

Türkiye *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) Populasyonları Üzerinde Morfolojik, Osteolojik ve Serolojik Araştırmalar*

Murat TOSUNOĞLU

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 18.03.1997

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'de çeşitli bölgelerden toplanmış 863 (446 ♂♂; 417 ♀♀) ergin, 120 juvenil *Bufo viridis* örneği morfolojik, osteolojik ve serolojik yöntemlerle incelenmiştir.

Araştırma sonucunda incelenen populasyonlar arasında morfolojik ve osteolojik açıdan önemli sayılabilecek kalitatif ve kantitatif farklar saptanmamıştır. Bununla birlikte güneye ait (Mersin, Adana, Antakya ve Urfa) populasyonlarının renk ve desen bakımından diğer populasyonlardan nispeten farklı olduğu gözlenmiştir.

Poliakrilamid disk elektroforez yöntemi ile yapılan seperasyonda, kan serum proteinleri genelde toplam 9 ila 13 fraksiyon yada fraksiyon grublarına ayrılır. Serum proteinlerinin kalitatif karşılaştırmasında, güney bölgelerine ait (Mersin, Adana, Antakya ve Urfa) populasyonların özellikle globülinler bölgesinde bazı farklılıklar gösterdiği saptanmıştır.

Yapılan analizlere göre, incelenen populasyonların *Bufo viridis*'in nominat alttürüne dahil olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Amphibia, *Bufo viridis*, Morfoloji, Osteoloji, Seroloji.

Morphological, Osteological and Serological Investigations on *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) Populations in Turkey

Abstract: In this study, 863 (446 ♂♂; 417 ♀♀) adults and 120 juvenile *B. viridis* specimens collected from various localities in Turkey were examined by morphological, osteological and serological methods.

Our results did not establish any qualitative or quantitative differences which are significant between the populations examined. However the populations from the southern parts of Anatolia (Mersin, Adana, Antakya and Urfa) were found to be relatively different than those of the other regions of Turkey in colour and pattern.

By polyacrylamide disc electrophoresis, blood serum proteins generally could be separated into 9-13 fractions or fraction groups. The qualitative comparison of the serum proteins established that the populations from the southern parts of Anatolia showed some differences from the other samples especially in the globulines group.

Based on the analyses conducted, we are of the opinion that all of the populations of *B. viridis* in Turkey belong to the nominate race.

Key Words: Amphibia, *Bufo viridis*, Morphology, Osteology, Serology.

Giriş

Palearktık bölgede dağılışı gösteren *Bufo viridis* türü ilk defa Laurenti tarafından 1768 yılında Viyana (Avusturya)'dan tanımlanmıştır. Bu tür; kuzeyde İsveç'ten Fransa'nın doğusuna kadar, bütün Avrupa kıtası (İber Yarımadası hariç), Kuzey Afrika'dan Fas dahil olmak üzere tüm Akdeniz ülkeleri ve doğuda Moğalistan ile birlikte Tibet ve Himalaya'lara kadar geniş bir yayılış sahasına sahiptir (1).

Türe yurdumuzda uygun biyotop bulunduğu takdirde her bölgede rastlandığı, karasal ve gecici olduğu, üreme mevsiminde uzun süre suda kaldığı, 2700 metreye kadar yüksekliklerde yaşadığı belirtilmektedir (2). Bu geniş yayılış sahası içinde türün Avrupa ve Asya'da (tüm Anadolu dahil) yaşayanlarının *B.v. viridis* alttüründen olduğu; Anadolu'daki populasyonların ise özellikle güney bölgelerdekilerin morfolojik özelliklere (morfometrik ölçümler, renk ve desen) göre farklı ırklardan olabileceği vurgulanmaktadır (2).

* Doktora çalışmasıdır.

Bufo viridis türü üzerinde bir çok araştırmacı (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) tarafından yapılan çalışmalardan yurdumuzda nominat ırkın (*B.v.viridis*) yaşadığı bilinmesine rağmen, Flindt ve Hemmer (10) Türkiye'nin güneyinde (Adana civarında), Sina Yarımadasında dağılışı gösterdiği bilinen *Bufo viridis arabicus* Heyden, 1827 alttürünün yaşadığını ilk kez rapor etmişlerdir.

