

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
BİY-YL-2008-0003

**BOZDAĞ (ÖDEMİŞ) VE AKDAĞ (TAVAS)' DAKI  
*Rana macrocnemis* (ANURA:AMPHİBİA) TÜRÜNÜN  
TAKSONOMİK İNCELENMESİ**

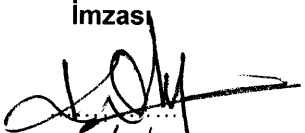
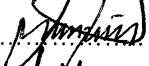
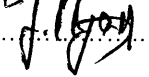
**Funda ŞAHİN**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN**

**AYDIN-2008**

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Funda ŞAHİN tarafından hazırlanan Bozdağlar(Izmir) ve Tavas(Denizli) civarı *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 Türünün Taksonomik Durumu başlıklı tez, 16.09.2008 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı-Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan: Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye : Doç. Dr. Oğuz TÜRKOZAN	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye : Doç. Dr. Çetin ILGAZ	Dokuz Eylül Üniversitesi	
Üye : .....	.....	.....
Üye : .....	.....	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü yönetim kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Unvanı, Adı Soyadı  
Enstitü Müdürü

**İNTİHAL BEYAN SAYFASI**

**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Adı Soyadı: Funda ŞAHİN

İmza:

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**BOZDAĞ (ÖDEMİŞ) VE AKDAĞ (TAVAS)' DAKİ  
Rana macrocnemis (ANURA: AMPHİBİA) TÜRÜNÜN  
TAKSONOMİK İNCELENMESİ**

Funda ŞAHİN

Adnan Menderes Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN

Bu çalışma Anadolu Dağ Kurbağalarından *Rana macrocnemis* (Anura:Amphibia) türünün İzmir ili Ödemiş ilçesi Bozdağ mevkiinde ve Denizli ili Tavas ilçesi Akdağ mevkiinde mevcut populasyonlarının karışık olan taksonomik durumlarına açıklık getirmek amacıyla yapılmıştır. Akdağ'dan Çakıroluk mevkiinden temmuz ayında 29(5♂♂ + 24♀♀) ergin örnek ve Bozdağ'dan 1528m. yükseklikten otel bölgesinden 15(6♂♂ + 9♀♀) ergin örnek toplanmıştır. Ayrıca Bozdağ köyü civarından, Gündalan ve Büyük Çavdar Yaylalarından toplanmış Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü Koleksiyonunda mevcut 9(7♂♂ + 2♀♀) örnekten de yararlanılmıştır. Ağız kapalı bir kaptaki eter ile bayıltılan örneklerin her birinin dorsal ve ventralden fotoğrafları çekilmiş, daha sonra%96 'lık etil alkolde tespit edilmiştir. Populasyon örnekleri literatür bilgisinden de yararlanılarak morfolojik özellikleri, kumpas kullanılarak yapılan vücut ölçümleri ve bu ölçümlere ait oranlar, renk ve desen özellikleri, biyotop özellikleri açısından incelenmiş ve her iki populasyon bu özellikler açısından karşılaştırılmıştır.

Ayrıca, Bozdağ populasyonunu nominat alt tür *Rana macrocnemis macrocnemis* , Akdağ populasyonunu endemik alt tür *Rana macrocnemis tavasensis* olarak tanımlayan Baran ve Atatür (1986)'ün çalışmalarıyla da aynı özellikler dikkate alınarak karşılaştırma yapılmıştır.

Akdağ populasyonunda vertebral şeridin varlığı, dorsolateral kıvrım renginin oldukça açık olması, daha koyu sırt rengi ile Bozdağ populasyonundan ayırt edilebilir farklılıklar tespit edilmiştir. Özellikle dorsolateral kıvrım rengi ve vertebral şeridin varlığının her iki populasyonda bulunma yüzdelerindeki farklılık oldukça dikkat çekicidir. Bunların dışında sırt desenlerinde ve vücut ölçülerinin karşılaştırılması yapıldığında da iki populasyon arasında tespit edilebilir farklar bulunmuştur.

Sonuç olarak iki populasyona ait hayvanların farklı oldukları ve bu farklılığın alt tür seviyesinde olabileceği kanısına varılmıştır.

2008, 40 sayfa

**Anahtar Sözcükler:**

*Rana macrocnemis macrocnemis*, *Rana macrocnemis tavasensis*, , nominat, endemik, anura,amphibia.

**ABSTRACT**

M. Sc. Thesis

**TAXONOMIC STATUS OF *Rana macrocnemis* (ANURA:AMPHIBIA)  
AROUND BOZDAĞ (ÖDEMiŞ) AND AKDAĞ (TAVAS)**

Funda ŞAHİN

Adnan Menderes University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN

This study was carried out with the aim of clarifying the mixed taxonomic status of current populations of *Rana macrocnemis* (Anura:Amphibia) species among Anatolian mountain frogs in İzmir, Ödemiş county, Bozdağ district and Denizli, Tavas county, Akdağ district. In July 29(5♂♂ + 24♀♀) mature sample from Çakıroluk district in Akdağ, and 15(6♂♂ + 9♀♀) mature samples from hotel area in 1528 m. Height of Bozdağ were collected. Also, 9(7♂♂ + 2♀♀) samples included in Adnan Menderes University, Department of Biology Collection, gathered from Bozdağ village neighborhood, Gündalan and Büyük Çavdar plateaus, were used. Dorsal and ventral photographs of each samples etherized in a covered container were taken, and then they were determined in %96 ethyl alcohol. Buy using literature information, Population samples were examined in terms of morphological features, body measurements by using compass, and rates belonging to these measurements, color and pattern characteristics and biotope features, and both populations were compared in the context of these features.

Besides, a comparison was made by taking into account the same features with the studies of Baran and Atatür (1986) who described Bozdağ population as nominat sub species *Rana macrocnemis macrocnemis* and Akdağ population as endemic sub species *Rana macrocnemis tavasensis*. Due to the fact that in Akdağ polpulation there is a vertebral string, the color of dorsolateral fold is highly light, and it has a darker back color, distinctive differences with Bozdağ population were detected. It is especially remarkable that the difference between the percentages of the presence of dorsolateral fold color and vertebral string in both populations is high. In addition to that, remarkable differences were found between the two populations when a comparison about hard patterns and body sizes was done.

As a result it was determined that, the amphibians belonging to these populations were different and this difference could be in the level of sub species.

**2008, 40 pages****Key Words:** *Rana macrocnemis macrocnemis*, *Rana macrocnemis tavasensis*, nominat, endemic, anura, amphibia.

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında bilgi ve tecrübesiyle her konuda bana yol gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN'a,

Arazi çalışmalarında ve tez yazım aşamalarındaki yardımlarından dolayı sevgili arkadaşlarım ve hocalarım Arş. Gör. Aziz AVCI'ya ve Dr. Nazan ÜZÜM'e,

Yüksek lisans öğrenimim süresince branşımda yeni bilgi ve beceriler kazanmamı sağlayan tüm bölüm hocalarıma,

Lisansüstü eğitimim sırasında, moral ve motivasyonumu arttıran, bana her türlü desteği veren ve çalışma zamanı yaratan sevgili eşime, anneme, babama ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Funda ŞAHİN

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
İNİTİHAL BEYAN SAYFASI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
EKLER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
2.1. MORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....	6
2.2. VÜCUT ÖLÇÜMLERİ ve ORANLARI.....	6
2.2.1. Vücut Ölçümleri.....	6
2.2.2. Vücut Ölçüm Oranları.....	7
2.3. RENK ve DESEN.....	9
2.4. BİYOTOP ÖZELLİKLERİ.....	9
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	10
3.1. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	10
3.1.1. Bozdağ Populasyonu.....	10
3.1.1.1. Morfolojik Özellikler.....	10
3.1.1.2. Vücut Ölçümleri ve Oranları.....	11
3.1.1.3. Renk ve Desen.....	14
3.1.1.4. Biyotop Özellikleri.....	19
3.1.2. Akdağ Populasyonu.....	20
3.1.2.1. Morfolojik Özellikler.....	20
3.1.2.2. Vücut Ölçümleri ve Oranları.....	20
3.1.2.3. Renk ve Desen.....	24
3.1.2.4. Biyotop Özellikleri.....	27
3.2. TARTIŞMA.....	27
3.2.1. Morfolojik Özellikler.....	28
3.2.2. Vücut Ölçümleri ve Oranları.....	28
3.2.3. Renk ve Desen.....	30
3.2.4. Biyotop Özellikleri.....	30
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
KAYNAKLAR.....	34
EKLER.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	40

**SİMGELER DİZİNİ**

m	Metre
Max	Maksimum Değer
Min	Minimum Değer
mm	Milimetre
N	Örnek Sayısı
SH	Ortalamanın Standart Hatası
SS	Standart Sapma
X	Ortalama



**ŞEKİLLER DİZİNİ**

	Sayfa
Şekil 2.1 Örnek toplanan lokaliteler.....	5
Şekil 2.2 Bir <i>Rana</i> türü şeması.....	8
Şekil 2.3 Bir <i>Rana</i> türünde baş şeması.....	8
Şekil 2.4 Bir <i>Rana</i> türünde arka ayak şeması.....	8
Şekil 3.1 <i>Rana macrocnemis macrocnemis</i> 'te sırt taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları.....	16
Şekil 3.2 <i>Rana macrocnemis macrocnemis</i> 'te karın taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları.....	18
Şekil 3.3 <i>Rana macrocnemis tavasensis</i> 'te sırt taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları.....	25
Şekil 3.4 <i>Rana macrocnemis tavasensis</i> 'te karın taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları.....	26

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

	Sayfa
Çizelge 3.1 Bozdağ populasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut ölçülerine ait biyometrik değerler.....	12
Çizelge 3.2 Bozdağ populasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut oranlarına ait biyometrik değerler.....	13
Çizelge 3.3 Akdağ populasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut ölçülerine ait biyometrik değerler.....	22
Çizelge 3.4 Akdağ populasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut oranlarına ait biyometrik değerler.....	23

**EKLER DİZİNİ**

	Sayfa
EK 1: <i>Rana macrocnemis macrocnemis</i> dorsal görünüm.....	38
EK 2: <i>Rana macrocnemis macrocnemis</i> ventral görünüm.....	38
EK 3: <i>Rana macrocnemis tavasensis</i> dorsal görünüm.....	39
EK 4: <i>Rana macrocnemis tavasensis</i> ventral görünüm.....	39

# 1. GİRİŞ

Günümüzde yaşayan kurbağalar çoğu uzman tarafından Lissamphibia (Liss:Düz,pulsuz) adı altında üç takım halinde gruplandırılırlar (Özeti ve Yılmaz, 1994; Demirsoy, 1996; Budak ve Göçmen, 2005). Bunlar; Ordo1: Apoda (Gymnophiona, Coecilia) (Bacaksız Kurbağalar), Ordo2: Urodela (Caudata,Gradientia) (Kuyruklu Kurbağalar), Ordo3: Anura (Salientia) (Kuyruksuz Kurbağalar) dır. Bu çalışmanın konusu olan tür Anura takımı içerisinde yer almaktadır. Remane *et al.* , (1997) tarafından kullanılan sınıflandırma sistemine göre, günümüzde yaşayan kuyruksuz kurbağalar; Amphicoela, Aglossa, Opisthocoela (Opisthoglossa), Anomocoela, Procoela (Arcifera) ve Diplasiocoela (Firmisternia) olmak üzere altı alt takıma ayrılır. Amphicoela ve Aglossa gruplarından ülkemizde yaşayan örnekler yoktur.

Opisthocoela alttakımının Discoglossidae familyasından *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) türüne ait iki alt tür Türkiye'de yaşar. Bunlardan nominat alt tür *Bombina bombina bombina* Kuzeybatı Anadolu ve Trakya'da Sapanca Gölü ve Edirne civarında, ikinci alt tür *Bombina bombina arifiyensis* Özeti-Yılmaz, 1987 ise Adapazarı Arifiye'de yayılış göstermektedir. (Özeti ve Yılmaz, 1994; Demirsoy, 1996; Baran ve Atatür, 1998; Budak ve Göçmen, 2005).

Anomocoela alttakımının Türkiye'de Pelobatidae ve Pelodytidae familyalarına ait birer türü bulunmaktadır. Bunlar; Batı Anadolu, Van, Güney Anadolu (Gaziantep) civarında yayılış gösteren *Pelobates syriacus* Boettger, 1889 ve Kuzey Doğu Karadeniz' de Uzungöl, Pazar civarında yayılış gösteren *Pelodytes caucasicus* Boulenger, 1896' dır. (Özeti ve Yılmaz, 1994; Demirsoy, 1996; Baran ve Atatür, 1998; Budak ve Göçmen, 2005).

Procoela alt takımının yurdumuzda Bufonidae ve Hylidae familyalarından ikişer tür bulunur. Bufonidae familyasının ilk türü *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) Kuzeybatı Anadolu, Ege ve Karadeniz sahillerinde yayılış gösterir. Orta Anadolu'da nominat alt tür *Bufo bufo bufo* Poche, 1912 ve Batı Anadolu'da *Bufo bufo spinosus* Mertens, 1925 yayılış gösterir. İkinci tür *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) Türkiye'de nominat alttür *Bufo viridis viridis* Mertens, 1926 ile temsil edilir. Bu alttür uygun biyotoplarda birçok yerde bulunur. Hylidae familyasından ilk tür *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) Batı ve Kuzey Anadolu'da yaşar. İkinci tür *Hyla savignyi* Audouin, 1827 Türkiye'de Güneydoğu Anadolu'da yayılış gösterir. (Özeti ve Yılmaz, 1994; Demirsoy, 1996; Baran ve Atatür, 1998; Budak ve Göçmen, 2005).

