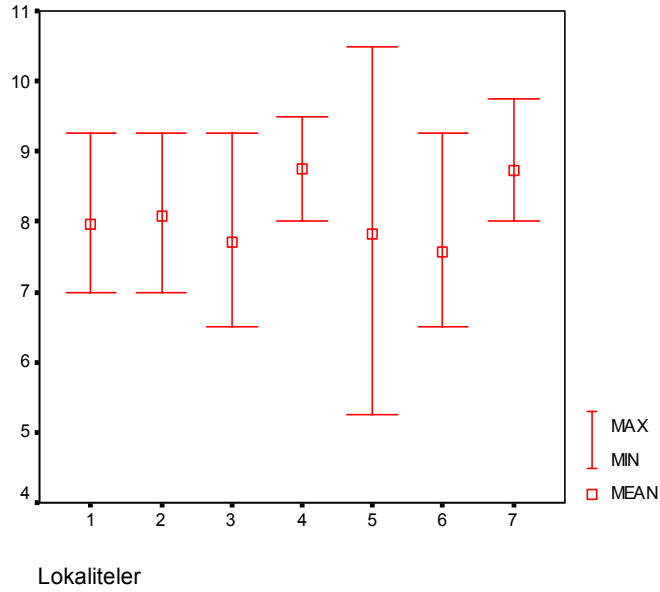
Sultan Dağları populasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte trombositlerin genişliği 5,25 - 10,50 µm arasında değişmektedir (Çizelge 19).

Karçal Dağı populasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte trombositlerin genişliği 6,50 - 9,25 µm' dir (Çizelge 19).

Akdağ populasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekteki trombositlerin genişliği 8,00 - 9,75 µm' dir (Çizelge 19).

Çizelge 19. İncelenen populasyonlarda tespit edilen trombositlerin genişliği karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	7,00-9,25	7,97	0,72	0,22
2.Bolkar Dağları	6	7,00-9,25	8,07	0,75	0,23
3.Erciyes Dağı	25	6,50-9,25	7,70	0,86	0,27
4.Kaçkar Dağları	7	8,00-9,50	8,75	0,48	0,15
5.Sultan Dağları	18	5,25-10,50	7,81	1,47	0,34
6.Karçal Dağı	8	6,50-9,25	7,56	0,88	0,26
7.Akdağ	15	8,00-9,75	8,72	0,55	0,17



Şekil 41. Çizelge 19'a göre hazırlanmış trombosit genişlikleri karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için Şekil 2'ye bakınız).

#### 4.3.3.2.3. Trombosit Büyüklüğü

İncelenen örneklerin trombosit uzunluk ve genişliklerine göre trombosit büyüklükleri hesaplanmıştır. Trombositlerin büyüklükleri açısından populasyonlar karşılaştırıldığında.

Uludağ (Sarıalan) populasyonuna ait 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte trombositlerin büyüklüğü 79,68 - 114,37  $\mu\text{m}^2$ 'dir (Çizelge 20).

Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonuna ait 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte trombositlerin büyüklüğü 79,09 - 116,18  $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 20).

Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte trombositlerin büyüklüğü 54,95 - 92,58  $\mu\text{m}^2$  arasında değişmektedir (Çizelge 20).

Kaçkar Dağları populasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte trombositlerin büyüklüğü 102,00 - 137,78  $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 20).

Sultan Dağları populasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte trombositlerin büyüklükleri 66,97 -154,99  $\mu\text{m}^2$  arasında değişmektedir (Çizelge 20).

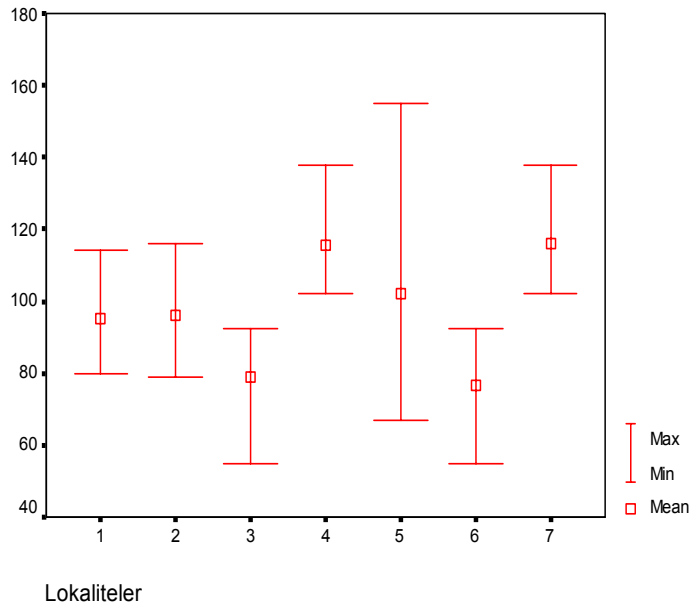
Karçal Dağı populasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte trombositlerin büyüklüğü 54,95-92,58  $\mu\text{m}^2$  arasında değişmektedir (Çizelge 20).

Akdağ populasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte trombositlerin büyüklüğü 102,00-137,78  $\mu\text{m}^2$  arasındadır (Çizelge 20).

Trombositlerin büyüklüğü bakımından Erciyes Dağı ve Karçal Dağı populasyonları ile Akdağ populasyonu arasında farklılık bulunmaktadır (Çizelge 20, Şekil 42).

Çizelge 20. İncelenen populasyonlarda tespit edilen trombosit büyüklüklerinin karşılaştırması (Kısaltmalar için Çizelge 2'ye bakınız).