Diğer taraftan yapılan karşılaştırmalı morfolojik araştırmalara göre (7), Trakya bölgesindeki *B.viridis* populasyonlarının vücut ölçümleri bakımından Yunanistan ve Romanya'dakilerden önemli sayılabilecek taksonomik farklılıklarının bulunmadığı ve bu kuzey populasyonlarının Anadolu örneklerine benzer oldukları ifade edilmektedir. Bu çalışmalara ilaveten, Batı (İzmir) ve Güney (Adana) Anadolu bölgelerimizdeki *B.viridis* populasyonlarından elde edilen morfometrik verilere (11) göre, kuzeyden güneye doğru bir "cline" olabileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu bölgelerden yapılmış bazı karşılaştırmalı serolojik çalışmalar (12, 13), kuzeyden güneye doğru *B.viridis* populasyonlarının yavaş yavaş ayrıldığını ve güneyde Sina Yarımadasında ayrı bir takson oluşturmuş gruba geçiş olabilecek bir form olduğunu işaret etmektedirler.

Renk ve desen bakımından *B.viridis* populasyonları çok geniş varyasyon gösterir (14, 15). Flindt ve Hemmer (10), *B.v.arabicus*'un nominat alttürden sırttaki vertebral şeridin varlığı ve deseni oluşturan lekelerin küçük ve yuvarlak oluşu ile ayrıldığını belirtmektedirler. Bir çok araştırmacı (6, 7,9, 15) ise birbirinden uzak bölgelerdeki *B.viridis* populasyonlarında renk ve desen bakımından benzerliklerin bulunduğunu ifade etmektedirler. Söz konusu türde sadece bu özelliklere (renk ve desen) bakılarak alttür seviyesinde bir ayırım yapmanın çok zor olduğu da vurgulanmaktadır (14). Diğer taraftan, Orta Doğu populasyonlarının *B.viridis* türüne dahil olduğu fakat sırt renginin ve desen durumunun Avrupalı *B.viridis*'lerden farklı bulunduğu ve bu farklılığın çevresel faktörlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (16).

Yakın zamana kadar İran, Irak, Suriye, İsrail gibi komşu ülke *B. viridis* populasyonlarının taksonomik durumu henüz tam olarak çözümlenememekle beraber, bu bölge kurbağları bazı araştırmacılar (6, 17, 18, 19) tarafından *B.viridis arabicus* olarak tanımlanmıştır. Aynı şekilde Flindt ve Hemmer (10) Türkiye'den Adana civarındaki populasyonları *arabicus* alttürü olarak kabul ederken Schmidtler ve Schmidtler (20), Van Gölü'nün

batısında ve doğusunda bazı lokalitelerde *B.viridis arabicus*'un bulunabileceğini işaret etmişlerdir. Eiselt ve Schmidtler (6) ise, Türkiye'de nominat ırkın bulunduğunu, komşumuz olan Irak ve İran'ın güney bölgelerindeki *B.viridis* populasyonlarının ise *arabicus* alttürüne dahil olduğunu ve muhtemelen Irak'ın Kuzey doğusuyla İran'ın kuzey batısında bu iki alttürün yavaş yavaş karıştığını belirtmektedirler.

Arap Yarımadası populasyonları, morfolojik olarak özellikle de renk ve desen bakımından büyük varyasyonlar göstermesi nedeniyle, uzun yıllar farklı tür grupları altında değişik isimlerle (*B.vulgaris*, *B.regularis*, *B.pantherinus*, *B.andersonii*) ele alınmışlardır (15). Inger (21) ise, osteolojik incelemesinde söz konusu populasyonları *Bufo orientalis* olarak isimlendirmiştir. Balletto vd., (15) "Arap Yarımadasının Amfibileri" adlı çalışmalarında, önceki araştırmacıların bu bölge için yapmış oldukları isimlendirmelerin doğru olmadığını vurgulamaktadırlar. *B.arabicus* türü ilk kez Sina Yarımadasından 1827 de Heyden tarafından tanımlanmıştır. Bu tür, Sina Yarımadasının bazı lokalitelerinde *B.viridis* türü ile simpatrik olarak yaşamaktadır (15). Söz konusu türün (*B.arabicus*) esas dağılışı sahası; Sina yarımadası (en kuzeyde Jabal Dabbagh ile kuzey batıda Oman), Yemen ve Suudi Arabistan'ın ortasında tek bir lokalite ile Birleşik Arab Emirlikleri ve civarıdır (1, 22).