Diplasiocoela alt takımı dünyada oldukça geniş yayılış alanına ve büyük bir tür çeşitliliğine sahiptir. Türkiye'de sadece Ranidae familyasına ait türler bulunmaktadır. Ranidae familyası 39 cins ve 666 türü kapsamaktadır (Globalamphibians.org, 2006). Tür bakımından en zengin familyadır. Geniş bir coğrafi yayılış gösterir. Esas itibarıyla Eski Dünya'da yayılmıştır. En çok Afrika ve Güney Asya'da bulunur. Orta ve Güney Avrupa Amerika ve Avustralya'da da

bilinmektedir. (Özeti ve Yılmaz, 1994; Demirsoy, 1996; Baran ve Atatür, 1998; Budak ve Göçmen, 2005).

Türkiye'deki türlerin tamamı Ranidae familyasının *Rana* (Linnaeus, 1758) cinsine dahildir. Bu cinsin 243 türü bilinmektedir (Globalamphibians.org 2006). Dağılışı ise familyanın coğrafi dağılışı gibidir. *Rana* cinsi ılıman Avrasya, Hindi-Çin, Kuzeybatı Amerika ve tek bir tür ile Avustralya'nın kuzey taraflarında bulunur. *Rana ridibunda* Pallas, 1771, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1839, *Rana camerani* Boulenger, 1886, *Rana holtzi* Werner, 1898, *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 Türkiye' de yaşayan türlerdir. Kuzey Afrika, Orta ve Güney Avrupa ve Batı Asya' da yayılış gösteren *Rana ridibunda* iki alttür ile ülkemizde temsil edilir. *Rana ridibunda ridibunda* Mertens, 1925 Türkiye' nin her yerinde, *Rana ridibunda caralitana* Arıkan, 1988 Göller Bölgesinde yayılış gösterir. *Rana dalmatina* Batıda Fransa ve Kuzeydoğu İspanya' dan başlayarak Orta ve Güney Avrupa üzerinden Anadolu, Kafkaslar ve Kuzeybatı İran'a kadar yayılış gösterir. Ülkemizde Kuzeybatı Anadolu ve Trakya bölgesinde bulunur. *Rana camerani* Dünya'da Doğu Gürcistan, Dağıstan, Azerbaycan, Ermenistan, Kuzeybatı İran' da; Ülkemizde Doğu Anadolu, Erciyes, Nemrut, Hakkari, Kars, Ordu, Trabzon' da yayılış gösterir. *Rana holtzi* endemik bir türdür. Toroslar'da Bolkar Dağları, Karagöl ve Çini Göl ve Eğrigöl'de bulunur. *Rana macrocnemis* Kuzey Kafkasya ve Batı Kafkasya'da yayılış gösterir. Türün Türkiye'deki dağılımı; Batı, Güney ve Kuzey Anadolu Bölgeleri'dir. (Özeti ve Yılmaz, 1994; Demirsoy, 1996; Baran ve Atatür, 1998; Budak ve Göçmen, 2005; Baran ve ark., 2007).

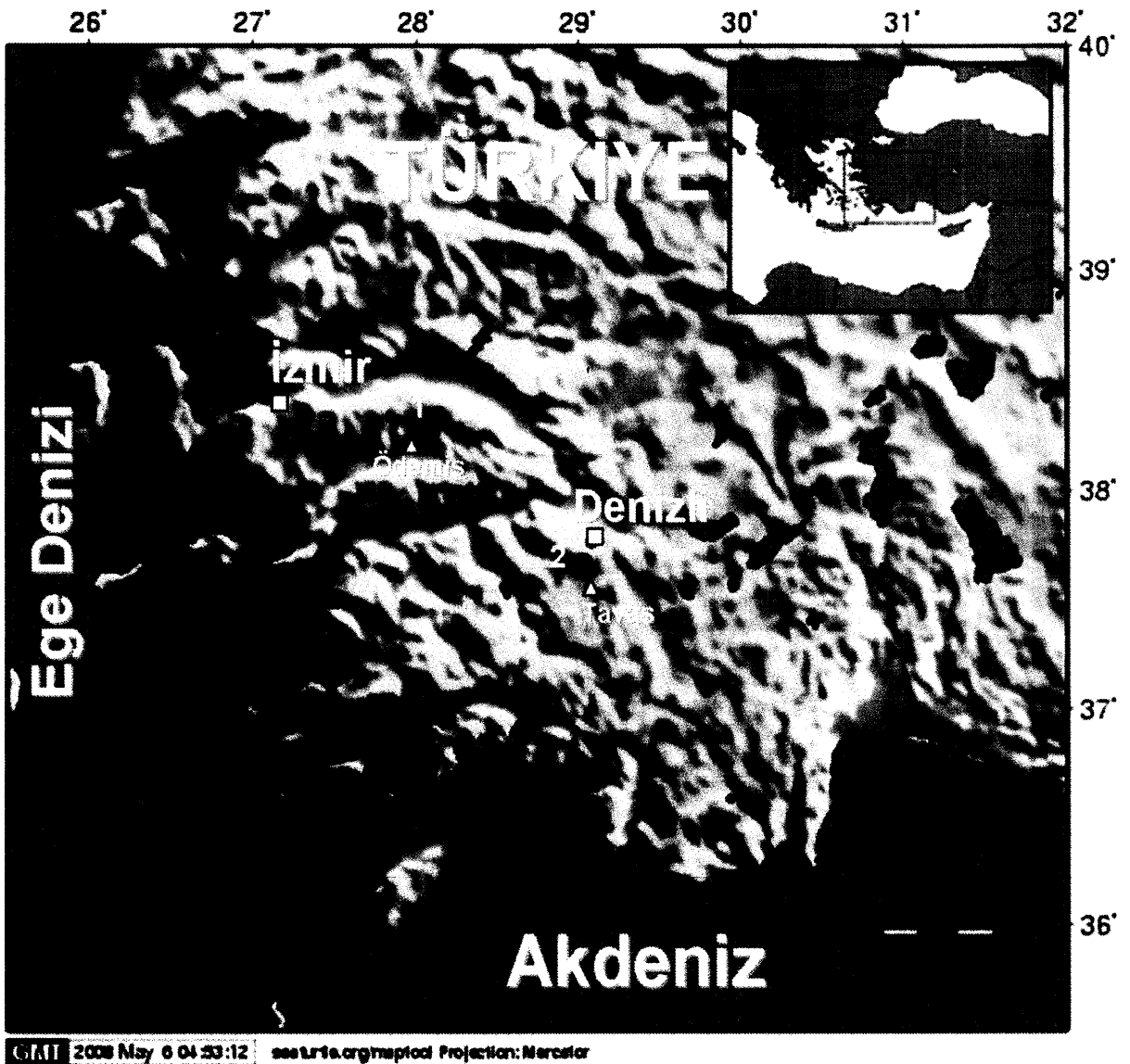
*Rana camerani*, *Rana holtzi* ve *Rana macrocnemis* türleri Anadolu dağ kurbağaları olarak bilinmektedir. Anadolu dağ kurbağalarından ilki *Rana macrocnemis*' tir. Boulenger, 1885 Bursa Uludağ 'dan bu türü tanımlamıştır. *Rana camerani* ise 1886 yılında yine Boulenger tarafından tanımlanmıştır. Bu tür ilk defa Kafkasya'da bulunmuştur. Ülkemizde Kayseri'de Erciyes Dağından 1902 yılında Werner tarafından kaydedilmiştir. *Rana holtzi* Werner, 1898 Toroslarda Karagöl'den tespit edilmiştir. Anadolu dağ kurbağaları önceleri ayrı türler olarak tanıtılmış olmasına rağmen sistematik durumları daha sonra tartışılmıştır. *Rana holtzi*' nin tanımlandığı yıl Boulenger bu türü *Rana camerani* ile sinonim olarak kabul etmiştir. Werner 1902 Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri ile ilgili eserinde Boulenger'in bu görüşüne uymuş ve *Rana holtzi* ve *Rana camerani*' yi aynı türler olarak saymıştır. Werner 1914' te yeni materyaller ile yapmış olduğu çalışmasında eski görüşüne dönmüş ve *Rana holtzi*' yi ayrı bir tür olarak kabul etmiştir. Boulenger (1896) *Rana camerani* ve *Rana macrocnemis* türlerinin birbirine çok yakın türler olduğunu belirterek şüphelerini açıklamıştır. Lantz ve Cyren 1913' te yaptıkları bir çalışmada bu iki formun birbirleriyle aynı oldukları sonucuna varmışlardır. Delwig (1928) bu iki formun aynı türe ait iki coğrafi ırk olabileceğini söylemiştir. Terentjev ve Chernov (1949) yayınladıkları bir eserde bu iki formu iki ayrı tür olarak ele almışlardır. Bodenheimer (1944) *Rana macrocnemis* ve *Rana camerani*'yi idantik tutmuştur. Mertens

(1952) ise bu iki formu ayrı türler olarak ele almıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda da *Rana macrocnemis* ve *Rana camerani* iki ayrı tür olarak alınsa da (Başoğlu-Hellmich, 1959-1970; Eiselt, 1965) kullanılan materyallerin azlığı nedeniyle bu durum tam olarak açıklanamamıştır. Bu sorunu çözebilmek için daha fazla materyalin incelenmesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Baran (1969) "Anadolu Dağ Kurbağaları Üzerine Sistematik Araştırma" adlı eserinde, Türkiye'de yaşadıkları tespit edilen üç dağ kurbağası formu üzerindeki tartışmalı durumu yeni materyaller ve araştırılmamış alanlarda çalışarak aydınlığa kavuşturmaya çalışmıştır. Baran bu kapsamlı çalışmasının sonunda *Rana macrocnemis*, *Rana camerani* ve *Rana holtzi* türlerinin ayrı türler olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca Bozdağ (Ödemiş-İzmir) örneklerini, Uludağ'daki *Rana macrocnemis* örneklerinden ayıran özellikleri bulamadığı için *Rana macrocnemis*' e dahil etmiştir. Akdağ (Tavas-Denizli) örneklerini ise bu üç türden farklı bulmuş ancak herhangi bir kategoriye koymamıştır. Özeti (1970) yapmış olduğu osteolojik çalışmada Anadolu'da üç ayrı türün varlığını ortaya koymuştur. 1969-1986 yılları arasındaki dönemde kısmi çalışmalar yapılsa dahi bu sistematik yerleşim aynen kalmıştır. Baran ve Atatür (1986) tarafından yapılan Anadolu Dağ Kurbağalarının Taksonomik İncelemesi adlı çalışmada Uludağ, Türkmen Dağı, Murat Dağı, Bozdağ, Alaçam Dağı, Akdağ, Sündiken Dağı, Muş, Bitlis ve Erciş'ten toplanan örnekleri incelemiştir. Bozdağ'da *Rana macrocnemis*'in nominat alt türü olarak *Rana macrocnemis macrocnemis*' in dağılım gösterdiği açıklanmıştır. Aynı çalışmada, Akdağ (Denizli)'da mevcut populasyon ise *Rana macrocnemis tavasensis* adı altında yeni bir alt tür olarak tanımlanmıştır. Ischenko (1987) tarafından ise *Rana macrocnemis* ve *Rana camerani* türlerinin taksonomik geçerliliğinin eksikliği yüzünden her iki tür arasında kalan populasyonlar, populasyon varyasyonu olarak yorumlanmıştır. Uğurtaş (1989), Yılmaz (1989), Baran ve ark., (1992) tarafından yapılan çalışmalarda Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde iki tür arasındaki karışıklıktan söz edilmektedir. Tarkhishvili *et al.*, (1999) tarafından iki türü ayrı kabul edecek farklılıkların yeterli olmadığı belirtilmiştir. Picoriello *et al.*, (1999) Kahverengi kurbağaların S1 uydulu DNA ve morfolojisine göre Türkiye'deki mevcut üç farklı dağ kurbağası türünün tek bir türde toplanması gerektiğini belirtmiştir. Priority kuralına göre bu tür *Rana macrocnemis* olmalıdır. Arıkan ve ark., (2001) ve Olgun ve ark., (2003) tarafından yapılan çalışmalarda Orta Toroslar' da üzerinde çalışılan populasyonlar arasında morfolojik ve serolojik olarak bir farklılık bulunamamıştır. Karagöl ve Çinigöl populasyonları *Rana holtzi* olarak değerlendirilmiştir. Veith *et al.*, (2003) 'e göre üç dağ kurbağası türünün monofiletik soyları DNA sekans analizine göre açıklanamamaktadır. Çevik ve ark., (2006) yaptıkları çalışmada Erciyes Dağı, Karagöl ve Uludağ' dan örnekleri morfolojik ve serolojik çalışmalar yaparak incelemişlerdir. Bu çalışmada Anadolu'yu iki dağ kurbağası türünün mesken edindiğini söyleyerek, *Rana holtzi*' nin ayrı bir tür olduğunu ayrıca Erciyes' den *Rana camerani*' nin *Rana macrocnemis* ile sinonim olması gerektiğini açıklamışlardır.