Lokaliteler	N	Ext.	M	SD	SE
1.Uludağ	12	79,68-114,37	94,96	10,31	3,26
2.Bolkar Dağları	6	79,09-116,18	96,07	12,42	3,92
3.Erciyes Dağı	25	54,95-92,58	78,84	13,95	4,41
4.Kaçkar Dağları	7	102,00-137,78	115,56	11,13	3,51
5.Sultan Dağları	18	66,97-154,99	102,27	25,97	6,12
6.Karçal Dağı	8	54,95-92,58	76,81	14,49	4,36
7.Akdağ	15	102,00-137,78	116,24	11,32	3,58



Şekil 42. Çizelge 20'ye göre hazırlanmış trombositlerin büyüklüğü karşılaştırması ile ilgili diagram (Açıklama için şekil 2'ye bakınız).

### 4.3.3.3. Lökositler

#### 4.3.3.3.1. Lökosit Çapları

**Çizelge 21.** Uludağ (Sarıalan) populasyonuna ait 12 (6♂♂, 6♀♀) örnekte tespit edilen lökosit çapları (µm olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	13,00-19,25	15,85
Büyük Limfosit	9,50-11,00	10,17
Küçük Limfosit	8,00-9,00	8,55
Nötrofil	13,00-18,00	15,93
Eosinofil	13,50-18,50	16,66
Bazofil	8,75-11,00	10,00

**Çizelge 22.** Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonuna ait 6 (3♂♂, 3♀♀) örnekte lökosit çapları (µm olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	13,00-19,25	17,10
Büyük Limfosit	9,50-10,75	10,04
Küçük Limfosit	8,50-9,00	8,81
Nötrofil	13,00-18,00	15,75
Eosinofil	13,50-18,50	16,52
Bazofil	8,75-11,00	10,00

**Çizelge 23.** Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonuna ait 25 (12♂♂, 13♀♀) örnekte lökosit çapları (µm olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	16,25-20,00	18,12
Büyük Limfosit	9,50-10,25	9,83
Küçük Limfosit	7,75-8,50	8,16
Nötrofil	14,75-20,50	17,68
Eosinofil	18,75-19,25	19,00
Bazofil	10,75-13,75	12,10

**Çizelge 24.** Kaçkar Dağları populasyonuna ait 7 (5♂♂, 2♀♀) örnekte lökosit çapları (µm olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	12,00-15,00	13,42
Büyük Limfosit	10,50-13,00	11,62
Küçük Limfosit	8,25-9,75	9,05
Nötrofil	15,75-18,25	16,90
Eosinofil	17,25-21,00	19,02
Bazofil	9,25-16,00	12,00

**Çizelge 25.** Sultan Dağları populasyonuna ait 18 (11♂♂, 7♀♀) örnekte lökosit çapları (µm olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	14,00-14,75	14,25
Büyük Limfosit	11,25-13,50	12,15
Küçük Limfosit	9,00-11,00	10,30
Nötrofil	14,25-23,25	18,35
Eosinofil	13,00-22,00	18,01
Bazofil	13,75-21,75	17,50

**Çizelge 26.** Karçal Dağı populasyonuna ait 8 (6♂♂, 2♀♀) örnekte lökosit çapları (µm olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	15,50-18,75	16,67
Büyük Limfosit	9,25-10,75	9,92
Küçük Limfosit	7,25-8,50	7,92
Nötrofil	14,75-19,25	16,64
Eosinofil	18,50-19,25	18,92
Bazofil	10,75-13,75	12,10

**Çizelge 27.** Akdağ popülasyonuna ait 15 (7♂♂, 8♀♀) örnekte lökosit çapları ( $\mu\text{m}$  olarak)

Lökosit Tipi	Minimum-Maximum	Ortalama
Monosit	12,25-23,00	15,93
Büyük Limfosit	10,50-13,00	11,50
Küçük Limfosit	8,75-9,75	9,31
Nötrofil	15,75-18,25	16,90
Eosinofil	17,25-21,00	19,02
Bazofil	9,25-16,00	12,00

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Anadolu'da yaşayan dağ kurbağalarından ilki *Rana macrocnemis* 1885 te Boulenger tarafından Bursa'dan, ikinci bir tür *Rana holtzi* ise 1898 de Werner tarafından Toroslarda Bolkar Dağlarından (2400 metre yükseklikte Maden gölünden) tavsif edilmiştir. Üçüncü tür olan *Rana camerani* önce Boulenger tarafından 1886 da Kafkasya'dan (Tabuzhuri gölü ile Achalkalki) tavsif edilmiş daha sonra da 1902 de Werner tarafından ülkemiz' den (Alayund ve Kayseri) bildirilmiştir. Ayrıca sözü edilen çalışmada Werner 1898 de yeni bir tür olarak tavsif etmiş olduğu *Rana holtzi*'yi *Rana camerani* ile idantik olarak almıştır. Daha sonraki yıllarda ise yaptığı çalışmada Werner (1914) tekrar eski fikrine dönerek *Rana holtzi* ve *Rana camerani*'yi ayrı türler olarak kabul etmeyi uygun bulmuştur. Boulenger (1896) yaptığı çalışmada daha önceden ayrı türler kabul ettiği *Rana macrocnemis* ve *Rana camerani*'nin birbirine çok benzer olduğunu ve daha fazla örnekle çalışılması gerekliliğini vurgulamıştır. Bunun üzerine Lantz and Cyren (1913) tarafından yapılan çalışmada Kafkasya'dan toplanmış çok sayıda örnek değerlendirilerek bu iki formun birbiriyle idantik olduğu belirtilmiştir. Terent'ev and Chernov (1949) tarafından ise *Rana macrocnemis* ve *Rana camerani* ayrı türler olarak kabul edilmiştir. Bodenheimer (1944) tarafından Lantz and Cyren (1913)'in çalışması dikkate alınarak bu iki form idantik kabul edilmiş ve *Rana camerani*, *Rana macrocnemis*'in sinonimi olarak alınmıştır. Mertens (1952) yaptığı çalışmada tekrar iki formu ayrı türler olarak almıştır. Başoğlu ve Helmich (1959, 1970) ve Eiselt (1965) tarafından durumun daha çok örnek ile çalışılması gerekliliği vurgulanmıştır. Bunun üzerine Baran (1969) tarafından çok sayıda örnekle morfolojik ve Özeti (1970) tarafından ise osteolojik çalışmalar yapılarak Türkiye' de 3 ayrı türün yaşadığı belirtilmiştir. Baran and Atatür (1986) tarafından Akdağ Tavas'tan yeni bir alttür tavsif edilmiştir. Bu arada Ishchenko (1978, 1987) tarafından yapılan çalışmalarda Kafkasya'da sadece *Rana macrocnemis*'in bulunduğu ifade edilirken, *Rana camerani*'nin ise ayrı bir tür veya alttür olmadığı belirtilmiştir. Tarkhnishvili and Gokheshvili (1999) tarafından yapılan çalışmada Kafkasya'da iki alttürün (*R. m. macrocnemis*, *R. m. camerani*) bulunduğu belirtilmiştir. Bu iki alttür arasında deri yapısı, vertebral şeridin bulunma durumu, metatarsal tüberkülün büyüklüğü ve sırt tarafın desen durumu bakımından farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir. Tarkhnishvili et al. (1999) tarafından da bu görüş tekrarlanmıştır. Tarkhnishvili et al. (2001) tarafından yapılan mtDNA, alloenzim ve morfolojik bir çalışmada ise güney-batı Kafkasya' da bulunan sınırlı bir bölgede bu üç karakter bakımından oldukça benzer desenler gösteren *Rana macrocnemis*'in, hemen yakınındaki Gürcistan'ın Güneyi, Ermenistan'ın Batısı ve kuzey-doğu Türkiye'de yüksek ve ağaçsız bölgelerde bulunan *Rana camerani*'den morfolojik ve genetik olarak ayrıldığı belirtilmekte, ayrıca bu iki formun yakın bir geçiş zonu ile ayrıldığı bildirilmektedir. Geriye kalan dağılım alanında ise iki form arasında iklimsel farklılık değişimlerinin bir sonucu olarak morfolojik, alloenzim ve mtDNA karakterlerinde hibridizasyonun meydana geldiğinden bahsedilmektedir.