Sina Yarımadası ile Avrupa kıtası arasında kalan Orta ve Batı Asya populasyonlarını bir çok araştırmacı (6, 10, 17, 18, 19) *Bufo viridis arabicus* alttürü şeklinde almakla isimlendirmede karışıklığı başlatmışlardır. Diğer taraftan bazı araştırmacılara (1, 23) göre, bu geniş bölgede dağılışı gösteren *B.viridis* populasyonlarının subspecies durumunun belirsiz olduğu ve bol örnek üzerinde uygulanacak olan morfolojik ve biyokimyasal yöntemlerle incelenerek, gerekirse farklı bir alttüre de dahil edilebileceği ifade edilmektedir. Son yıllardaki çalışmalarda (1, 16, 24) ise bu bölge (Suriye, Irak, İsrail, Kudüs) populasyonları *B.viridis* türü olarak isimlendirilmiştir.

Kuzeydeki (Orta ve Batı Avrupa'daki) populasyonların nominat ırktan (*B.v. viridis*) sayılması, güneyde komşularımız olan Irak, İran ve Suriye populasyonlarının ise *B.viridis arabicus* olarak ele alınması ve Sina Yarımadası'ndakilerin ayrı bir tür (*Bufo arabicus*) şeklinde kabul edilmesi, karışıklığa neden olmuştur. Bu nedenle *Bufo viridis* türünün dağılışı sahası içinde kalan ve iki kıta

arasında geçiş bölgesi konumundaki Türkiye'nin *B. viridis* populasyonlarını, değişik yöntemlerle yeniden ayrıntılı bir şekilde inceleme gereği duyulmuştur.

Bir çok araştırmacı (7, 8, 9, 11, 12) tarafından Türkiye'nin bazı bölgelerindeki *B. viridis* populasyonları üzerinde taksonomik çalışmalar yapılmış, ancak türün subspezifik durumu hakkında tam ve sağlıklı bir sonuç elde edilememiştir. Bununla beraber Türkiye'nin bütün bölgelerini kapsayan *B. viridis* populasyonları üzerinde morfolojik analizlere ilaveten başka yöntemlerle de (biyokimyasal ve sitolojik gibi) incelenmesi gereğine değinmişlerdir.

Türkiye'de dağılışı gösteren *B. viridis* populasyonları ile ilgili araştırmalar genellikle morfolojik analiz ve biyometriye, çok az olarak da osteolojik çalışmalara dayanmaktadır. Sadece Tosunoğlu (12) ve Özeti vd., (13) tarafından Ege ve Akdeniz Bölgelerinden alınan bazı *B. viridis* populasyonları, morfolojik yöntemlerle birlikte serum proteinlerinin analizleri de yapılmak suretiyle karşılaştırılmıştır. Fakat Türkiye'nin çeşitli bölgelerini kapsayan serolojik bir çalışma yoktur. Ayrıca tüm bölgelerimize ait *B. viridis* populasyonları üzerinde detaylı bir karşılaştırmalı osteolojik çalışmaya da rastlanmamıştır. Sadece Kete (11) tarafından İzmir ve Adana bölgesi *B. viridis* populasyonlarının kafatasına ait bazı osteolojik özelliklere değinilmiş ve Tosunoğlu-Tok (25)'da Reşadiye Yarımadası (Datça) populasyonlarını osteolojik yönden Yunanistan (Gümülcine) *Bufo viridis*leri ile karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir.

Yukarıda verilen literatür bilgisinden anlaşılacağı üzere *Bufo viridis*'in dağılışı alanına giren Türkiye populasyonları, morfoloji dışında başka yöntemlerle de karşılaştırmalı olarak ayrıntılı şekilde incelenmiş değildir. Bu nedenle çeşitli bölgelerden toplanan *B. viridis* örnekleri önce morfolojik yönden incelenmiş sonra osteolojik, serolojik analizleri yapılmıştır. Böylece iki kıta arasında geçiş bölgesi konumundaki Türkiye *Bufo viridis* populasyonları çeşitli yöntemlerle incelenerek türün sistematik durumu aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Materyal

Bu çalışmada toplam 863 (446 ♂♂; 417 ♀♀) ergin, 120 juvenil örnek incelenmiş olup halen Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Anabilim Dalı (ZDEU: Zoology Department Ege University) (26) koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.