Görüldüğü üzere bütün bu çalışmalar, Anadolu Dağ Kurbağalarının taksonomik durumunun hala belirsiz olduğunu göstermektedir. Bu çalışma; *Rana macrocnemis*'in nominat alt tür olarak kabul edilen Bozdağ popülasyonu *Rana macrocnemis macrocnemis* ile, endemik alt tür olarak tanımlanan Akdağ popülasyonu *Rana macrocnemis tavasensis*'in karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Böylece yapılan çalışmada iki alt türün morfolojik, biyolojik ve ekolojik özellikleri saptanacak, elde edilen bilgilerden ve mevcut bilgilerden yararlanılarak, Akdağ ve Bozdağ popülasyonlarının taksonomik durumlarına açıklık getirilmeye çalışılacaktır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma süresince toplam 44 ergin birey toplanmıştır. İncelenen örneklerin tamamı Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü Koleksiyonları'nda korunmaktadır. Örneklerimiz çeşitli zamanlarda Bozdağ ve Akdağ'a yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır (Şekil 2.1). Ayrıca Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü Koleksiyonunda mevcut 9 örnekten de yararlanılmıştır. Bozdağ ve Akdağ populasyonları örnekleri birer hafta arayla temmuz ayı içerisinde toplanmıştır. Akdağ numuneleri Çakıroluk mevki 1659 m. ve 1568 m. yüksekliklerden, Bozdağ örnekleri ise 1528 m. yükseklikten toplanmıştır. Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü koleksiyonunda mevcut örnekler 1100 m. Rakımlı Bozdağ Köyü deresi, Gündalan ve Büyük Çavdar yaylalarından toplanmıştır.



Şekil 2.1 Örnek toplanan lokaliteler 1- Bozdağ 2- Akdağ



*Rana macrocnemis macrocnemis* 1♀ Gündalan Yaylası, 10.04.2001 A. Avcı; 2♂♂ Büyük Çavdar Yaylası, 12.04.2002, A. Avcı; 1♂,5♀♀ Bozdağ Köyü, 27.06.2002 A. Avcı; 6♂♂,9♀♀ Bozdağ Otel mevki, 15.07.2007

*Rana macrocnemis tavasensis* 5♂♂, 24♀♀ Akdağ Çakıroluk mevki, 04.07.2007

Her iki popülasyonda da örnekler gündüz ve elle toplanmıştır. Vücut uzunluğu 40 mm. altındaki örnekler juvenil olarak kabul edilmiştir. Araziden toplanan numunelerin ilk olarak renk ve desen incelemesi yapılmıştır. Ağız kapalı bir kaptaki örneklerin her birinin dorsal ve ventralden fotoğrafları çekilmiş, daha sonra tespit edilmiştir. Tespit işlemi için %96'lık etil alkol kullanılmıştır. Enjektör yardımıyla etil alkol vücut boşluğuna kloaktan enjekte edilmiştir. Daha sonra uygun şekil verilen örnekler alüminyum levha üzerine konulmuş, kurumalarını önlemek için etil alkol ile ıslatılmış pamuk ile örtülmüştür. Şekil almalarını sağlamak için naylon torba içerisinde üç gün süre ile bekletilen örnekler %70'lik etil alkole alınarak sürekli korunmaları sağlanmıştır. Örnek toplanan lokalitelerin Garmin E-Trex Vista GPS kullanılarak koordinatları tespit edilmiş ve bu koordinatlara göre de dağılışı haritası GISMaptool (SEATURTLE.ORG, 2006) kullanılarak çizilmiştir. Örnek toplanan lokalitelerin deniz seviyesinden yüksekliklerinin tespitinde de yine GPS'den faydalanılmıştır. Popülasyon örneklerini karşılaştırmak amacıyla incelenen karakterler; morfolojik özellikler, vücut ölçüleri ve oranları, renk ve desen ile biyotop özellikleri olmak üzere dört grupta toplanmıştır.

## 2.1.MORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Bu grupta örneklerin dış morfolojileri ve ölçülebilen (metrik) özellikleri ele alınmıştır.

## 2.2.VÜCUT ÖLÇÜMLERİ ve ORANLARI

Bu gruba örneklerin ölçülebilen (metrik) özellikleri dahildir. Söz konusu karakterler literatür bilgisinden de yararlanılarak (Terentjev and Chernov, 1949; Peters, 1964; Balletto *et al.*, 1985) aşağıda verilmiş ve şekilde gösterilmiştir. Metrik ölçümler 0,02 mm. hassasiyette kumpasla milimetre cinsinden ölçülmüştür.

### 2.2.1.Vücut Ölçümleri

**1- Vücut Uzunluğu:** Rostrum ucundan kloak merkezine kadar olan mesafe.

**2- Femur Uzunluğu:** Kloak merkezinden Femur kemiğinin distal ucuna kadar olan mesafe.

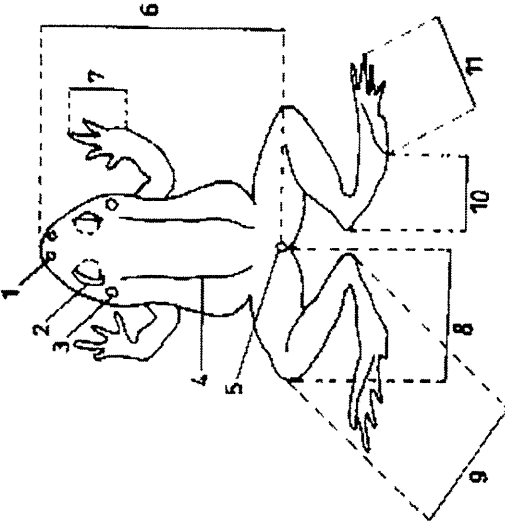
**3- Tibia Uzunluğu:** Baldır uzunluğu.

- 4- Tarsus Uzunluğu:** Baldırın distal ucu ile metatarsal tüberkölün proksimali arasındaki mesafe.
- 5- Arka Ayak Uzunluğu:** Metatarsal tüberkölün proksimalinden dördüncü parmağın ucuna kadar olan mesafe.
- 6- Arka Ayak Birinci Parmak Uzunluğu:** Metatarsal tüberkölün iç tarafının distal kaidesinden parmağın ucuna kadar olan mesafe.
- 7- İçmetatarsal Tüberköl Uzunluğu:** Metatarsal tüberkölün proksimal kaidesinden distal ucuna kadar olan mesafe.
- 8- Ön Ayak Uzunluğu:** Ön ayak nasırının proksimalinden üçüncü parmağın ucuna kadar olan mesafe.
- 9- Ön Ayak Birinci Parmak Uzunluğu:** Metatarsal tüberkölün distal ucundan birinci parmağın ucuna kadar olan mesafe.
- 10- Baş Uzunluğu:** Rostrum ucundan occipital deliğin üstündeki noktaya kadar olan mesafe.
- 11- Baş Genişliği:** Üstten bakıldığında başın en geniş olduğu kısmın enine uzunluğu.
- 12- Burun Delikleri Arası Mesafe:** İki burun deliği arasındaki en yakın mesafe.
- 13- Burun Deliği-Ağız Yarığı Arası Mesafe:** Burun deliklerinden ağız yarığının en uç kısmına kadar olan mesafe.
- 14- Rostrum Uzunluğu:** Rostrum ucundan gözün ön kenarına kadar olan mesafe.
- 15- Rostrum Genişliği:** Gözlerin ön kenarındaki siyah burun çizgilerinin iç kenarları arasındaki mesafe.
- 16- Göz Çapı:** Gözün en geniş horizontal uzunluğu.
- 17- Göz-Burun Deliği Arası Mesafe:** Gözün ön kenarından burun deliğine kadar olan mesafe.
- 18- Göz-Kulak Zarı Arası Mesafe:** Göz ile kulak zarının birbirine en yakın olduğu mesafe.
- 19- Kulak Zarı Çapı:** Kulak zarının en büyük uzunluğu.
- 20- İnterorbitaller Saha Genişliği:** İki göz arasındaki en kısa mesafe.

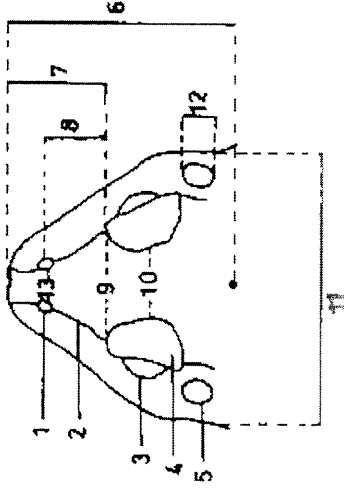
### 2.2.2. Vücut Ölçüm Oranları

Populasyonların karşılaştırılmasında bazı vücut ölçümlerinin oransal değerleri kullanılmıştır. Böylece karşılaştırmada kullanılan karakterlerin daha az varyasyon gösteren özellikler haline getirilmesi sağlanmıştır. Vücut ölçüleri oranları aşağıda verilmiştir:

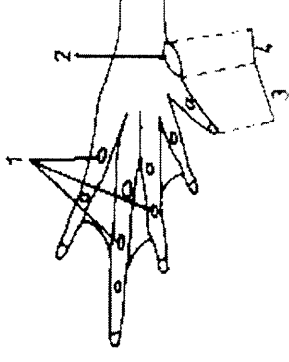
- 1- Baş Uzunluğu / Baş Genişliği
- 2- Tibia Uzunluğu / Vücut Uzunluğu x 100
- 3- Burun Deliği Ağız Yarığı Arası Mesafe / Burun Delikleri Arası Mesafe x 100
- 4- Göz Kulakzarı Arası Mesafe / Kulakzarı Çapı x 100
- 5- Kulakzarı Çapı / Burun Delikleri Arası Mesafe x 100
- 6- Kulakzarı Çapı / Baş Uzunluğu x 100
- 7- İçmetatarsal Tüberköl Uzunluğu / Tibia Uzunluğu x 1000



Şekil 2.2 Bir *Rana* türü şeması 1-Burun deliği  
2-Göz 3-Kulak zarı 4-Dorsolateral kıvrım 5-Kloak  
6-Vücut uzunluğu 7-Ön ayak uzunluğu 8-Femur  
uzunluğu 9-Tibia uzunluğu 10-Tarsus uzunluğu  
11-Arka ayak uzunluğu (Baran 1969'dan)



Şekil 2.3 Bir *Rana* türünde baş şeması  
1-Burun deliği 2-Gözün ön kenarındaki  
siyah çizgi 3-Göz 4-Üst göz kapağı 5-Kulak  
zarı 6-Baş uzunluğu 7-Rostrum uzunluğu  
8-Göz-burun deliği arası 9-Rostrum genişliği  
10-Göz kapakları arası 11-Baş genişliği  
12-Kulak zarı çapı 13-Burun delikleri arası  
mesafe (Baran 1969'dan)



Şekil 2.4 Bir *Rana* türü arka ayak şeması  
1-Eklemler yerindeki yumrular  
2-Metatarsal tüberküle 3-Arka ayak birinci  
parmak uzunluğu 4-Metatarsal tüberküle  
uzunluğu (Baran 1969'dan)

### **2.3. RENK ve DESEN**

Bu gruba örneklerin bütün renk ve desen özellikleri dahildir. Söz konusu karakterlerin karşılaştırılmasında populasyonların birbirinden %75 oranında farklı olması esas alınmaktadır.

### **2.4. BİYOTOP ÖZELLİKLERİ**

Bu gruba populasyonların doğal ortamlarında saptanan biyotop özelliklerine ait gözlem sonuçları dahildir.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. ARAŞTIRMA BULGULARI

1997-2007 yılları arasında Bozdağ'a ve 2007 yılında Akdağ'a yapılan araştırma gezileri sırasında bu dağlardan, materyal ve yöntem bölümünde belirtilen lokalitelerden örnekler toplanmış ve bu iki popülasyonun, aynı bölümde bahsedilen karakterler esas alınarak taksonomik durumları ortaya konmaya çalışılmıştır. Öncelikle popülasyonlar kendi içlerinde cinsiyetler dikkate alınarak incelenmiş daha sonra her iki popülasyon karşılaştırılmıştır.

##### 3.1.1. Bozdağ Popülasyonu

###### 3.1.1.1. Morfolojik Özellikler

Bozdağ'dan toplanan erkek ve dişi bireylerin tamamında temporal şerit bulunur. Vomer dişlerinin iç burun deliklerine göre konumu incelendiğinde, tüm örneklerde vomer dişleri iç burun deliklerinin hemen arkasında yer alır. Popülasyon içerisinde vomer dişlerinin konumu ile ilgili bir varyasyon yoktur. Deri genel olarak tüm bireylerde pürüklüdür. Örneklerin tamamında iç metatarsal tüberkül vardır, oval ve yanlardan basıktır. Erkek örneklerde ön üyelerin birinci parmaklarındaki şişkinlik yekparedir. Tüm örneklerde göz bebekleri yatay, kulak zarı oldukça belirgindir.

Arka bacaklar öne uzatıldığında tibio-tarsal eklemin konumu incelendiğinde popülasyon bireyleri arasında farklılıklar görülmektedir. Tibio-tarsal eklem 17 örnekte (%70,83) başın uç kısmının önünde, 5 örnekte (%20,83) başın uç kısmı hizasında, 2 örnekte ise (%8,3) burun delikleri hizasında yer alır. Dikkat çeken diğer bir farklılık dorsolateral kıvrımlardır. Dorsolateral kıvrımlar 16 örnekte (%66,66) az belirgin, 8 örnekte ise (%33,33) belirgindir.

Baş uzunluğu ile baş genişliği karşılaştırıldığında erkek bireylerde baş uzunluğu baş genişliğinin 0,94 katı, dişi bireylerde 0,92 katı, popülasyonun tamamında ise 0,93 katıdır. Popülasyonda 23 örnekte (%95,83) vertebral şerit yoktur. Bir örnekte (%4,16) zemin renginden biraz daha açık olan, vertebral şerit diyebileceğimiz bir bölgeden söz edilebilir. Ön ayak birinci ve ikinci parmakları arasında uzunluk açısından ayırt edici bir özellik olarak kullanabileceğimiz bariz bir farklılık yoktur. (22 örnekte (%91,66) ön ayak ikinci parmak birincisinden daha uzun, 2 örnekte (%8,33) birinci parmak ikinciyle aynı büyüklüktedir. Ancak bu fark oldukça küçük değerlerdir.)