Arıkan et al. (2001) tarafından yapılan çalışmada orta Toroslar bölgesinde bulunan dağ kurbağası populasyonları arasında önemli morfolojik farklılıkların bulunmadığı belirtilmiştir. Veith et al. (2003) tarafından yapılan DNA dizisi çalışmasında *Rana macrocnemis*, *Rana camerani* ve *Rana holtzi*'nin morfortip olabileceği belirtilmiştir. Çevik et al. (2006) tarafından ise morfolojik ve serolojik analizlerin ışığında Anadolu' da *Rana macrocnemis* ve *Rana holtzi* türlerinin bulunduğu bildirilmiş *Rana camerani*'nin ise *Rana macrocnemis*'in sinonimi olarak alınması uygun bulunmuştur. Aynı araştırmacılar tarafından Kafkasya populasyonunun taksonomik olarak tekrar gözden geçirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Baran ve Atatür (1986) tarafından da daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda Artvin' den toplanan örneklerin iki forma benzerlik gösterdiği belirtilmekte ve bu bölgedeki taksonomik durumu çözmek için detaylı ve fazla örnekle çalışılması gerekliliği vurgulanmaktadır. Literatür bilgisinden de anlaşıldığı gibi, Anadolu dağ kurbağalarının taksonomik durumu karışıklığını korumaktadır. Dolayısıyla mevcut çalışmada Uludağ, Akdağ, Bolkar Dağları, Erciyes Dağı, Sultan Dağları, Kaçkar Dağları, Karçal Dağı (Gürcistan sınırı) populasyonlarına ait örnekler çeşitli yöntemler kullanılarak ayrıntılı bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır.

#### Morfometrik İnceleme

Total boy bakımından Sultan Dağları populasyonu örnekleri diğer populasyonlara göre daha uzun boya sahip örneklerden oluşmaktadır. Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonu örnekleri ise en kısa boya sahip örneklerden oluşur. Çevik et al. (2006) tarafından yapılan çalışmada Erciyes (Tekir), Uludağ (Sarıalan) ve Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonları örnekleri arasında en kısa boy ortalamasına sahip örneklerin Bolkar Dağları populasyonunda olduğu verilmektedir.

Total boy/tibia uzunluğu bakımından Akdağ ve Sultandağ populasyonları örnekleri açık bir şekilde diğerlerinden ayrılmaktadır. Baran ve Atatür (1986) tarafından bu iki populasyon örneklerinin diğer populasyona ait örneklerden daha uzun tibia' ya sahip olduğu belirtilmiştir. Şimdiki çalışmada aynı durum Femur uzunluğu bakımından da benzerdir. Total Boy/femur uzunluğu bakımından Akdağ ve Sultan Dağları populasyonlarına ait örnekler diğer populasyonların örneklerine göre daha büyük bulunmuştur.

Total boy/baş genişliği bakımından Bolkar Dağları ve Kaçkar Dağları populasyonları örnekleri diğer populasyonlara göre daha düşük ortalama göstermektedirler. Çevik et al. (2006) tarafından Bolkar Dağları populasyonu örneklerinin diğer incelenen iki populasyona göre daha geniş başa sahip olduğu bildirilmektedir. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular Çevik et al. (2006) tarafından yapılan çalışmaya ile benzerlik göstermektedir.

İç metatarsal tüberkül uzunluğu bakımından en küçük örnekler tüm populasyonlar arasında Bolkar Dağları populasyonu örneklerinde ölçülmüştür. Nitekim Çevik et al. (2006) tarafından yapılan çalışmada en küçük iç metatarsal tüberkülün Bolkar Dağları populasyonu

örneklerinde olduğu belirtilmiştir. Bu karakter bakımından bulgularımız ile Çevik et al. (2006) arasında paralellik bulunmaktadır.