Araziden topladığımız örneklerle beraber mevcut müze örnekleri de bu çalışmada kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiş olup hepsi birlikte kuzeyden güneye doğru yedi ayrı bölge altında gruplandırılmış ve incelenen lokaliteler harita üzerinde (Şekil 1) gösterilmiştir.

Materyal Listesi: Aşağıda verilen materyal listesinde önce ZDEU koleksiyon numarası adedi, cinsiyeti, toplandığı yer, yakalama tarihi ve yakalayanın isim sırası takip edilmiştir.

Mar: Marmara Bölgesi (74 ♂♂; 45 ♀♀; 18 juv.)

1. Edirne; 290/1977, Enez, 1-4 (1 ♂; 1 ♀; 2 juv.), 04.08.1977, Leg. İ. Yılmaz; 303/1977, Uzunköprü, 1-13 (3 ♂♂; 3 ♀♀; 7 juv.), 05.08.1977, Leg. İ. Yılmaz; 38/1978, Göl Baba, Büyükdöllük, 1-6 (3 ♂♂; 3 ♀♀), 06.04.1978, Leg. İ. Yılmaz; 31/1979, Havsa, 1(1 ♀), 16.03.1979, Leg. İ. Yılmaz; 21/1980, Büyükdöllük, 1(1 ♂), 19.03.1980, Leg. İ. Yılmaz; 55/1995, Uzunköprü, 1-12 (5 ♂♂; 7 ♀♀), 30.05.1995, Leg.M. Tosunoğlu.

2. Kırklareli; 19/1958, Demirköy, 1(1 ♂), 18.04.1958; 87/1978, Lüleburgaz, 1-10 (10 ♂♂), 12.04.1978, Leg. İ. Yılmaz.

3. Tekirdağ; 216/1978; Çorlu, 1-11 (2 ♂♂; 6 ♀♀; 3 juv.), 25.07.1978, Leg. İ. Yılmaz.

4. İstanbul; 54/1978; Habibler köyü, Kemerburgaz, 1-6 (1 ♀; 5 ♂♂), 10.04.1978, Leg. İ. Yılmaz; 93/1978, Fatih Ormanı, 1-2 (2 ♀♀), 13.04.1978, Leg. F. Huşengi; 20/1979, Altınşehir, 1-9 (7 ♂♂; 2 ♀♀), 14.03.1979, Leg. İ. Yılmaz; 21/1979, Silivri, 1-6 (5 ♂♂; 1 ♀), 13.03.1979, Leg. İ. Yılmaz.