Ventral taraf sadece bir örnek de (%3,7) tamamen lekесiz, popülasyonun diğer bireylerinde (%96,3) farklı yoğunluklarda lekelenmeler mevcuttur. Popülasyonun en iri bireyi bir dişi

olmasına rağmen irilik açısından populasyonda erkek ve dişi bireyler arasında belirgin bir farklılıktan söz edilemez.

### **3.1.1.2. Vücut Ölçümleri ve Oranları**

İncelenen örneklerde ölçülen toplam yirmi vücut kısmına ait veriler her bir cinsiyet için ayrı ayrı ve örneklerin tamamı için ayrı değerlendirilmiştir. Bu değerler Çizelge 3.1'de görülmektedir. Erkek bireylerde vücut boyu 41,10-62,86 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 52,12 mm. dir. Dişi bireylerde ise 40,00-64,00 mm. arasında olup ortalaması 49,77 mm.dir. Oysa bu türün vücut boyu 80 mm. kadar olabilir (Terentjev-Chernov, 1965). Bu türün Türkiye'de yaşayanlarında ise şimdye kadar en büyük boy 72 mm. olarak tespit edilmiştir (BARAN, 1969). Buna karşılık iç metatarsal tüberkül uzunluğu erkek bireylerde 2,39-4,09 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 3,02 mm.dir. Dişi bireylerde ise 2,02-3,94 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 3,07 mm. dir. Ön ayak birinci parmak uzunluğu erkek bireylerde 5,49-8,13 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 6,69 mm. dir. Dişi bireylerde ise 4,71-9,40 arasında değişmekte olup ortalaması 6,84 mm.dir. Örneklerin tamamında ergin bireylerde vücut uzunluğu 40,00-64,00 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 50,65 mm.dir. Bazı vücut ölçülerinin oranlarına ait biyometrik değerler Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Bozdağ popülasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut ölçülerine ait biyometrik değerler N: Örnek sayısı, X: Ortalama, Min: Minimum Değer, Max: Maksimum Değer, SS: Standart Sapma, SH: Ortalamanın Standart Hatası (Tüm ölçümler milimetre olarak verilmiştir.)

Karakter	Dişi (N=15)				Erkek(N=9)				Toplam(N=24)			
	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH
Vücut Uzunluğu	49,77	40,00-64,00	8,61	2,22	52,12	41,10-62,86	7,20	2,40	50,65	40,00-64,00	8,03	1,64
Femur Uzunluğu	27,11	20,61-36,22	4,93	1,27	28,76	24,00-36,52	4,28	1,42	27,73	20,61-36,52	4,67	0,95
Tibia Uzunluğu	30,96	23,68-40,04	5,28	1,36	33,21	26,02-41,55	5,00	1,67	31,80	23,68-41,55	5,19	1,06
Tarsus Uzunluğu	16,03	12,10-20,70	2,64	0,68	17,23	14,01-21,55	2,55	0,85	16,48	12,10-21,55	2,62	0,53
Arka Ayak Uzunluğu	29,99	23,31-40,23	5,58	1,44	32,78	25,71-40,17	4,75	1,58	31,04	23,31-40,23	5,36	1,09
Arka Ayak 1.Parmak Uzunluğu.	5,67	4,32-7,95	1,12	0,29	6,12	4,68-7,39	1,02	0,34	5,84	4,32-7,95	1,08	0,22
İçmetatarsal Tübertkül.Uzunluğu.	3,07	2,02-3,94	0,55	0,14	3,02	2,39-4,09	0,56	0,19	3,05	2,02-4,09	0,54	0,11
Ön Ayak Uzunluğu	13,25	10,42-17,08	2,22	0,57	13,56	10,90-15,80	1,73	0,58	13,37	10,42-17,08	2,01	0,41
Ön Ayak 1.Parmak Uzunluğu	6,84	4,71-9,40	1,35	0,35	6,69	5,49-8,13	0,80	0,27	6,79	4,71-9,40	1,16	0,24
Baş Uzunluğu	16,83	14,13-21,04	2,02	0,52	17,23	14,63-19,64	1,84	0,61	16,98	14,13-21,04	1,93	0,39
Baş Genişliği	18,34	14,30-24,53	3,11	0,80	18,47	15,04-21,40	2,46	0,82	18,39	14,30-24,53	2,83	0,58
Burun Delikleri Arası Mesafe	3,96	3,46-4,65	0,39	0,09	4,10	3,46-4,51	0,35	0,12	4,01	3,46-4,65	0,37	0,08
Burun Deliği-Ağız Yarığı Arası Mesafe.	4,32	3,37-5,51	0,58	0,15	4,53	3,39-5,52	0,71	0,24	4,40	3,37-5,52	0,63	0,13
Rostrum Uzunluğu.	7,94	6,11-9,75	0,97	0,25	7,99	7,02-9,09	0,80	0,27	7,96	6,11-9,75	0,89	0,18
Rosrtum Genişliği	7,79	6,85-9,66	0,96	0,25	8,10	6,51-9,00	0,92	0,31	7,91	6,51-9,66	0,94	0,19
Göz Çapı	4,61	3,36-5,68	0,65	0,17	4,82	3,93-6,25	0,79	0,26	4,69	3,36-6,25	0,70	0,14
Göz-Burun Deliği Arası Mesafe	4,01	3,40-4,87	0,52	0,13	4,20	3,45-4,89	0,47	0,16	4,08	3,40-4,89	0,50	0,10
Göz-Kulak Zarı Arası Mesafe	1,75	1,40-2,10	0,25	0,06	1,84	1,44-2,57	0,36	0,12	1,79	1,40-2,57	0,29	0,06
Kulak Zarı Çapı	3,00	1,75-4,43	0,66	0,17	3,14	2,43-3,64	0,35	0,12	3,06	1,75-4,43	0,56	0,11
İnterorbitaler Saha Genişliği	3,44	2,47-4,60	0,57	0,15	3,74	2,87-5,33	0,78	0,26	3,55	2,47-5,33	0,66	0,13

Çizelge 3.2 Bozdağ popülasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut oranlarına ait biyometrik değerler

Vücut Oranları	Dişi (N=15)				Erkek(N=9)				Toplam(N=24)			
	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH
Tibia Uzunluğu / Vücut Uzunluğu X 100	62,23	58,59-66,13	2,28	0,59	63,64	61,26-66,10	1,58	0,53	62,75	58,59-66,13	2,12	0,43
Burun Deliği-Ağız Yarığı Arası Mesafe / Burun Delikleri Arası Mesafe X100	109,12	90,59-129,34	9,68	2,50	110,02	91,87-132,06	11,50	3,83	109,46	90,59-132,06	10,16	2,07
Göz-Kulak Zarı Arası Mesafe / Kulak Zarı Çapı X100	59,76	45,32-83,43	9,56	2,47	58,73	46,27-74,71	9,79	3,26	59,37	45,32-83,43	9,44	1,93
Kulak Zarı Çapı / Burun Delikleri Arası Mesafe X100	75,47	50,14-100,91	12,38	3,20	76,65	70,23-87,08	5,47	1,82	75,91	50,14-100,91	10,20	2,08
Kulak Zarı Çapı / Baş Uzunluğu X 100	17,68	12,38-22,67	2,17	0,56	18,30	15,25-20,16	1,60	0,53	17,91	12,38-22,67	1,96	0,40
İçmetatarsal Tüberkül Uzunluğu / Tibia Uzunluğu X1000	99,61	80,57-123,90	10,58	2,73	90,89	74,98-103,77	9,89	3,30	96,34	74,98-123,90	10,99	2,24
Baş Uzunluğu / Baş Genişliği	0,92	0,84-1,02	0,06	0,01	0,94	0,89-1,00	0,04	0,01	0,93	0,84-1,02	0,05	0,00



### 3.1.1.3. Renk ve Desen

Sırt taraf genel olarak kırmızımsı kahverengi zemin rengine sahiptir. Bazı örneklerde yeşilimsi gri tonlara da rastlanmaktadır. Baş ve bacaklarda bu zemin rengi yeşilimsi bir tona ulaşabilmektedir. Bu zemin rengi üzerinde siyah, gri, koyu kahve veya yeşilin farklı tonlarında lekeler bulunmaktadır. Bu lekeler zemin rengine göre fark edilebilir şekilde koyudur. Bu lekelenme arka üyelerin üst tarafında düzenli enine bantlar şeklindedir. Temporal şerit rengi tüm örneklerde koyu kahvedir ve oldukça belirgindir. Renk ve desen açısından erkek ve dişi bireyler arasında belirgin farklılıklar yoktur.

İncelenen örneklerin %79,16 (19 örnek)'sında sırt taraftaki lekelerin merkezinde beyaz renkli noktacık bulunurken, %20,84 (5 örnek)'ünde ise söz konusu noktacıklara rastlanmaz. Ön ve arka üyeler üzerindeki lekelerde ise bu durum görülmemektedir. Sırt tarafın lekeleri genel olarak dairesel şekillidir. Çubuk şekilli veya belirli bir şekle sokamayacağımız lekeler de mevcuttur.

Ağız ve anüs üzerinden geçen bir simetri hattının olduğu varsayılırsa 20 örnekte (%83,33) sırt taraftaki lekelerde simetrik oluşumdan söz edilebilir. 4 örnekte ise (%16,66) sırt taraftaki lekelerde simetrik oluşum görülmemektedir. 6 örnekte (%25) sırt tarafta başın hemen bitimindeki lekeler ters V oluşturacak şekilde birleşmişlerdir. Örneklerin geri kalanında (%75) bu duruma rastlanmamaktadır. Genel olarak lekelerin sınırları çok belirgin değildir.

16 örnekte (%66,66) dorsolateral kıvrım rengi zemin rengindedir. Örneklerin 8 tanesinde (%33,33) ise dorsolateral kıvrım rengi çok belirgin olmamakla birlikte zemin renginden biraz daha açık renktedir.

Populasyonumuzdaki 6 örnek (%25) sırt taraftaki lekelenmelerde simetrik oluşuma, lekelerin ortasında beyaz noktacığa ve başın hemen bitiminde ters V şeklindeki oluşuma sahiptir (Şekil 3.1 A). 2 örnekte (%8,33) lekelerin ortasında beyaz noktacık görülmektedir, ancak sırt lekelerinde simetrik oluşum ve başın hemen bitimindeki lekelerde ters V deseni yoktur (Şekil 3.1 B). 2 örnek (%8,33) bu üç oluşuma da sahip değildir (Şekil 3.1 C). 3 örnekte (%12,5) sırt lekelerinde sadece simetrik oluşum vardır (Şekil 3.1 D). 11 örnekte (%45,83) ise sırt lekelerinde simetrik oluşum ve beyaz noktacık bulunmaktadır (Şekil 3.1 E).

Ventral tarafta zemin rengi ön üyeler ve gövde de yeşilimsi sarı, arka üyelerde ise pembemsi sarı renktedir. Ventral tarafta bir örneğin dışındaki örneklerde küçük benekler şeklinde lekelenme vardır. Ancak sadece bir örnekte bu beneklerin rengi siyah ve belirgindir. Lekelenmenin görüldüğü diğer örneklerde ise belirli bölgelerde yoğunlaşmış açık gri, çok belirgin olmayan benekler bulunmaktadır. 13 örnekte (%54,16) baş altında ve göğüs