Göz kapakları arası mesafe bakımından ise Bolkar Dağları populasyonu ve Sultan Dağları populasyonu örnekleri diğer populasyonlardan ayrılmaktadır. Çevik et al. tarafından Bolkar Dağları populasyonu örneklerinin geniş gözkapakları arası mesafeye sahip oldukları yapılan çalışmada belirtilmiştir.

#### Renk ve Desen Analizi

Bolkar Dağları populasyonu (Karagöl) örneklerinde deri düz ve yumuşaktır. Uludağ (Sarıalan) populasyonu, Erciyes (Tekir) populasyonu, Sultan Dağları populasyonu, Akdağ populasyonu, Kaçkar Dağları ve Karçal Dağı populasyonu örneklerinde ise az çok pürüklüdür. Baran (1969) ve Çevik et al. (2006) tarafından yapılan çalışmada, Bolkar Dağları populasyonu örneklerinin Erciyes ve Uludağ populasyonu örneklerinden derinin düz ve yumuşak olmasıyla ayrıldığı belirtilmiştir. Tarkhishvili ve Gokheshvili (1999) tarafından ise Kafkasya'da yapılan çalışmada *Rana macrocnemis* örnekleri için verilen genel tanımlamada örneklerin yumuşak deriye sahip oldukları belirtilmiştir. Bu özelliğin Çevik et al. (2006) tarafından *Rana holtzi*'ye benzer olduğu belirtilerek Kafkasya populasyonunun tekrar gözden geçirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Şimdiki çalışmada Kaçkar Dağları ve Karçal Dağı populasyonlarından toplanmış 15 örnekte deri az veya çok pürüklü olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Bolkar Dağları populasyonu örneklerinde bulunan sırt lekelerini çeviren açık renkli bir halka Karçal ve Kaçkar populasyonu örneklerinde tespit edilmemiştir.

Vertebral şerit Bolkar Dağları populasyonu örneklerinde gözlenmemiştir. Akdağ populasyonu örneklerinin ise tamamında mevcuttur. Sultan Dağları populasyonu örneklerinde % 77.78, Erciyes Dağı (Tekir Yaylası) populasyonu örneklerinde % 76, Kaçkar Dağları populasyonu örneklerinde % 71.43, Uludağ populasyonu örneklerinde % 25 oranındadır. Vertebral şerit Karçal Dağı populasyonundan ergin örneklerde tesadüf edilmemesine karşın, juvenil örneklerde rastlanılmıştır.

Baran ve Atatür (1986) tarafından yapılan çalışmada Tavas Dağı populasyonu örneklerinin tamamına yakınında, vertebral şerit ve iki yandaki belirgin dorsolateral çizginin bulunması ile diğer populasyonlardan ayrıldığı belirtilmiştir. Şimdiki çalışmadan elde edilen bulgular Baran and Atatür (1986) tarafından yapılan çalışmaya benzerlik göstermektedir. Baran (1969) tarafından yapılan çalışmada Bolkar Dağları populasyonu örneklerinde ise vertebral şeridin bir veya iki örnekte bariz olarak görülebildiğinden söz edilirken, Olgun et al. (2003) ve Çevik et al. (2006) tarafından yapılan çalışmalarda incelenen, örneklerde vertebral şeride hiç rastlanılmadığı belirtilmiştir. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular literatür bilgisi ile uyum içersinde olup, bu populasyona ait örneklerin hiçbirinde vertebral şeride rastlanılmamıştır. Baran and Atatür (1986) tarafından yapılan çalışmada Sultan Dağları populasyonu örneklerinde vertebral şerit % 69.20 oranında bulunmuştur. Bu özellik bakımından örnekler Erciyes Dağı

populasyonuna benzetilmiştir. Simdiki çalışmada Sultan Dağları populasyonuna ait örneklerde % 77.78, Erciyes Dağı(Tekir Yaylası) populasyonuna ait örneklerde % 76 oranında vertebral şeride rastlanılmıştır. Vertebral şeridin bulunma oranı Çevik et al. (2006) tarafından Erciyes populasyonu için % 62 oranında tespit edilmiştir. Tarkhnishvili et al. (1999) tarafından yapılan çalışmada vertebral şeridin bulunma oranının yüksekliği ile diğer morfometrik karakterler birlikte alındığında 2 formun (*R. macrocnemis* ve *R.camerani*) birbirinden ayrılabilceğinden söz edilmekle birlikte Tarkhnishvili et al. (2001) tarafından yapılan çalışmada özellikle güney-batı Kafkasya' daki nemli orman bölgesinde "*R.macrocnemis*"in bulunduğu, Gürcistanın güneyi, batı Ermenistan ve kuzeydoğu Türkiye'deki yüksek ağaçsız alanlarda ise "*R.camerani*"nin bulunduğu bildirilmiştir. Bu bölgeler dışında kalan kısımlarda ise populasyonlar incelenen karakterler (morfolojik, alloenzim ve mitokondrial DNA) bakımından iklimsel desenlerin varyasyonuna bağlı olarak mozaik bir durum gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca Tarkhnishvili ve Gokhelasvili (1996) tarafından yapılan bir çalışmada vertebral şeridin bulunma oranının küçük Kafkasya olarak adlandırılan bölgedeki lokalitelerde yüksekliğe bağlı olarak arttığı, azaldığı belirtilmiştir. Tarkhnishvili et al. (2001) tarafından ise Türkiye' de Kuzey, Batı, Orta ve Doğu Anadolu'da vertebral şeridin görülme oranının ormanlık bölgelerden, yüksek ağaçsız bölgelere doğru arttığı belirtilmiştir. Kaçkar Dağları populasyonu örneklerinin toplandığı biyotop yüksek (2900 m) irtifada olduğu için bu bölgelerden toplanan örneklerde vertebral şeride % 71.42 oranında rastlanılmıştır. Karçal Dağı populasyonu örneklerinin toplandığı biyotop ise orta yükseltide (2000 m) nemli ormanlık bir bölgedir. Buradan toplanan örneklerde ise vertebral şeride ancak birkaç juvenil örnekte rastlanılmıştır.