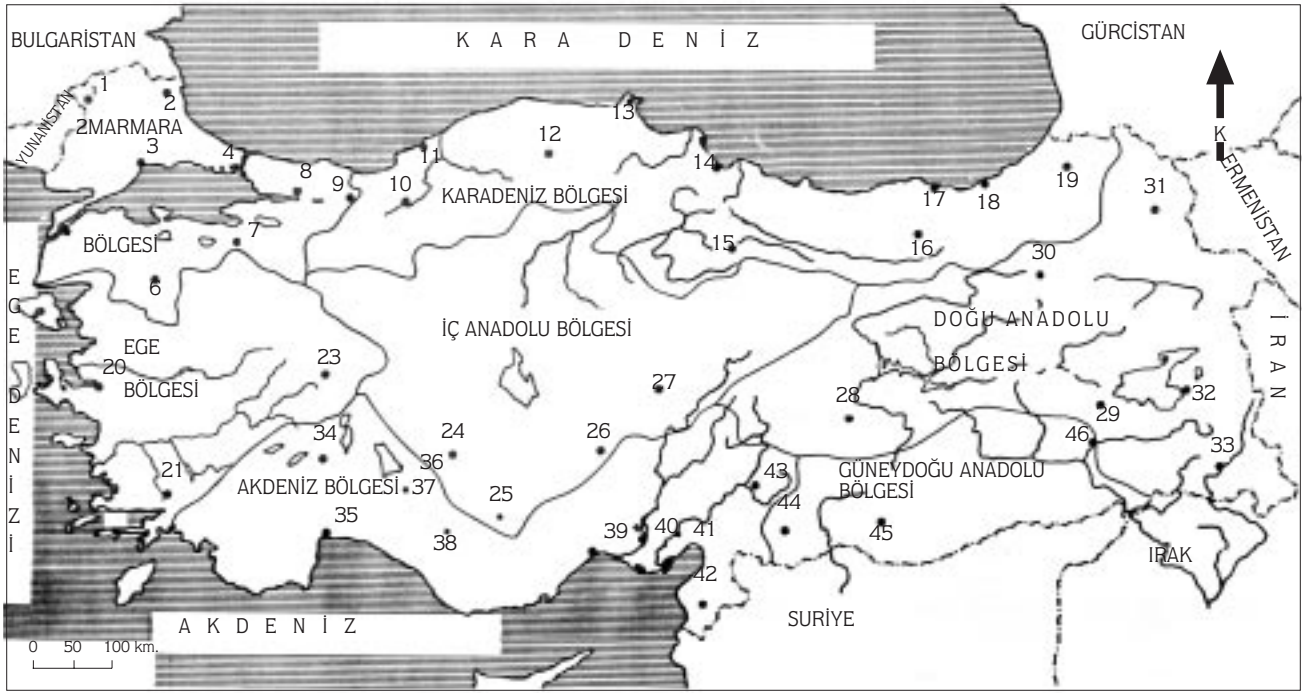
5. Çanakkale; 111/1978; Eceabat, 1-3(1 ♂♂; 2 ♀♀), 16.05.1978, Leg. İ. Yılmaz; 112/1979, Demirgöl, Kavak, 1(1 ♂), 06.05.1979, Leg. E. Çevik.

6. Balıkesir; 227/1957, Manyas, 1(1 ♂), 17.05.1957; 371/1977, Sındırgı, 1(1 juv), 26.09.1977, Leg. M. Sıki; 19/1995, Gönen, 1-7 (7 ♀♀), 29.04.1977, Leg. M. Tosunoğlu.

7. Bursa; 41/1993, Dikkaldırım mah., 1-19 (19 ♂♂), 22.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

8. İzmit; 68/1964, Karamürsel hava limanı, 1-16 (3 ♂♂; 4 ♀♀; 9 juv.), 03.10.1964; 134/1984, İzmit, 1(1 ♀), 17.05.1984, Leg. İ. Yılmaz.

9. Adapazarı; 139/1984, Adapazarı (Şehir içi), 1-9 (5 ♂♂; 4 ♀♀) 18.04.1984, Leg. İ. Yılmaz.



Şekil 1. İncelenen *Bufo viridis* populasyonlarının mahallerini gösterir harita. (Materyal Listesindeki sıraya göre numaralandırılmıştır).

Krd: Karadeniz Bölgesi (65 ♂♂; 50 ♀♀; 8 juv.)

10. Bolu; 112/1991, Bolu (Şehir içi), 1-2 (2 ♀♀), 24.08.1991, Leg. M. Tosunoğlu.

11. Zonguldak; 178/1985, Ereğli, 1 (1 ♂), 29.03.1985, Leg. İ. Yılmaz; 182/1985, Karabük, 1-2 (2 ♀♀), 18.05.1985, Leg. İ. Yılmaz; 25/1995, Çatalağzı, 1-7 (6 ♂♂; 1 ♀), 10.05.1995, Leg. M. Tosunoğlu.

12. Kastamonu; 216/1975, Kastamonu (İnebolu'ya 25 km. kala), 1-2 (2 ♀♀), 26.07.1975, Leg. İ. Baran; 183/1978, Tarakçı köyü, Cide, 1-3 (1 ♂; 2 ♀♀), 07.06.1978, Leg. İ. Yılmaz; 179/1985, Kastamonu (Şehir içi), 1-9 (7 ♂♂, 1 ♀♀; 1 juv.), 18.05.1985, Leg. İ. Yılmaz; 180/1985, İnebolu, 1-8 (7 ♂♂; 1 ♀), 19.05.1985, Leg. İ. Yılmaz.