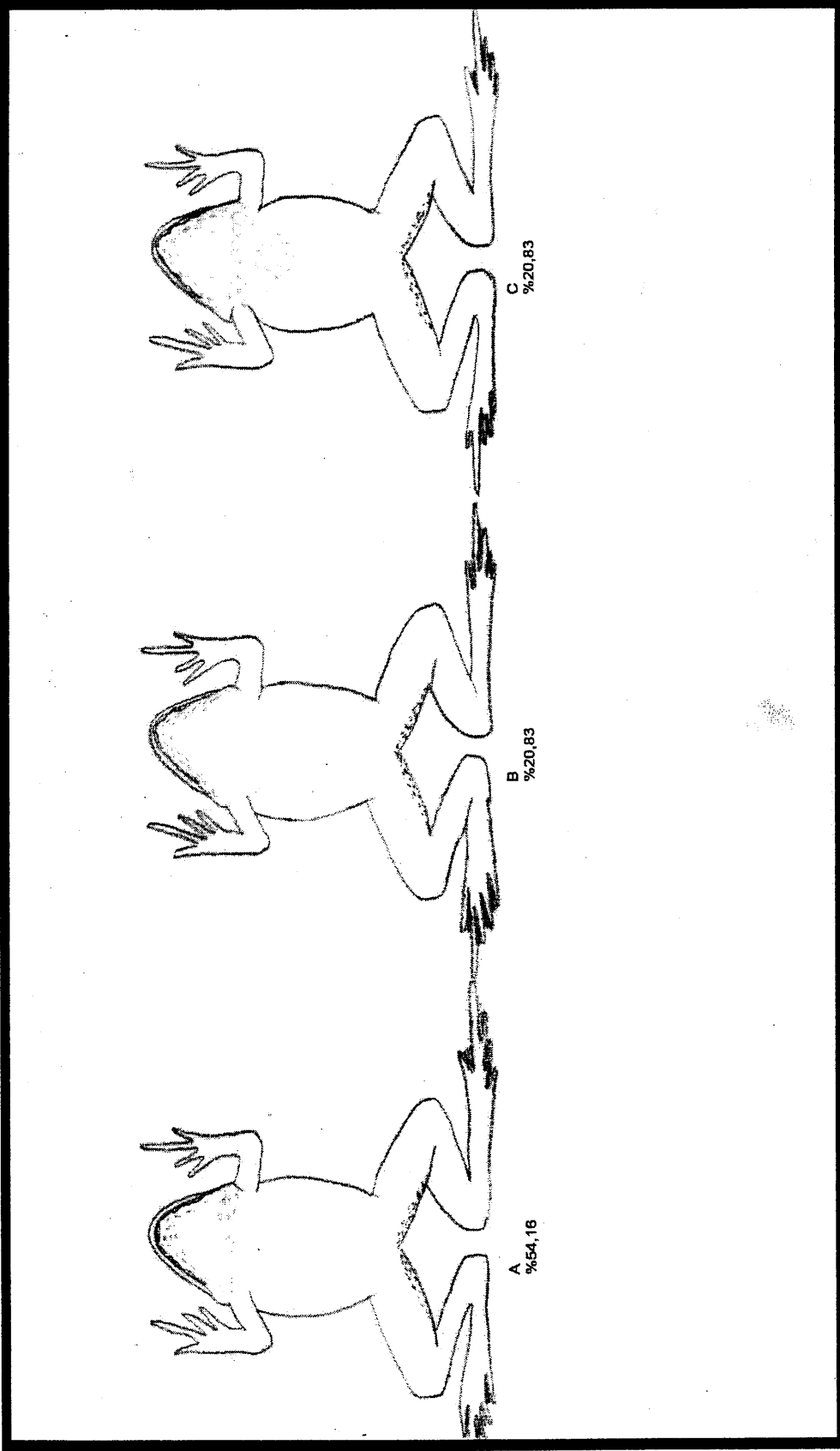
kemerinde açık gri lekelenmeler vardır (Şekil 3.2 A). Bu gruptaki örneklerde başın altında ağız çizgisi boyunca ve ön üyelerin gövdeye bağlantı yerinin hemen üzerinde bir yoğunluk vardır. 5 örnekte (%20,83) aynı renk ve şekildeki lekelenmelere sadece başın alt kısmında rastlanmaktadır (Şekil 3.2 B). Bu lekeler başın alt kısmını tamamen kaplamamaktadır ve ağız çizgisi boyunca yoğunlaşmıştır. 5 örnekte (%20,83) ise baş altı, göğüs kemeri ve göğüs kemerinin orta yerinin hemen altında hafif yoğunlukta lekelenme vardır (Şekil 3.2 C). 1 örnek (%4,16) ise ventral taraf tamamen lekesizdir.



Şekil 3.1 *Rana macrocnemis macrocnemis*' de sırt taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları



Şekil 3.1 *Rana macrocnemis macrocnemis*' de sırt taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları (devam)



Şekil 3.2 *Rana macrocnemis macrocnemis*' de karın taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları

### 3.1.1.4. Biyotop Özellikleri

Jeolojik bakımdan Bozdağlar kütlesi, İzmir-Bozdağ yöresinin temelini ve en yaşlı formasyonunu oluşturur. Menderes Masifi'nin bir parçasını da teşkil eden bu kütle paleozoik yaşlı şist serisi ile daha yaşlı kabul edilen kompleks gnayslardan oluşmuştur. (Koçman, 1986).

Bozdağlar Batı Anadolu Bölgesi'nde, İzmir ve Manisa il sınırları içinde yer almakta ve doğu-batı yönünde uzanmaktadır. En yüksek tepesi olan Bozdağ 2159 metreyi bulmaktadır. Bölgede Gündalan, Büyük ve Küçük Çavdar, Subatan gibi yayla düzlükleri ile Gölcük olarak isimlendirilen ve bir çöküntü içinde yer alan küçük bir göl bulunur.

Topraklarında çeşitli tarım ürünleri yetiştirilen bu yerler yüksek tepelerle kuşatılmıştır. Bölge maki vejetasyonunu oluşturan *Quercus coccifera*; orman vejetasyonunu oluşturan *Pinus brutia*, *Pinus nigra ssp.pallasiana*, *Castanea sativa*; Akdeniz dağ stebi vejetasyonunu oluşturan *Astragalus tmoleus var.tmoleus*, *Genista lydia var.lydia* ve supalpin vejetasyonunu oluşturan *Sideritis taurica*, *Euphorbia anacampseros var.tmolea*, *Minuartia juressi ssp.juressi*, *Campanula teucroides* birlikleri ile temsil edilir (Ofias ve Bekat, 1988; Bekat ve Ofias, 1990).

2007 deki arazi çalışmasında Bozdağ Köyü önündeki derenin kurumuş olması nedeniyle hiçbir örneğe rastlanamamıştır. Aynı şekilde bu dönemde Büyük Çavdar ve Gündalan Yaylalarında da *Rana macrocnemis* örneklerine rastlanamamıştır. Bu bölgelerden daha yüksekte olan Bozdağ otel yolu üzerinde otele 100 m. mesafede sağ tarafta tepeden gelen kaynak suyunda ve kayak pisti boyunca zirveden aşağıya eriyen kar sularının oluşturduğu küçük dere kenarında *Rana macrocnemis* örneklerine rastlanmıştır. Zemini tepenin eteğinde kumlu ve çakıllıdır. Çevrede bol miktarda ısırgan (*Urtica* sp.) yabancı nane (*Menta* sp.) ve böğürtlen (*Rubus* sp.) bulunmaktadır. Kaynak suyu yolun karşı tarafına geçmekte ve burada mevcut ekili arazide tarımsal amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu bölümde örneğe rastlanmamıştır. Otel mevkiinde kayak pisti boyunca akan ve oldukça dar olan derenin suyu soğuk ve temizdir. Zemini irili ufaklı kaya parçaları ile kaplıdır. Çevrede ise zirveye doğru çıkıldıkça uygun düzlüklerde ıslak zemin üzerinde 40 cm. boyundaki çayır bitkilerine rastlanmaktadır. Bu bitkiler çok dar bir alanı kaplamaktadır. Bu kısımda hiç ağaç bulunmamaktadır. Aşağıya indikçe su kenarındaki bitkilerin yoğunluğu artmaktadır. Kekik (*Origanum* sp.), ısırgan(*Urtica* sp.), böğürtlen(*Rubus* sp.) türlerine de rastlanmaktadır. Suyun bu bölümünün sağında ve solunda işlenmiş küçük tarım arazileri bulunmaktadır. Suyun tarım arazileri ile temasta olduğu bölümün aşağısından herhangi bir örnek toplanamamıştır. Oldukça seyrek olan populasyon örnekleri alt sınır olarak 1100 m. rakımlı Bozdağ Köyü deresinden ve daha yüksek rakımlı Büyük Çavdar ve Gündalan Yaylalarından çeşitli

zamanlarda bölgeye yapılan arazi çalışmaları sırasında toplanmışken 2007 de yapılan arazi çalışmasında bu alanlarda populasyon örneklerine rastlanamamıştır.

### **3.1.2. Akdağ Populasyonu**

#### **3.1.2.1. Morfolojik Özellikler**

Akdağ' dan toplanan erkek ve dişi bireylerin tamamında temporal şerit mevcuttur. Vomer dişlerinin iç burun deliklerine göre konumu incelendiğinde, örneklerin tamamında vomer dişleri iç burun deliklerinin hemen arkasında yer alır. Deri genel olarak tüm bireylerde pürtüklüdür. Örneklerin tamamında iç metatarsal tüberkül bulunmaktadır. İç metatarsal tüberkülün şekli oval ve yanlardan basıktır. Erkek örneklerde ön üyelerin birinci parmaklarındaki şişkinlik yekparedir. Tüm örneklerin kulak zarı oldukça belirgindir. Yine tüm örneklerin göz bebekleri yatayıdır.

Arka bacaklar öne uzatılıp tibio-tarsal eklemin başa göre konumu incelendiğinde örnekler arasında farklılıklar görülmektedir. Tibio-tarsal eklem 22 örnekte (%75,86) başın uç kısmının önünde, 6 örnekte (%20,68) başın uç kısmı ile aynı hizada, 1 örnekte (%3,44) burun delikleri hizasında yer alır. Tüm örneklerde dorsolateral kıvrımlar vardır. Dorsolateral kıvrımlar sadece 1 örnekte (%3,44) az belirgin iken geriye kalanlarda (%96,55) oldukça belirgindir.

Akdağ populasyonuna dahil erkek bireylerde baş uzunluğu baş genişliğinin 0,92 katı, dişi bireylerde 0,95 katı, populasyonun tamamında ise 0,94 katıdır. Vertebral şerit incelendiğinde 22 örnekte (%75,86) vertebral şerit net olarak görülürken. 4 örnekte (%13,79) az belirgin, 3 örnekte (%10,34) ise hiç yoktur. Ön ayak birinci ve ikinci parmaklar arasında uzunluk açısından ayırt edici bir özellik olarak kullanabileceğimiz belirgin bir farklılık yoktur. 2 örnekte (%6,89) ön ayak birinci parmak ikinciden uzun, 13 örnekte (%44,82) birbirine eşit, 14 örnekte ise (%48,27) ön ayak birinci parmak, ikincisinden kısadır. Farklılığa sebep olan değerler oldukça küçük değerlerdir.

11 örnekte (%37,93) ventral taraf tamamen lekesizdir. Populasyonun diğer bireylerinde 18 örnekte (%62,06) farklı yoğunluklarda lekelenmeler mevcuttur. İrilik açısından değerlendirdiğimizde populasyonun erkek bireyleri dişi bireylerden daha iridir.

#### **3.1.2.2. Vücut Ölçümleri ve Oranları**

İncelenen örneklerde ölçülen toplam 20 vücut kısmına ait veriler her bir cinsiyet için ayrı ayrı ve örneklerin tamamı için ayrı değerlendirilmiştir. Bu değerler Çizelge 3.3'de görülmektedir. Çizelge3.3'de görüleceği gibi erkek bireylerde vücut boyu dişi bireylere göre biraz daha

büyüktür. Erkek bireylerde vücut boyu 59,29 - 61,18 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 60,33mm.dir. Dişi bireylerde ise vücut boyu 40,30 - 59,40 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 46,30 mm.dir. Bu durum ölçülen diğer vücut kısımlarına da aynı şekilde yansımaktadır. Örneklerin tamamında vücut uzunluğu 40,30 - 61,18 mm. arasında değişmekte olup ortalaması 48,72 mm.dir. Vücut kısımlarına ait ölçümlerin yanında bazı vücut ölçümlerinin oranlarına ait biyometrik değerler Çizelge 3.4' de verilmiştir.



Çizelge 3.3 Akdağ popülasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut ölçülerine ait biyometrik değerler

Karakter	Dişi (N=24)					Erkek(N=5)					Toplam(N=29)				
	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH			
	Vücut Uzunluğu	46,30	40,30-59,40	4,54	0,93	60,33	59,29-61,18	0,74	0,33	48,72	40,30-61,18	6,79	1,26		
Femur Uzunluğu	25,52	20,65-30,50	2,41	0,49	31,79	29,48-34,38	1,87	0,84	26,60	20,65-34,38	3,33	0,62			
Tibia Uzunluğu	29,45	24,58-34,10	2,76	0,56	38,00	36,99-40,41	1,38	0,62	30,92	24,58-40,41	4,16	0,77			
Tarsus Uzunluğu	14,65	11,98-16,74	1,35	0,28	18,48	17,23-19,94	1,09	0,49	15,31	11,98-19,94	1,96	0,36			
Arka Ayak Uzunluğu	27,75	22,78-32,58	2,53	0,52	35,86	34,10-37,82	1,43	0,64	29,15	22,78-37,82	3,91	0,73			
Arka Ayak 1.Parmak Uzunluğu.	5,21	4,51-6,16	0,45	0,09	6,63	6,20-6,92	0,35	0,16	5,45	4,51-6,92	0,69	0,13			
İçmetatarsal Tüberkül Uzunluğu.	2,71	2,15-3,59	0,34	0,07	3,42	3,18-3,75	0,23	0,10	2,83	2,15-3,75	0,42	0,08			
Ön Ayak Uzunluğu	11,75	9,95-14,03	0,99	0,20	14,49	14,23-14,84	0,26	0,12	12,22	9,95-14,84	1,38	0,26			
Ön Ayak 1.Parmak Uzunluğu	5,90	4,94-7,58	0,61	0,12	7,23	6,90-7,58	0,26	0,11	6,13	4,94-7,58	0,76	0,14			
Baş Uzunluğu	16,06	13,84-20,78	1,59	0,32	19,12	18,02-20,04	0,76	0,34	16,59	13,84-20,78	1,88	0,35			
Baş Genişliği	17,01	14,00-20,55	1,69	0,35	20,86	20,59-21,30	0,29	0,13	17,67	14,00-21,30	2,13	0,40			
Burun Delikleri Arası Mesafe	3,94	3,23-4,69	0,38	0,08	4,74	4,44-4,99	0,25	0,11	4,08	3,23-4,99	0,47	0,09			
Burun Deliği-Ağız Yarığı Arası Mesafe.	4,17	3,43-5,11	0,41	0,09	5,16	4,62-5,85	0,46	0,20	4,34	3,43-5,85	0,56	0,10			
Rostrum Uzunluğu.	7,34	5,95-8,45	0,76	0,16	9,09	8,23-9,46	0,51	0,23	7,64	5,95-9,46	0,99	0,18			
Rosrtum Genişliği	6,93	5,69-8,46	0,77	0,16	8,40	7,25-9,35	0,75	0,34	7,19	5,69-9,35	0,94	0,18			
Göz Çapı	4,28	3,50-5,17	0,43	0,09	5,02	4,31-5,87	0,58	0,26	4,41	3,50-5,87	0,53	0,09			
Göz-Burun Deliği Arası Mesafe	3,67	3,10-4,36	0,32	0,07	4,21	3,91-4,60	0,26	0,12	3,76	3,10-4,60	0,37	0,07			
Göz-Kulak Zarı Arası Mesafe	1,62	1,19-2,43	0,30	0,06	2,04	1,93-2,23	0,14	0,06	1,69	1,19-2,43	0,32	0,06			
Kulak Zarı Çapı	2,78	2,25-3,79	0,38	0,08	3,81	3,08-4,26	0,52	0,23	2,95	2,25-4,26	0,56	0,10			
Interorbitaler Saha Genişliği	3,14	2,17-3,91	0,44	0,09	3,87	3,51-4,09	0,22	0,09	3,27	2,17-4,09	0,49	0,09			