#### Kan Hücreleri

Omurgalı hayvanlar arasında en büyük eritrositler amfibilerden urodelerde bilinmektedir. Urodeller anurlardan daha büyük eritrositlere sahiptir. İncelenen gerek urodel ve gerekse anur türleri arasında hem eritrosit hem de nukleus büyüklüğü açısından bazı farklılıklar bulunmuştur (Wintrobe, 1933; Foxon, 1964; Hartman and Lessler, 1964; Kuramoto, 1981).

Evans (1939), amfibilerde eritrosit cesameti ile aktivite arasında korelasyon bulunduğunu, buna dayanarak da daha aktif türlerin daha küçük eritrositlere sahip olduğunu, O<sub>2</sub> sarfiyatı düşük hayvanların ise daha büyük eritrositlere sahip olduğunu rapor etmiştir.

Vernberg (1955), Amerika'daki iki eyalette yaşayan bazı urodel türleri üzerinde yaptığı hematolojik bir çalışmada eritrosit büyüklüğü ile vücut ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ve ayrıca tamamen sucul hayvanların daha büyük eritrositlere sahip olduklarına dikkat çekmiştir. Haden (1940), Altman ve Dittmer (1961) ve Haris (1963) eritrosit büyüklüğü üzerinde çeşitli çevresel faktörlerin önemli rol oynadığını ileri sürmüşlerdir. Atatür vd (1999) tarafından yapılan Türkiye'den bazı anur türlerinde eritrosit büyüklükleri ile ilgili çalışmada tamamen suya bağlı türler (*Rana ridibunda*, *Bombina bombina*)'in daha büyük eritrositlere sahip olduğu, buna

karşın yarı sucul ve karasal türler (*Bufo bufo*, *B. viridis*, *Hyla arborea*, *Pelobates syriacus*)'in ise nispeten daha küçük eritrositlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Önceki araştırmacılar Alder and Huber(1923), Klieneberger (1927) ve Schermer (1954) Rana'nın farklı türlerinde yaptıkları çalışmalarda hem eritrosit hem de lökosit ve trombosit sayısı açısından bireysel varyasyonlardan söz etmişlerdir. Arvy (1947) *Rana temporaria*'da ve Kaplan (1951,1952) *Rana pipiens*'te eritrosit sayısı bakımından seksüel dimorfizm bulunduğunu, buna karşılık lökosit sayısı açısından bir farklılık olmadığını rapor etmişlerdir. Rouf (1969) *Rana pipiens*'te, Arıkan vd (2003) *Pelodytes caucasicus*'ta gerek eritrosit ve gerekse lökosit sayısı açısından seksüel dimorfizmden bahsedilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Arıkan (1990) *Rana ridibunda*'da eritrosit sayısı bakımından seksüel dimorfizm olmadığını bildirmiş, ancak coğrafik varyasyonun varlığına dikkat çekmiştir.

İncelenen tüm dağ kurbağası türlerinde eritrosit sayıları ve ölçümleri açısından cinsiyete bağlı önemli farklar olmadığından erkek ve dişilere ait değerler birlikte alınmıştır.

Memelilerin dışındaki tüm omurgalılarda olduğu gibi amfibilerin eritrositleri tipik olarak nukleuslu ve oval hücrelerdir. Nukleusları da oval az çok düzenli olup, merkezi lokalize olmuştur.

Bulgularımıza göre incelenen dağ kurbağası populasyonlarında eritrosit sayısı açısından karşılaştırıldığında 1mm<sup>3</sup> kanda ortalama eritrosit sayısı, en yüksek Sultan Dağları populasyonu örneklerinde (631720), en düşük ise Karçal Dağı populasyonu örneklerinde (326500) tespit edilmiştir.

İncelenen populasyonlarda eritrositlerin uzunlukları, genişlikleri ve büyüklükleri bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır.

İncelenen 3 türde en uzun eritrosit Akdağ populasyonunda 22,42 µm; en kısa eritrosit ise Kaçkar Dağları populasyonunda 19,34 µm' dir (Çizelge 17 ve Şekil 39). Çizelgeye bakıldığında en büyük eritrositlere sahip Sultan Dağları populasyonunun toplandığı lokalite 1450 m, en küçük eritrositlere sahip Kaçkar Dağları populasyonunun toplandığı lokalite 2900 m olduğu görülecektir. Bunun muhtemelen yüksekliğe bağlı bir varyasyon olduğunu ve yükseklik arttıkça eritrosit büyüklüğünün azaldığını söyleyebiliriz.

Arıkan vd. (2001) tarafından Anadolu dağ kurbağaları (*Rana macrocnemis*, *Rana holtzi*, *Rana camerani*)' nda eritrosit ölçümleri ile ilgili çalışmada yükseklik arttıkça eritrosit büyüklüğünün azaldığı sonucuna varılmıştır.

Anurlarda trombosit sayısı çok az araştırmacı tarafından incelenmiş ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kaplan (1951) *Rana pipiens*'te 1 mm<sup>3</sup> kandaki trombosit sayısını 880000, Rouf (1969) ise 7323 olarak saptanmıştır. Araştırmacılar arasındaki farklılık, farklı yöntemler kullanılması ve trombositlerin kümeler oluşturmasından kaynaklanmaktadır. İncelenen Anadolu dağ kurbağaları populasyonlarında tespit edilen trombosit sayısı 6660 – 20000 arasında değişmektedir.

Lökosit sayısı çeşitli araştırmacıların belirttiği gibi fizyolojik şartlardan dolayı bazı farklılıklar gösterebilmektedir. Bu çalışmada da gerek populasyon içinde ve gerekse populasyonlar arasında lökosit sayısı açısından ortaya çıkan farklılığın fizyolojik şartlardan ileri geldiği düşünülmüştür.