13. Sinop; 48/1986, Dranas, Gerze, 1-12 (4 ♂♂; 8 ♀♀), 28.04.1986, Leg. İ. Yılmaz.

14. Samsun; 47/1986, Yakakent, Alacam, 1 (1 ♂), 28.04.1986, Leg. İ. Yılmaz.

15. Tokat; 34/1994, Tokat (Şehir içi), 1-3 (1 ♂; 2 ♀♀), 28.06.1994, Leg. R. Kete.

16. Gümüşhane; 350/1977, Gümüşhane, 1-2 (1 ♂; 1 ♀), 05.09.1977, Leg. İ. Baran.

17. Trabzon; 111/1983, Trabzon (Şehir içi), 1-9 (5 ♂♂; 4 ♀♀), 08.06.1983, Leg. İ. Yılmaz; 15/1994, Araklı, 1-30 (13 ♂♂; 17 ♀♀), 02.06.1994, Leg. M. Tosunoğlu.

18. Rize; 129/1983, Rize (Şehir içi), 1-8 (4 ♂♂; 3 ♀♀; 1 juv.), 27.08.1983, Leg. İ. Yılmaz.

19. Artvin; 118/1957, Kutul, Ardanuç, 1 (1 ♀), 25.04.1957; 92/1974, Borçka-Artvin, 1-2 (2 ♀♀), 12.08.1974; 244/1975, Kutul, Ardanuç, 1-2 (1 ♂; 1 ♀), 10.08.1975, Leg. İ. Baran; 87/1984, Borçka, 1-12 (12 ♂♂), 24.04.1984, 164/1985, Ardanuç kalesi, 1 (1 ♂), Leg. E. Çevik-M.Öz.

Ege: Ege Bölgesi (127 ♂♂; 103 ♀♀; 44 juv.)

20. İzmir; 61/1960, Bornova, 1-2 (1 ♂; 1 ♀), 30.05.1960; 90/1960, Bornova, 1-2 (2 ♂♂), 08.10.1960; 14/1965, Manisa, 1-2 (2 ♀♀), 13.04.1965; 36/1965, Bozdağ, Ödemiş, 1-3 (3 juv.), 11.07.1965; 18/1965, Manisa Dağı, 1-9 (9 juv.), 04.04.1966; 26/1966, Manisa Dağı, 1-30 (30 juv.), 24.04.1966; 29/1966, Meryemana, Selçuk, 1 (1 ♀), 23.04.1966; 79/1966, Bozdağ, Ödemiş, 1-2 (2 juv.), 04.04.1966; 95/1967, Bozdağ, Ödemiş, 1 (1 ♀), 30.06.1967; 32/1970, Bornova, 1 (1 ♀), 10.04.1970; 6/1971, Bornova, 1-2 (2 ♀♀), 30.03.1971; 148/1975,

Ovacık, Dikili, 1 (1♀), 01.05.1975, Leg. Ekskursiyon; 20/1976, Çamlık, Selçuk, 1(1♀), 10.04.1976, Leg. İ. Baran; 35/1978, Bornova, 1-10 (5♂♂; 5♀♀), 17.04.1978, Leg. V. Akgöl; 10/1979, Bornova, 1-2 (1♂; 1♀), 14.02.1979, Leg. İ. Yılmaz; 2/1980, Bornova, 1-11 (5♂♂; 6♀♀), 20.02.1980, Leg. S. Sezer; 43/1980, Bornova, 1-10 (4♂♂; 6♀♀), 09.06.1980, Leg. E. Bilal; 82/1980, Bornova, 1-5 (1♂; 4♀♀), 18.07.1980, Leg. R. Sıki; 83/1980, Bornova, 1-8 (6♂♂; 2♀♀), 01.09.1980, Leg. R. Sıki; 102/1980, Bornova, 1-12 (6♂♂; 6♀♀), 03.11.1980, Leg. R. Sıki; 103/1980, Bornova, 1-12 (6♂♂; 6♀♀), 16.01.1980, Leg. R. Sıki; 105/1982, Ildır köyü, Çeşme, 1-3 (2♂♂; 1♀), 16.06.1982, Leg. İ. Baran; 1/1990, Balatçık, B. Çiğli, 1-12 (6♂♂; 6♀♀), 18.04.1990, Leg. M. Tosunoğlu; 84/1990, Balatçık, B.Çiğli, 1-12 (4♂♂; 8♀♀), 11.10.1990, Leg. M. Tosunoğlu; 90/1990, balatçık, B. Çiğli, 1-11 (6♂♂; 5♀♀), 03.12.1990, Leg. M. Tosunoğlu; 7/1993, Zeytinli köyü, Selçuk, 1-9 (7♂♂; 2♀♀), 21.03.1993, Leg. A. Karataş; 13/1993, Bornova, 1-4 (2♂♂; 2♀♀), 15.04.1993, Leg. M. Tosunoğlu, 22/1994, Seyrek köyü, Menemen, 1-11 (7♂♂; 4♀♀), 10.05.1994, Leg. M. Tosunoğlu.