Çizelge 3.4 Akdağ popülasyonunun dişi ve erkek bireylerinin vücut oranlarına ait biyometrik değerler

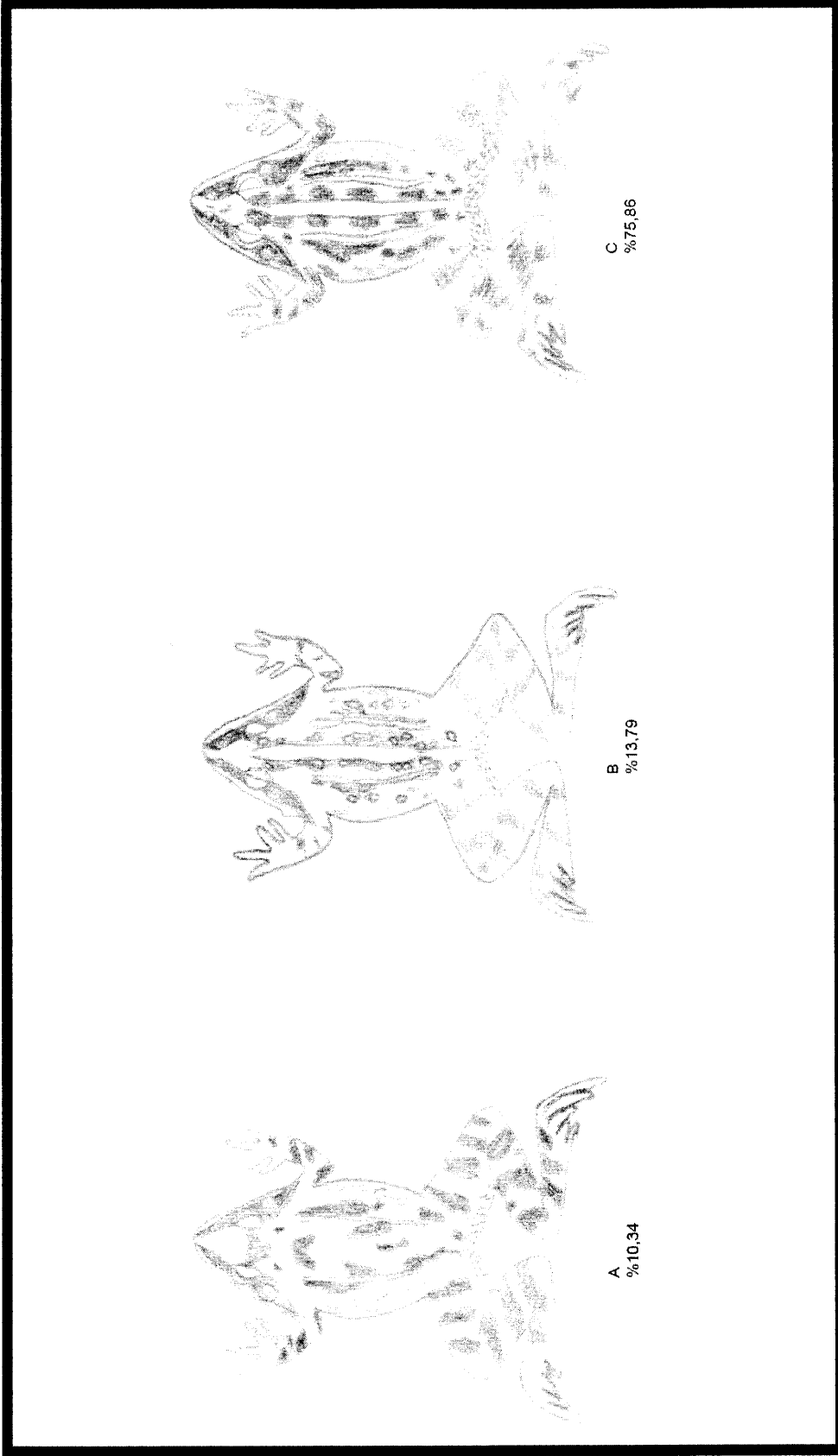
Vücut Oranları	Dişi (N=24)				Erkek(N=5)				Toplam(N=29)			
	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH	X	Min-Max	SS	SH
Tibia Uzunluğu / Vücut Uzunluğu X 100	63,67	57,41-66,80	2,84	0,58	62,98	61,44-66,05	1,78	0,80	63,55	57,41-66,80	2,67	0,50
Burun Deliği-Ağız Yarığı Arası Mesafe / Burun Delikleri Arası Mesafe X100	105,91	93,10-120,17	7,11	1,45	108,99	102,21-117,47	6,60	2,95	106,44	93,10-120,17	7,01	1,30
Göz-Kulak Zarı Arası Mesafe / Kulak Zarı Çapı X100	59,09	41,23-88,93	12,16	2,48	54,48	45,88-64,64	8,57	3,83	58,30	41,23-88,93	11,62	2,16
Kulak Zarı Çapı / Burun Delikleri Arası Mesafe X100	70,54	56,59-86,67	7,50	1,53	80,15	68,14-85,54	7,43	3,32	72,20	56,59-86,67	8,23	1,53
Kulak Zarı Çapı / Baş Uzunluğu X 100	17,33	12,99-21,03	2,02	0,41	19,86	17,09-21,77	2,04	0,91	17,77	12,99-21,77	2,21	0,41
İçmetatarsal Tüberküli Uzunluğu / Tibia Uzunluğu X1000	91,99	77,90-115,17	9,06	1,85	90,05	79,68-100,27	7,86	3,51	91,66	77,90-115,17	8,77	1,63
Baş Uzunluğu / Baş Genişliği	0,95	0,83-1,17	0,07	0,01	0,92	0,88-0,95	0,03	0,01	0,94	0,83-1,17	0,06	0,01

### 3.1.2.3. Renk ve Desen

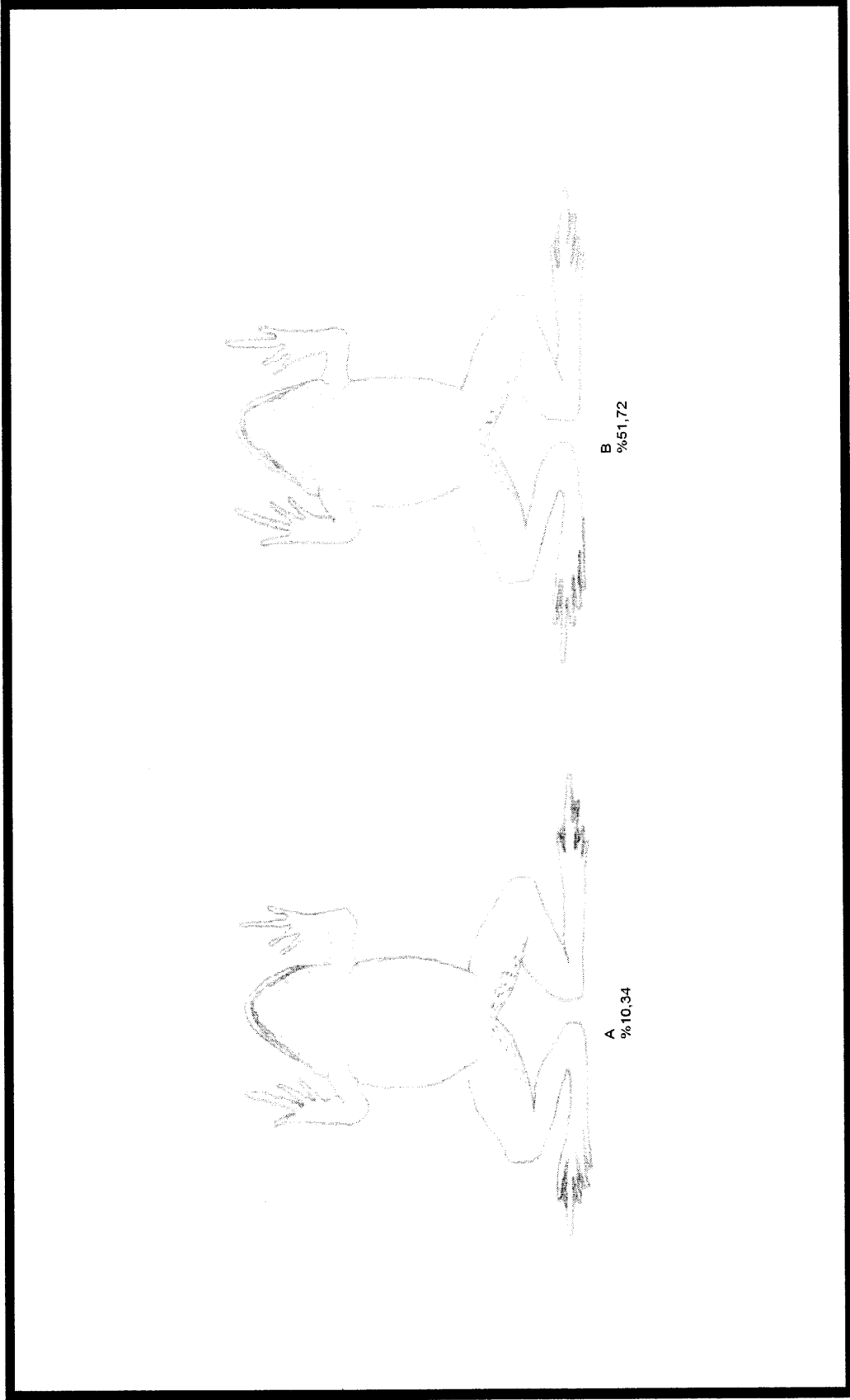
Sırt taraf genel olarak gri ve koyu kahverengi zemin rengine sahiptir. Bu zemin rengi üzerinde siyah, gri, kahverengi lekeler mevcuttur. Bu lekeler zemin rengine göre fark edilebilir ölçüde koyudur. Bu lekelenme arka üyelerin üst tarafında düzenli enine bantlar şeklindedir. Temporal şerit koyu kahverengidir.ve zemin rengine göre oldukça belirgindir. Siyahımsı ve yeşilimsi kahve tonda olanlarına da rastlanmaktadır. Renk ve desen açısından erkek ve dişi bireyler arasında bariz farklılıktan söz edilemez. Sırt tarafın lekeleri çoğunlukla daireseldir. Çubuk şekilli olduğu gibi belirli bir şekle sokamayacağımız iri lekelerde bulunmaktadır. Sırt tarafın lekeleri büyük ölçüde dolgulu koyu renkli ve sınırları belirgin yani fark edilebilir özelliktedir.

Vertebral şeridin sağında ve solunda kalan lekeler incelendiğinde genel anlamda bir simetri durumundan söz edilebilir. Sırt tarafta 22 örnekte (%75,86) vertebral şeridin sağında ve solunda şerit boyunca merkezi koyu çevreye doğru rengi giderek açılan lekeler mevcuttur. 4 örnekte (%13,79) ise sırt tarafın lekelerinde merkezde beyaz renkli noktacık bulunmaktadır. Noktacığın etrafı ise koyu renklidir. Ancak bu bireylerde beyaz noktacıklı lekelenmeler çok yoğun değildir. Vertebral şerit görülmeyen 3 örnekte (%10,34) bireylerde başın hemen bitimindeki lekeler ters V oluşturacak şekilde birleşmişlerdir. Vertebral şeride sahip diğer bireylerde bu oluşum görülmemektedir. 28 örnekte (%96,55) dorsolateral kıvrımlar açık krem rengindedir ve oldukça belirgindir. Bu nedenle kolaylıkla fark edilebilmektedir. 1 örnekte (%3,45) dorsolateral kıvrım rengi zemin renginden biraz daha açık renktedir. Diğer örneklerdeki gibi belirgin değildir. 3 örnekte (%10,34) vertebral şerit yoktur, sırt taraf lekelerinde simetrik oluşuma rastlanmamaktadır, sırt tarafta başın hemen bitimindeki lekelerde ters V şeklinde oluşum görülmektedir (Şekil 3.3 A). Vertebral şeridi olan 4 örnekte (%13,79) ise sırt taraftaki lekelerde simetrik oluşuma ve beyaz noktacıklı lekelenmeye rastlanmaktadır. Ancak başın hemen bitimindeki lekelerde ters V şekli yoktur (Şekil 3.3 B). 22 örnekte (%75,86) simetrik oluşum ve vertebral şerit mevcut, beyaz noktacıklı lekelenme ve ters V şeklindeki oluşuma rastlanmamaktadır (Şekil 3.3 C) .