İncelenen 7 populasyon lökosit sayısı bakımından karşılaştırıldığında dikkate değer farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 15 ve Şekil 37). 1 mm<sup>3</sup> kanda en düşük ortalama lökosit sayısı Bolkar Dağları populasyonunda 4100, en yüksek ortalama lökosit sayısı Kaçkar Dağları populasyonunda 6622 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 15).

#### Serolojik Analiz

Birçok araştırmacı tarafından çeşitli Amfibi türleri üzerinde yapılan serum proteinlerinin elektroforetik separasyonunda; protein fraksiyonlarının sayısı, hızı ve konsantrasyonunun genler tarafından kontrol edildiği için taksonomik bakımdan önemli oldukları vurgulanmıştır. Elektroforetik seperasyonda protein fraksiyonlarına genetik varyasyon, yaş, cinsiyet, fizyolojik durum ve çevre gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilerek bunlardan genetik varyasyon hariç diğerlerinin kantitatif farklılıklara neden olduğu, genetik varyasyon sonucu ise kalitatif farklılıkların ortaya çıktığı rapor edilmiştir (Dessaur and Fox 1956, Chen 1967, Ferguson 1980). Çoğu durumda sistematiğe kalitatif farklılıkların değeri olmaktadır.

İncelenen örneklerin kan serumlarında proteinler tek albümin fraksiyonu ve Uludağ, Erciyes Dağı, Karçal Dağı, Sultan Dağları ve Kaçkar Dağları populsyonu örneklerinde 10 globülin fraksiyonu, Bolkar Dağları ve Akdağ populasyonu örneklerinde ise 11 globülin fraksiyonu veya band grubuna ayrılabilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre Bolkar Dağları (Karagöl) populasyonu örnekleri göz kapakları arası mesafenin ve baş genişliğinin büyüklüğü, iç metatarsal tüberkülün küçüklüğü, derinin düz ve yumuşak oluşu, sırt lekelerini çeviren açık renkli bir halkanın bulunması ile diğer populasyon örneklerinden ayrılmaktadır. Kan serum proteinleri açısından da Bolkar Dağları populasyonu ile Uludağ, Erciyes Dağı, Karçal Dağı, Sultan Dağları ve Kaçkar Dağları populasyonları arasında globulinler seviyesinde kalitatif farklılıklar saptanmıştır. Çevik et al. (2006) tarafında yapılan çalışmada özellikle Bolkar Dağları populasyonu ile Erciyes Dağı ve Uludağ populasyonları arasında serum proteinleri açısından kalitatif bir farklılık olduğu belirtilmiştir. Bu farklılık şimdiki çalışmada Erciyes Dağı ve Uludağ populasyonlarının yanında Karçal Dağı, Sultan Dağları ve Kaçkar Dağları populasyonlarında da saptanmıştır.

Akdağ populasyonu örnekleri vücuda oranla tibia ve femurun uzunluğu, vertebral şeridin ve iki yandaki belirgin açık renkli dorsolateral çizginin tüm örneklerde bulunması ile diğer populasyon örneklerinden ayrılmaktadır. Bu durum Atatür and Baran (1986) tarafından yapılan çalışmada da belirtilmiş ve bölgeden toplanan örneklerden ayrı bir alttür (*Rana macrocnemis tavasensis*) tanımlanmıştır. Veith et al. (2003) tarafından yapılan çalışmada bu taksonun ayrı

bir tür olması gerekliliği vurgulanmıştır. Şimdiki çalışmada serum proteinleri açısından diğer popülasyonlarla ilk defa karşılaştırılan Akdağ popülasyonu örnekleri Uludağ, Erciyes Dağı, Karçal Dağı, Sultan Dağları ve Kaçkar Dağları popülasyonları örneklerinden globulinler seviyesinde kalitatif farklılıklarla ayrılmaktadır.

Erciyes popülasyonu örnekleri Uludağ popülasyonu örneklerine Total boy, Total boy/tibia boyu, total boy/baş genişliği, Total boy/1. parmak boyu, Total boy/göz kapakları arası mesafe, Total boy/baş uzunluğu, Total boy/femur uzunluğu, Baş uzunluğu/baş genişliği, İç metatarsal tüberkül uzunluğu bakımından ve derinin az çok pürüklü olması ile benzerken, vertebral şeridin yüksek oranda bulunması bakımından farklıdır. Çevik et al (2006) tarafından yapılan çalışmada da morfolojik ve serolojik bakımdan iki popülasyon arasında benzerlikler ortaya konulmuştur. Erciyes dağından bilinen *Rana camerani*'nin *Rana macrocnemis*'in sinonimi olarak alınması gerektiği belirtilmiştir. Şimdiki çalışmada morfolojik bulguların yanında serolojik bulgular da Çevik et al. (2006) ile paralellik göstermektedir.

Çevik et al (2006) tarafından ayrıca Kafkasya'daki örneklerin taksonomik olarak tekrar gözden geçirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Şimdiki çalışmada Karçal Dağları popülasyonu örnekleri Uludağ popülasyonu örnekleriyle karşılaştırıldığında, özellikle Total boy, Total boy/tibia boyu, Total boy/baş genişliği, Total boy/baş uzunluğu, Total boy/göz kapakları arası mesafe, Baş uzunluğu/baş genişliği, İç metatarsal tüberkül uzunluğu, göz kapakları arası mesafe bakımından iki popülasyon ortalamaları birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Bu durum kan serum proteinleri açısından da paralellik göstermektedir. Ayrıca deri iki popülasyon örneklerinde de az çok pürüklü ve vertebral şerit az orandadır.