21. Muğla; 24/1964, Gökyayla, Bodrum, 1-2 (2♀♀), 25.12.1964; 61/1965, Bafa Gölü, 1(1♀), 14.4.1965; 109/1968, Ovacık, Fethiye, 1-2 (2♂♂), 21.09.1968; 34/1976, Kızılcadağ Köyü, 1-6 (3♂♂; 3♀♀), 12.04.1976, Leg. İ. Baran; 5/1981, Boğaziçi köyü, Fethiye, 1-2 (1♂; 1♀), 07.03.1981, Leg. S. Sezer; 132/1983, Çiçekli köyü, Ula, 1(1♂), 24.12.1983, Leg. İ. Baran; 10/1984, Çiçekliköyü, Ula, 1-51 (1♂; 4♀♀), 24.02.1984, Leg. İ. Baran; 62/1984, Ula, 1-2 (2♀♀), 09.04.1984, Leg. İ. Baran.

22. Datça; 100/1990, Merkez Mah., 1 (1♀), 31.08.1990, Leg. U. Peker; 27/1991, Datça (Merkez), 1-3 (3♂♂), 14.02.1991, Leg. C. V. Tok; 2/1992, Datça (Merkez), 1-9 (8♂♂; 1♀), 28.02.1992, Leg. C. V. Tok; 3/1993, Kargı, 1-17 (12♂♂; 5♀♀), 30.01.1993, Leg. M. Tosunoğlu; 5/1993, Çubucak, 1-6 (6♂♂), 06.03.1993, Leg. M. Tosunoğlu; 5/1994, Çubucak, 1-3 (3♀♀), 08.05.1994, Leg. Ekskursiyon.

23. Afyon; 64/1995, Karamık köyü, 1-13 (9♂♂; 4♀♀), 09.06.1995, Leg. U. Kaya.

İÇA: İç Anadolu Bölgesi (4♂♂; 18♀♀; 19 juv.)

24. Konya; 154/1957, Konya, 1(1juv.), 23.04.1953; 18/1970, Meke Tuzlası, Karapınar, 1 (1♀), 11.04.1970;

89/1976, Meke Tuzlası, Karapınar, 1-3, (3juv.), 15.05.1976, Leg.İ. Baran; 15/1976, Karapınar, 1-6 (2♂♂; 4♀♀), 23.05.1976, Leg. İ. Baran; 72/1993, Akşehir 1 (1♀), 25.06.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

25. Karaman; 69/1993, Karaman, 1-12 (1♂; 7♀♀; 4juv.), 25.06.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

26. Niğde; 32/1981, Sultanhanı Kervansarayı, 1-4 (2♀♀; 2juv.), 09.05.1981, Leg. M. Atatür-S.Sezer.

27. Kayseri; 78/1965, Erciyes Dağı, 1 (1juv.), 31.07.1965; 37/1981, Köprübaşı Köyü, 1-8 (1♀; 7juv.), 10.05.1981, Leg. M. Atatür-S. Sezer; 171/1982, Sultansazlığı, 1-2 (1♂; 1♀), 28.04.1982, Leg. M. Kasperek; 183/1982, Sultansazlığı, 1-2 (2♀♀), 28.08.1982, Leg. M. Kasperek.

DA: Doğu Anadolu Bölgesi (18♂♂; 28♀♀; 11juv.)