Ventral tarafta ön üyeler, gövde ve başın alt kısmı yeşilimsi sarı renkte, arka üyeler ise pembemsi sarı renktedir. 11 örnek (%37,93) ventral tarafta lekesizdir. 18 örnekte (% 62,07) ventral tarafta lekelenme görülmektedir. Ancak mevcut lekeler oldukça açık gri tonlarında çok belirgin olmayan irili ufaklı benekler halindedir. 3 örnekte (%10,34) başın alt kısmında çoğunlukla ağız çizgisi boyunca yoğunlaşmış lekeler görülür (Şekil 3.4 A). 15 örnekte (%51,72) başın alt kısmı ve göğüs kemerinin hemen üst kısmında yoğunlaşmış lekeler bulunmaktadır (Şekil 3.4 B). Bu gruptan 2 örnekte (%6,89) beneklerin rengi koyu ve oldukça belirgindir. Karın taraf ve ventralde arka üyeler tamamen lekesizdir.



Şekil 3.3 *Rana macrocnemis tavasensis*' de sırt taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları



Şekil 3.4 *Rana macrocnemis tavesensis*' de karnın taraf desen tipleri ve materyalde bulunma oranları

### 3.1.2.4. Biyotop Özellikleri

Akdağ Güneybatı Anadolu Bölgesinde Afyon ve Denizli illeri sınırları içerisinde yer alır. En yüksek tepesi 1715 m. ile Çakıroluk Tepesidir. Jeolojik bakımdan kireç taşlarıyla yanal ve dikey geçişli dolomitlerden oluşmuştur. Katmanlanmayı kesen magmatik kayaçlar da içerir. Üst Jura yaşlı kireç taşları Akdağ formasyonunu örter. Kaya türü olarak dolomitler mevcuttur. Akdağ formasyonunun yaşı Dogger olarak verilmiştir (Öztürk, 1981).

Akdağ'da kurbağa toplanan 1659 m. yükseklikteki Çakıroluk mevkiinin etrafı karaçam (*Pinus nigra*) ormanı ile çevrilmiştir. Çakıroluk tepesinden akan kaynak suyu etrafında oldukça geniş bir çayırılık alan bulunmaktadır. Kurbağa toplanan geniş ıslak zeminli çayırılıkta en çok göze çarpan bitki kovalık (*Juncus* sp.) tır. Isırgan (*Utrica* sp.) ve yabancı nane (*Menta* sp.) bitkilerine de rastlanmaktadır.

Çevrede tarım alanı veya yerleşim alanı bulunmamaktadır. Çakıroluk mevkiini geçtikten sonra orman yolunu takip ettiğimizde 1605 m. yüksekliklerdeki kaynak suyunda yapılan aramada biyotop çok uygun olmasına rağmen herhangi bir örneğe rastlanamamıştır. 1568 m. yükseklikteki Denizli Orman İşletme Müdürlüğü Çakıroluk Mevkii 203 numaralı bölümde bulunan kaynak suyunda ise sadece iki örneğe rastlanmıştır.

## 3.2.TARTIŞMA

Baran (1969) tarafından yapılan çalışmada Bozdağ populasyonu *Rana macrocnemis*'e dahil edilmiştir. Akdağ populasyonunun ise uzun bacaklı oluşları ile *Rana macrocnemis*'e benzediğini fakat vertebral şeridin bulunuşu ve dorsolateral kıvrımların çok belirgin olması ile de bu türden ayrıldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada Akdağ formuna tür veya alttür düzeyinde bir isim verilmemiştir. Baran ve Atatür (1986) çalışmalarında Akdağ formunu daha koyu renkli bir sırt bölgesine sahip olması, sırtında daha fazla benek olması, vertebral şeridin bulunuşu, açık krem dorsolateral kıvrım rengi, daha küçük kulak zarı ve burun-ağız yarığı özellikleri ile Bozdağ formundan ayırmış, alttür düzeyinde *Rana macrocnemis tavasensis* olarak tanımlamışlardır. Bu dönemden sonra giriş kısmında da belirtildiği gibi Anadolu dağ kurbağalarının taksonomik durumu ile ilgili yapılan farklı çalışmalar farklı sonuçları ortaya çıkarmış bu durum *Rana macrocnemis tavasensis*'i de etkilemiştir. Bu çalışmada *Rana macrocnemis*'in Bozdağ formu ile Akdağ formu arasında bazı karakterler bakımından belirgin farklılıklar bulunmuştur.

### 3.2.1. Morfolojik Özellikler

Akdağ ve Bozdağ populasyonları morfolojik özellikler açısından karşılaştırıldığında temporal şeridin bulunuşu ve vomer dişlerinin iç burun deliklerine göre konumu açısından herhangi bir farklılık yoktur.

Arka bacaklar öne uzatıldığında tibio-tarsal eklemin başa göre konumu önemli bir özelliktir ve populasyon bireylerinin uzun bacaklı veya kısa bacaklı olduklarını belirler (Baran ve Atatür, 1986). Baran ve Atatür (1986) her iki populasyonun bireylerini uzun bacaklı olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmada; arka bacaklar öne uzatıldığında tibio-tarsal eklemin konumu açısından bir karşılaştırma yapıldığında Bozdağ populasyonunun %70,83'ünde tibio-tarsal eklem başın uç kısmının önündedir. Akdağ populasyonunda bu oran %75,86'dır. Bozdağ örneklerinin %20,83'ünde başın uç kısmı ile aynı hizada, %8,3'ünde ise burun delikleri hizasında iken Akdağ örneklerinde bu oranlar %20,68 ve %3,44'tür. Bu verilere göre her iki populasyonun uzun bacaklı olduğu söylenebilir.

Her iki populasyonun derisi pürüklü, iç metatarsal tüberkülleri oval ve yanlardan basık, erkek örneklerde ön üyelerin birinci parmaklarındaki şişkinlik yekpare, göz bebekleri yatay ve kulak zarları oldukça belirgindir.

Vertebral şeridin bulunuşu açısından kıyasladığımızda Bozdağ populasyonunda bireylerin %95,83'ünde vertebral şerit yoktur. Akdağ populasyonunda ise bireylerin %89,66'sında vertebral şerit bulunur. Baran ve Atatür (1986) ise Bozdağ örneklerinin %100'ünde vertebral şeridin olmadığını, Akdağ örneklerinin %98,1'inde ise vertebral şeridin bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu özellik bakımından iki populasyona ait bireyler birbirlerinden ayrılmaktadır.

Akdağ populasyonunda dorso lateral kıvrımlar Bozdağ populasyonuna göre oldukça belirgindir. Ventral taraftaki lekelenmeler açısından değerlendirildiğinde Bozdağ örneklerinin %96,3'ünde ventral tarafta lekelenme varken, Akdağ örneklerinde bu oran %62,06'dır.

### 3.2.2. Vücut Ölçümleri ve Oranları

Bozdağ populasyonu bireylerinde vücut uzunluğu dişilerde ortalama 49,77 mm. erkeklerde 52,12 mm. dir. Baran (1969) Bozdağ dişilerini ortalama 61,30 mm., erkeklerini ise 48,90 mm. olarak saptamıştır. Bu değer özellikle dişi bireylerde oldukça farklılık göstermektedir. Akdağ populasyonu bireylerinde ise dişilerin 46,30 mm., erkeklerin ise 60,33 mm. vücut uzunluğuna sahip olduğu tarafımızdan saptanmıştır. Baran (1969) bu değerleri dişiler için 50,5 mm.,

erkekler için ise 49,9 mm. olarak tespit etmiştir. Bu değerler bu çalışmada tespit edilen değerlerden oldukça farklıdır.

Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.3 karşılaştırıldığında, Bozdağ populasyonunun dişilerinde ve populasyonun bütününde vücut ölçülerine ait biyometrik değerlerin ortalaması Akdağ populasyonu dişileri ve populasyonun bütününe ortalamalarından daha büyüktür. Bu durum erkek bireyler için farklı sonuçlanmıştır. Bozdağ populasyonu erkeklerinin vücut ölçülerine ait biyometrik değerlerin ortalamaları Akdağ populasyonu erkek bireylerinden küçüktür. Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.4 'te populasyonların vücut oranlarına ait biyometrik değerler verilmektedir. Çizelgeler karşılaştırıldığında baş uzunluğunun baş genişliğine oranı Bozdağ örneklerinde dişilerde 0,92, erkeklerde 0,94; Akdağ örneklerinde ise dişilerde 0,95, erkeklerde 0,92 dir. Baran (1969) bu oranı Bozdağ dişilerinde 0,88, erkeklerinde 0,93; Akdağ dişilerinde 0,96, erkeklerinde ise 0,97 olarak tespit etmiştir. Fakat bu değerlerin bir farklılık oluşturduğunu söylemek güçtür.

Tibia uzunluğunun vücut uzunluğuna oranı Bozdağ populasyonunda ortalama 62,75, Akdağ populasyonunda ise 63,55 olarak bulunmuştur. Baran ve Atatür (1986) bu oranı Bozdağ populasyonunda 58-60 arasında Akdağ populasyonunda ise bu çalışmada olduğu gibi daha büyük bulmuştur ve populasyonlar arasında fark olarak değerlendirmiştir.

Burun deliği-ağız yarığı arası mesafenin, burun delikleri arası mesafeye oranı Bozdağ örneklerinde Akdağ örneklerinden daha büyüktür. Baran ve Atatür (1986) çalışmalarında aynı sonuca ulaşmışlardır. Ancak çıkan değerleri populasyonlar arasında fark olarak görmemişlerdir.

Göz-Kulak Zarı Arası Mesafenin Kulak Zarı Çapına oranı Bozdağ populasyonunda 59,37 ile 58,30 değerindeki Akdağ ortalamasından büyüktür. Baran ve Atatür (1986) çalışmalarında 61,92 ile Akdağ populasyonunun ortalamasının, 52-53 arasındaki Bozdağ ortalamasından çok yüksek olduğunu tespit etmişler ve bu durumu iki populasyon arasında fark olarak değerlendirmişlerdir.

Kulak Zarı Çapının Burun Delikleri Arası Mesafeye oranı Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.4 de görüldüğü gibi Bozdağ örneklerinde Akdağ örneklerinden daha büyüktür. Baran ve Atatür (1986)' ün sonuçları da bu şekildedir ancak aradaki fark daha fazladır. Bu durumu her iki populasyonu bu özellik açısından ayrı tutarak değerlendirmişlerdir.

Kulak Zarı Çapının Baş Uzunluğuna oranında Bozdağ ile Akdağ populasyonlarında 17,91 ve 17,77' lik oranlar ile anlamlı bir farktan söz edilemez. Baran ve Atatür (1986) ise elde ettikleri sonuçlarda bu özellik açısından her iki populasyonu ayrı değerlendirmişlerdir.



İçmetatarsal Tüberkül Uzunluğunun Tibia Uzunluğuna oranı değerlendirildiğinde Baran ve Atatür (1986) her iki populasyonu farklı bulmamışlardır. Bu çalışmada bu oran Bozdağ populasyonunda 96,34 ve Akdağ populasyonunda ise 91,66 değerinde çıkmıştır.

### 3.2.3. Renk ve Desen

Bozdağ ve Akdağ populasyonlarında sırt taraf rengi ile karın tarafın rengi arasında bariz farklılıklar yoktur. Ancak Akdağ populasyonunda sırt taraf lekelerinin daha yoğun olmalarından kaynaklanan daha koyu bir sırt rengi görülmektedir. Bozdağ populasyonunun sırt taraf lekelerinde merkezde beyaz renkli noktacıklı lekelerle sahip bireylerin oranı %79,16 iken Akdağ populasyonunda bu oran %13,79' dur ve bu bireylerde bu şekildeki lekeler çok yoğun değildir. Akdağ populasyonunun %96,55' inde dorsolateral kıvrımlar açık krem rengindedir. Bozdağ populasyonunun %66,66'sında dorsolateral kıvrım rengi zemin rengindedir. Populasyonun geri kalan üyelerinde ise zemin renginden biraz açıktır. Ama hiçbir örnekte Akdağ örnekleri gibi oldukça belirgin açık krem rengine rastlanmaz.

Ventral taraf lekelenmelerinde Bozdağ örneklerinin tamamına yakını ventralde lekeliyken, Akdağ örneklerinde lekesiz bireylerin oranı %37,93'tür. Yani Bozdağ örneklerinde ventralde lekelenmeye daha fazla rastlanmaktadır.

### 3.2.4. Biyotop Özellikleri

Her iki populasyona ait bireylerin toplandıkları biyotoplar ıslak zeminli çayırılık alan içermeleri açısından benzerlik göstermektedirler. Ancak; Akdağ biyotopu ormanlık alan içerisinde kaynak sularının oluşturduğu dere kenarlarındaki oldukça geniş çayırılık alanlardır. Kurbağaların yakalandığı çayırılıkta kovalık bitkisi bol miktarda bulunmaktadır. Bozdağ biyotopu ise ormansız bölgelerdeki dere kenarlarında bulunan dar çayırılık alanlardır. Böğürtlen, yabani nane, kekik ve ısırgan bitkilerine bol miktarda rastlanmaktadır. Akdağ biyotopu etrafında veya yakınında tarım arazisi veya yerleşim alanı bulunmamaktadır. Bozdağ' da ise küçük dereler ekilen tarlalar arasında akmaktadır. Bu derelerin içerisinde ve kenarlarında dikkate alınacak miktarda kimyasal tarım ilacı kutusu atıklarına ve naylon poşetlere rastlanmaktadır.