Kaçkar popülasyonu örnekleri ise Uludağ popülasyonu örneklerine Total boy, Göz kapakları arası mesafe, Total boy/tibia uzunluğu, Total boy/1. parmak boyu, İç metatarsal tüberkül uzunluğu, bakımından ve derinin az çok pürüklü olması ile benzerken, vertebral şeridin yüksek oranda bulunması bakımından benzemez. Kan serum proteinleri açısından ise bu iki popülasyon arasında paralellik bulunmaktadır.

Sultan Dağları popülasyonu örnekleri Uludağ popülasyonu örneklerine Total boy/baş genişliği, Baş uzunluğu/baş genişliği, bakımından benzerken, Akdağ popülasyonu örneklerine ise Total boy/tibia boyu, Total boy/1. parmak boyu, Total boy/femur uzunluğu bakımından ve vertebral şeridin yüksek oranda bulunması bakımından benzer. Açık renkli dorsolateral çizgilerin belirginliği bakımından ise farklıdır. Ayrıca Total boy, Total boy/baş uzunluğu, ortalaması bakımından ise diğer popülasyon örneklerine göre daha yüksek, Total boy/göz kapakları arası mesafe bakımından ise daha düşük ortalamaya sahiptir. Kan serum proteinleri açısından ise Sultan Dağları popülasyonu örnekleri Akdağ popülasyonundan çok Uludağ popülasyonu örneklerine benzemektedir.

## Kaynaklar

- 1- Arıkan, H. (1989): Anadolu'daki *Rana ridibunda* (Anura: Ranidae) populasyonlarının kan hücrelerinin sayısı bakımından incelenmesi. *Doğa Tu Zooloji D.C.* 13 S. 2, 54-59
- 2- Arıkan, H. (1990): *Rana ridibunda* (Anura: Ranidae) populasyonları üzerinde Morfolojik ve Serolojik Araştırmalar. *Doğa Tr. J. Zool.*, 14(1), 40-83.
- 3- Arıkan, H., Olgun, K., Tok, C. V., Çevik, İ.E. (2001): Morphological and serological investigations on the mountain frogs of the mid-taurus range between east longitudes 33° and 36°. *Tr. J. of Zoology* 25: 11-17
- 4- Arvy, L. (1947): Le dimorphisme sexuel sanguin chez *Rana temporaria* L. et *Bufo vulgaris* L. *Compt. Rend, Soc. Biol. Paris*, 141, 457-459.
- 5- Alder, A., and Huber, E. (1923): untersuchungen über Blutzellen und Zellbildung bei Amphibien und Reptilien. *Folia Haematol.* 29: 1-22.
- 6- Altman, P.L. and Dittmer, D. (1961): Blood and other body fluids. *Fed. Amer. Soc. Exptl. Biol. Washington, D. C.*
- 7- Atatür, M. K., Arıkan, H., Mermer, A. (1998): Erythrocyte size of some Urodeles from Turkey. *Tr. J. Of Zoology* 22: 89-91.
- 8- Atatür, M. K., Arıkan, H., Çevik, İ.E. (1999): Erythrocyte sizes of some Anurans from Turkey. *Tr. J. of Zoology* 23:111-114
- 9- Baran, İ. (1969) Anadolu Dağ Kurbağaları üzerinde sistematik araştırma. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar serisi No. 80, Bornova-İzmir.
- 10- Basoglu, M., Helmich W. (1959): Auf Herpetologischer Forschungsfahrt in Ost-Anatolien. *D. Aquarien-u. Terrarien Z. (DATZ)* 12: 118-121, 149-152.
- 11- Basoglu, M., Helmich W. (1970): Amphibien und Reptilien aus dem Östlichen Anatolien. *Sci. Rep. Fac. Sci. Ege Univ. Bornova-İzmir* 93: 1-37
- 12- Bodenheimer, F. S. (1944): Introduction into knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. *Rewiev of Faculty of Science University of İstanbul, Ser. B* 9: 1-78.
- 13- Boulenger, G. A. (1885): Description of a new species of from Asia minor. *Proceeding of the Zoological Society. London.*p.22-33.
- 14- Boulenger, G. A. (1886): Note Sur des Grenouilles Rousses d' Asie. *Bulletin de la Societe Zoologique de France* 11:595-600.
- 15- Boulenger, G. A. (1898):The Tailless Batrachians of Europe. Part II, London.
- 16- Baran, İ, Atatür, M. K. (1986): A taxonomical survey of the Mountain frogs of Anatolia. *Amphibia-Reptilia* 7: 115-133, 394.
- 17- Çevik, İ.E., Arıkan, H., Kaya, U., Atatür, M. K. (2006): Comparative morphological and serological studies of three Anatolian Mountain frogs, *Rana macrocnemis*, *R. camerani* and *R. holtzi* (Anura, Ranidae). *Amphibia-Reptilia* 27: 63-71

- 18- Chen, P.S. (1967): Separation of serum proteins in different amphibian species by Polyacrylamide gel Elektrophoresis. *Experientia* 23: 483-485.
- 19- Davis, B. J. (1964): Disc Electrophoresis - II. Method and Application to Human Serum Proteins. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 121: 404-427,
- 20- Delwig, W. 1928:Über die Selbstständigkeit von *Rana cameranoi* Blgr. *Zool. Anz. Bd.* 79, S. 37-44.
- 21- Dessauer, H.C., Fox, W. (1956): Characteristic electrophoretic patterns of orders of Amphibia and Reptilia. *Science* 124: 125-22.
- 22- Eiselt, J. 1965: Einige Amphibien und Reptilien aus der nordöstlichen Türkei, gesammelt von Herrn H. Steiner. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, Bd. 67, S. 387-399.
- 23- Evens, G. (1939): Factors in influencing the oxygen consumption of several species of plethodontid salamanders in aerial and aquatic media. *Ecology*, 20, 74-95.
- 24- Ferguson, A. (1980): Biochemical systematics and evolution. Blackie, Glasgow and London, 1-14.
- 25- Foxon, G.E.H., (1964): Blood and respiration. In physiology of the Amphibia (Edited by Moore J.A.). p. 151-209. Academic Press, New York.
- 26- Haden, R.L. (1940). Factors affecting the size and shape of the red cell. P. 27-33 In: Blood, heart and circulation. F. R. Moulton, A.A.A.S. Pub No: 13 Science Press. Lancaster, Pa.
- 27- Haris, J. (1963). The red cell. Harvard Univ. Press Cambridge, Mass.
- 28- Hartman, F. A., Lessler, M.A.(1964): Erythrocyte measurements in Fishes, Amphibia and Reptiles. *Biol. Bull.* 126: 83-88.
- 29- Ishchenko, V.G. (1978): Dynamic polymorphism of the Brown frogs of USSR fauna. Moscow, Nauka Publications.
- 30- Ishchenko, V.G. (1987): The level of morphological similarity between the populations the Caucasian Brown frog. *Rana macrocnemis* Blgr. *Proceedings of the Zoological Institute, Leningrad* 158: 100- 104 (in Russian).
- 31- Kaplan, H. M. (1951): A study of frog blood in red leg disease. *Trans. Ill State Acad. Sci.* 44: 209-215
- 32- Kaplan, H. M. (1952): Variations in white blood cells between normal and red leg frogs. *Ibid.* 45: 170-176
- 33- Klieneberger, C. (1927): Die Blutmorphologie der Laboratorium stiere. Barth, Leipzig.
- 34- Kuramoto, M. (1981): Relationships between number size and shape of red blood cells in Amphibians. *Comp. Physiol.* 69: 771-775.
- 35- Lantz, L. A. Cyren, O. (1913). Über die Identität von *Rana macrocnemis* und *Rana camerani*. *Zool. Anz. Bd.* 43, S. 214-220.
- 36- Mertens, R. 1952: Amphibien und Reptilien aus der Türkei. *Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul*, Ser. B, 17, Fasc. 1, S. 41-75.



- 37- Özeti, N. 1969: Anadolu Dağ Kurbağaları ve Bunlara yakın Bazı Türlerin Karşılaştırmalı Osteolojisi. Ege Üniv. Fen Fak. İlimi Raporlar Serisi No: 104. Bornova-İzmir.
- 38- Picarielli, O., Felicieio, I., Scillitani, G., Cataudo, A., Maresca, I., Chinali, G. (1999): Morphological and molecular evidences supporting the taxonomic identity of *Rana macrocnemis*, *R. camerani* and *R. holtzi*. (Anura: Ranidae). *Hydrobiologia* 38(1): 167-182.
- 39- Rouf, M. A. (1969): Hematology of leopard frog, *Rana pipiens*. *Copeia*, 682-687.
- 40- Schermer, S. (1954). Die Blutmorphologie der Laboratorium stiere. Barth, Leipzig. (English translation 1967 by Excerpta Medica Foundation. F. A. Davis Co., Philadelphia)
- 41- Szarsk, H., Czopek, G. (1966): Erythrocyte diameter in some amphibians and reptiles *Bull. Acad. Pol. Sci.Cl. II. Ser. Sci. Biol.* 14(6): 433-437.
- 42- Tarkhnishvili, D.N., Gokhelaslivili R.K. (1996): A contribution to the ecological genetics of frogs: age structure and frequency of striped specimens in some Caucasian populations. *Alytes* 14(1): 27-41
- 43- Tarkhnishvili, D.N., Arntzen, J.w., Thorpe, R.S. (1999): Morphological variation in brown frogs from the Caucasus and the taxonomy of the *Rana macrocnemis* group. *Herpetologica* 55(3):406-416.
- 44- Tarkhnishvili, D.N., Gokhelaslivili R.K. (1999): The amphibians of the Caucasus. Sofia-Moscow. Pensoft. Vol 4.p. 158-175.
- 45- Tarkhnishvili, D.N., Hille, A., Böhme, W. (2001): Humid forest refugia, speciation and secondary introgression between evolutionary lineages: differentiation in a Near Eastern brown frog, *Rana maeroenemis*. *Biological Journal of the Linnean Society* 74: 141-156.
- 46- Terentjev, P. V., Chernov, S.A. (1949): Key to Amphibians and Reptiles (Translated from Russian). 315 pp. Jerusalem.
- 47- Veith, M., Schmidtler, E., Kosuch, I., Baran, I., Seitz, A. (2003): Paleoclimatic changes explain Anatolian mountain frog evolution: a test for alternating vicariance and dispersal events. *Mol. Ecol.* 12: 185-189.
- 48- Werner, E 1898. Über einige neue Reptilien und einen neuen Frosch :aus dem Cilicischen Taurus. *Zoologischer Anzeiger* 21: 217.
- 49- Werner. E (1902): Die Reptilien and Amphibienfauna von Kleinasien SB. AK. Wien, Math-nai. Ci. 111(.1): 1057-1121.
- 50- Werner, F. (1914): Zur Herpetologie der Türkei. *Zoologischer Anzeiger* 43: 449.
- 51- Wintrobe, M. M. (1933): Variations in the size and hemoglobin content of erythrocyte in the blood of various vertebrates. *Folia Haemat.* 51: 32-49.

**ÖZGEÇMİŞ**

ADI SOYADI: Birgöl AFSAR

DOĞUM YERİ, YILI : Ankara, 1976

İLK VE ORTA ÖĞRENİMİ: Ankara, İZMİR

MEZUN OLDUĞU ÜNİVERSİTE: Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

MEZUN OLDUĞU YIL: 1997

ÜNVANI: Biyolog

YÜKSEK LİSANS: Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

BAŞLAMA TARİHİ: Eylül, 1997

BİTİŞ TARİHİ: Eylül, 2000

DOKTORA: Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

BAŞLAMA TARİHİ: Eylül, 2000

ÇALIŞTIĞI KURUM: Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi

MEDENİ HALİ: Evli