2007 yılında yapılan arazi çalışmasında daha önce örnek toplanan Bozdağ köyü önündeki dere, Gündalan ve Büyük Çavdar yaylalarında örnek bulunamamıştır. Aynı yıl örnek toplanan alan daha öncede belirtildiği gibi daha yüksek rakımlı kayak merkezi çevresidir. Bu yılda yaşanan büyük kuraklık bu durumun nedeni olarak gösterilebilir. Ancak dikkat çeken bir diğer durum kayak merkezi civarında örneklerin toplanma alanının sınırındadır. Kayak merkezine 100 m. mesafede yolun sağ tarafında tepeden inen zayıf kaynak suyunda örnek

bulunmuş; aynı suyun yolun karşı tarafındaki tarla içerisinde devam eden bölümünde örneğe rastlanmamıştır. Aynı şekilde otelin büyük kayak pisti boyunca akan dereye örnek bulunmuş ancak derenin tarım arazilerinin başladığı bölümünün aşağısında biyotop çok uygun olmasına rağmen örneğe rastlanmamıştır.

Tüm bu değerlendirmeler sonucunda Bozdağ' da daha önce kurbağa toplanan alanlarda örnek bulunamamasının bir nedeninin de tarımsal kirlilik olabileceği söylenebilir.

## 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma *Rana macrocnemis*'in Bozdağ formu *Rana macrocnemis macrocnemis* ile Akdağ formu *Rana macrocnemis tavasensis*'in tartışmalı taksonomik durumlarına açıklık getirmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Bozdağ populasyonundan 9 erkek ve 15 dişi olmak üzere toplam 24 ergin örnek ve Akdağ populasyonundan 5 erkek ve 24 dişi olmak üzere toplam 29 ergin örnek toplanmıştır. Bu örnekler materyal ve metot bölümünde bahsedildiği gibi gerekli vücut ölçüleri ve vücut ölçüm oranları alınarak, morfolojik karakterleri, renk ve desen karakterleri ile yaşadıkları biyotoplara ait özellikler belirlenmiştir. İki populasyon belirlenen tüm özellikler dikkate alınarak karşılaştırılmışlardır. Populasyonlar arası yapılan karşılaştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

- a.** Vertebral şeridin varlığı önemli bir farklılıktır. Akdağ populasyonunda vertebral şeritli bireylerin oranı % 89,66 iken Bozdağ populasyonunda bu oran % 4,16' dır.
- b.** Dorsolateral kıvrımların rengi Akdağ populasyonunun % 96,55' inde açık krem ve oldukça belirgindir. Bozdağ populasyonunda dorsolateral kıvrımlar populasyonun % 66,66' sında zemin renginde ve az belirgindir. Populasyonun geri kalan üyelerinde ise zemin renginden biraz açıktır. Ama hiçbir örnekte Akdağ örnekleri gibi oldukça belirgin açık krem rengine rastlanmaz.
- c.** Bozdağ populasyonunda sırt taraf lekeleri % 79,16 oranında ortası beyaz noktacıklı olan lekelerdir. Akdağ populasyonunda bu tip lekelenme gösteren bireylerin oranı % 13,79' dur ve bu lekelerin yoğunluğu daha azdır.
- d.** Akdağ populasyonunda sırt tarafın lekeleri Bozdağ populasyonuna göre daha iri ve koyu renklidir. Ayrıca lekelerin yoğunluğu daha fazladır. Bu sebeple Akdağ populasyonu sırt rengi Bozdağ populasyonuna göre daha koyudur.
- e.** Her iki populasyonda da ventral tarafta bulunan lekeler açık gri ve çok belirgin olmayan benekler şeklindedir. Ventral tarafı lekeli bireylerin oranı bakımından iki populasyonda farklılıklar bulunur. Bu tip lekelenme Bozdağ populasyonunda % 96,3, Akdağ populasyonunda ise % 62,07 oranındadır.
- f.** Bozdağ populasyonunun dişilerinde ve populasyonun bütününde vücut ölçülerine ait biyometrik değerlerin ortalaması Akdağ populasyonu dişileri ve populasyonun bütününe ortalamalarından daha büyüktür. Bozdağ populasyonu erkeklerinin vücut ölçülerine ait biyometrik değerlerin ortalamaları Akdağ populasyonu erkek bireylerinden küçüktür (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.3).
- g.** Vücut ölçülerine ait oranlar bakımından Tibia Uzunluğunun Vücut Uzunluğuna oranı ile Baş Uzunluğunun Baş Genişliğine oranı Akdağ populasyonunda Bozdağ populasyonuna göre büyük değerdedir. Diğer vücut oranlarında ise Bozdağ populasyonu daha büyük değerlere sahiptir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.4).

**h.** Akdağ populasyonuna ait örneklerin yaşadıkları biyotop ormanlık alandaki dere kenarlarında bulunan geniş ıslak zeminli çayırliklar iken Bozdağ populasyonu bitki türleri açısından daha zayıf ağaçsız alandaki dere kenarında bulunan dar ıslak zeminli çayırliklardır.

Yukarıda belirtilen karakterler bakımından iki populasyona ait hayvanların farklı taksonlar oldukları düşünülebilir. Bununla birlikte farklılığın biyokimyasal ve moleküler yöntemler ile genetik olarak yapılacak çalışmalarla saptanması ve her iki dağın jeolojik oluşum süreçlerinin de dikkate alınması yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Arıkan, H. 1988. On a neu form of *Rana ridibunda* from Turkey. **İstanbul Üniversitesi Fen Fak. Biyoloji Der.**, **53**: 81-87.
- 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.
- Balletto, E.M., Cherchi, M.A., Gasperetti, J. 1985. Amphibians of the Arabian Peninsula. "Fauna Saudi Arabia", **7**:318-392.
- Baran, İ. 1969. Anadolu Dağ Kurbağaları Üzerinde Sistemik Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi No.80, 78, Bornova-İzmir.
- Baran, İ., Atatür, M.K. 1986. A taxonomical survey of the Mountain frogs of Anatolia. **Amphibia-Reptilia**, **7**: 115-133.
- Baran, İ., Yılmaz, İ., Kete, R., Kumlutaş, Y., Durmuş, H. 1992. Batı ve Orta Karadeniz Bölgesinin Herpetofaunası. **Doğa Türk Zool. Dergisi, Tübitak**, **16**: 275-288.
- Baran, İ., Atatür, M.K. 1998. Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve Sürüngenler). Çevre Bakanlığı, ISBN: 975-7347-37-X, 214s., Ankara.
- Baran, İ., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., Olgun, K., Avcı, A., İret, F. 2007. *Rana holtzi* ve *Rana macrocnemis* 'in Yeni Populasyonları Hakkında. **Tr. J. Of Zoology**, **31**: 241-247.
- Başoğlu, M., Hellmich W. 1959. Auf Herpetologischer Forschungsfahrt in Ost-Anatolien. **Die Aquarien-und Terrarien Zeitschrift (DATZ)**. **12**: 118-121, 149-152.
- Başoğlu, M., Helmich W. 1970. Amphibien und Reptilien aus dem Östlichen Anatolien. **Sci. Rep. Fac. Sci. Ege Üniv.**, **93**: 1-37.
- Başoğlu, M., Özeti, N., Yılmaz, İ. 1994. Türkiye Amfibileri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:151, 221s., İzmir.
- Bekat, L., Ofilas, S. 1990. Bozdağ (Ödemiş) Vejetasyonu. **X. Ulusal Biyoloji Kongresi**, (18-20 Temmuz), s: 257-270, Erzurum.
- Bodenheimer, F.S. 1944. Introduction into knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. **Review of Faculty of Science University of İstanbul**, Ser, B 9:1-78, İstanbul.
- Boulenger, G.A. 1885. Description of a new species of frog from Asia Minor. **Proceedings of the Zoological Society London**, 1885: 22-23.
- Boulenger, G.A. 1886. Note Sur les Grenouilles Rousses d'Asie. **Bulletin de la Societe Zoologique de France**, 11:595-600.
- Boulenger, G.A. 1896. On Some Little-known Batrachians from the Caucasus. **Proceedings of the Zoological Society London**, p. 548-551.
- Boulenger, G.A. 1898. The tailless batrachians of Europe. Part II., 165 pp., London.
- Budak, A., Göçmen, B. 2005. Herpetoloji. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, 226s., İzmir.

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.

Delwig, W. 1928. Über die Selbständigkeit von *Rana camerani* Blgr. **Zoologischer Anzeiger**, 79: 37-44.

Demirsoy, A. 1996. Türkiye Omurgalıları. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistemik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması Amfibiler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Proje No: 90 K 1000 90. 69s., Ankara.

Eiselt, J., 1965. Einige Amphibien und Reptilien aus der Nordöstlichen Türkei, Gesammelt von Herrn H. Steiner. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien** 67: 387-399.

Global Amphibian Assessment. [<http://www.globalamphibians.org/>]. (2006)] Erişim Tarihi: 15.05.2008.

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.

Koçman, A. 1986. İzmir Bozdağlar Yöresinin Jeoekolojisi (Batı Anadolu). Ege Üniv. Araştırma Fonu, Proje 002, İzmir.

Lantz, L.A., Cyren, O. 1913. Über die Identität von *Rana macrocnemis* und *Rana camerani*. **Zoologischer Anzeiger**, 43: 214-220.

Mertens, R. 1952. Amphibien und Reptilien aus der Türkei. **Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul**, Ser. B 17: 41-75.

Oflas, S., Bekat, L. 1988. Bozdağ (Ödemiş) Florası. **IX. Ulusal Biyoloji Kongresi**, (21-23 Eylül 1988), s:363-368, Sivas.

Olgun, K., Arıkan, H., Tok, C.V., Çevik, İ.E. 2003. 33° 00-36°00' Doğu Boylamlar Arası Orta Torosların Amfibileri. **Anadolu Üniv. Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 4 (2):181-188.

Özeti, N. 1970. Anadolu dağ kurbağaları ve bunlara yakın bazı türlerin karşılaştırmalı osteolojisi. Ege Üniv. Fen Fak. İlimi Raporlar Serisi No. 104, Bornova-İzmir.

Özeti, N., Yılmaz, İ. 1987. On a new form of *Bombina bombina* (Anura: Discoglossidae) from Northwest Anatolia. **Journal of Faculty of Science Ege University**, Series B, Vol. 9, No. 1: 41-49.

Özeti, N., Yılmaz, İ. 1994. Türkiye Amfibileri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, 221s., İzmir.

Öztürk, A. 1981. Homa-Akdağ (Denizli) Yöresinin Stratigrafisi. **Türkiye Jeoloji Koruma Bülteni**, (Şubat 1981), 24:75-84.

Peters, J.A. 1964. Dictionary of Herpetology. Hafner Publishing Co., pp. 392, New York.

Picariello, O., Feliciello, 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.

Remane, A., Storch, V. & Welsch, U. 1997. Systematische Zoologie (5. Auflage). Gustav Fischer, pp. 804, Stuttgart.

Seaturtle.org Maptool seaturtle.org, Inc. [<http://www.seaturtle.org/maptool/>. (2006).] Erişim Tarihi: 15.05.2008.

Uğurtaş, İ. 1989. Bursa Uludağ Bölgesinin Herpetofaunası. **Doğa Türk Zool. Der., Tübitak, 13:** 241-248.

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):** 406-417.

Terentjev, P.V., Chernov, S.A. 1949. Key to Amphibians and Reptiles (Translated from Russian, 1965). Israel Program for Scientific Translations, pp.315, Jerusalem.

Veith, M., Schmidtler, F., Kosuch, J., Baran, İ., Seitz, A. 2003. Paleoclimatic changes explain Anatolian mountain frog evolution : a test for alternating vicariance and dispersal events. **Mol. Ecol., 12:** 185-199.

Werner, F. 1898. Über einige neue Reptilien und einen neuen Frosch aus dem Cilicischen Taurus. **Zoologischer Anzeiger, 21:**217.

Werner, F. 1902. Die Reptilien und Amphibien Fauna von Kleinasien. SB. Ak. Wien, Math. nat. Cl. I, III: 1057-1121.

Werner, F. 1914. Zur Herpetologie der Türkei. **Zoologischer Anzeiger, 43:**449.

Yılmaz, İ. 1989. Kuzey Anadolu Amfibilerinin Yayılışı Üzerine Bir Çalışma. (Amphibia: Urodela, Anura). **Doğa Türk Zool. Der., Tübitak, 13:** 130-140.

## **EKLER**





EK 1: *Rana macrocnemis macrocnemis* dorsal görünüm.



EK 2: *Rana macrocnemis macrocnemis* ventral görünüm.



EK 3: *Rana macrocnemis tavasensis* dorsal görünüm.



EK 4: *Rana macrocnemis tavasensis* ventral görünüm.

**ÖZGEÇMİŞ****KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Funda ŞAHİN  
Doğum Yeri ve Tarihi : Germencik-1970

**EĞİTİM DURUMU**

Lisans Öğrenimi : Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi  
Fen Bilimleri Eğitimi Biyoloji Bölümü  
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

**BİLİMSEL FAALİYETLERİ**

- a) Yayınlar
  - SCI
  - Diğer
- b) Bildiriler
  - Uluslararası
  - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

**İŞ DENEYİMİ**

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : İstanbul-Beşiktaş Rüştü Akın Anadolu Meslek Lisesi /1991-1997  
Aydın-Germencik Ortaklar Lisesi/1997-2005  
Aydın-Germencik Anadolu Lisesi/2005-2008

**İLETİŞİM**

E-posta Adresi : sahinfunda1970@hotmail.com  
Tarih : 30.06.2008