28. Malatya; 127/1977, Aslantepe, Orduzu, 1 (1♀), 05.05.1977, Leg. İ. Baran.

29. Bitlis; 26/1957, Nemrut, 1-3 (2♂♂; 1♀), 13.06.1977; 8/1986, Bitlis, 1-2 (2♀♀), 29.04.1986, Leg. M. Öz-S. Üçüncü; 20/1986, Aşağıkolbaşı, 1-4 (1♂; 3♀♀), 05.05.1986, Leg. İ. Baran.

30. Erzurum; 97/1992, Aşkale, 1-20 (9♂♂; 11♀♀), 22.07.1992, Leg. M. Tosunoğlu.

31. Kars; 90/1974, Serme Köyü, Göle, Ardahan, 1-2 (2♀♀), 09.08.1974, Leg. İ. Baran; 254/1975, Keşan Köyü, Göle, Ardahan, 1-5 (5juv.), 16.08.1975, Leg. İ. Baran; 255/1975, Serme Boğazı, Tahtakıran Köyü, Göle, Ardahan, 1-2 (2♂♂), 17.08.1975, Leg. İ. Baran; 366/1977, Iğdır, 1-2 (2♀♀), 09.09.1977, Leg. i. Baran.

32. Van; 25/1957, Ahlat-Van, 1-3 (1♂; 1♀; 1juv.), 09.06.1957; 86/1957, Ahlat-Van, 1-2 (2♂♂), 08.06.1957; 114/1977, Van, 1-2 (2♀♀), 03.05.1977, Leg. İ. Baran; 116/1977, Tosunlu köyü, Tatvan-Van, 1-5 (5juv.), 03.05.1977, Leg. İ. Baran.

33. Hakkari; 106/1977, Kilise köyü, Çukurca Yolu-Hakkari, 1 (1♂), 01.05.1977, Leg. İ. Baran.

Akd: Akdeniz Bölgesi (141♂♂; 160♀♀ 28juv.)

34. Isparta; 7/1962, Gölcük, 1(1♀), 07.07.1962; 18/1969, Buçak, 1(1♀), 26.02.1969; 47/1993, Gölcük, 1-2 (2♂♂), 21.06.1993, Leg. H. Arıkan-E. Çevik-M. Tosunoğlu; 50/1993, Eğirdir gölü, 1-2 (2♀♀), 21.06.1993, Leg. H. Arıkan-E. Çevik, M.Tosunoğlu.

35. Antalya; 9/1966, İncekum, 1(1♂), 06.02.1966; 14/1966, Şihlar Yolu, Alanya, 1 (1♀), 08.02.1966;

15/1970, Türbelinaz, 1(1♂), 09.04.1970; 3/1971, Farilya Köyü, 1 (1♂), 13.02.1971; 3/1976, Gökdere Boğazı, 1 (1♀), 07.02.1976.

36. Beyşehir; 8/1992, Beyşehir, 1-5 (5♂♂), 11.05.1992, Leg. S. Üçüncü.

37. Seydişehir; 20/1992, Kumluca civarı, 1-2 (1♂; 1♀), 18.05.1992, Leg. Ekskursiyon; 62/1993, Gökhöyük, 1-21 (6♂♂; 11♀♀; 3juv.) 23.06.1993, Leg. H.Arıkan-E. Çevik- M. Tosunoğlu; 64/1993, Bozkurt-Seydişehir Yolu, 1-18 (18juv.), 24.06.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

38. Hadim; 20/1993, Bademli Köyü, Aladağ, 1-8 (5♂♂; 3♀♀), 04.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

39. Mersin; 17/1968, Mersin, 1-3 (3♂♂), 21.01.1968; 94/1976, Gülek Boğazı, Çiftlik Köyü civarı, 1(1♀), 15.05.1976, Leg. İ. Baran; 5/1977, Anamuryum, Anamur, 1-7 (2♂♂; 5♀♀), 06.02.1977, Leg. S.Sezer; 23/1984, Çamlıyayla, Tarsus, 1 (1♂), 02.04.1984, Leg. M. Öz; 43/1992, Mezitli, 1-15 (5♂♂; 10♀♀), 06.06.1992, Leg. M. Tosunoğlu; 19/1993, Erdemli, 1-27 (16♂♂; 11♀♀), 05.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

40. Adana; 13/1968, Adana, 1-2 (2♀♀), 20.01.1968; 141/1976, Yumurtalık, 1-9 (1♂; 6♀♀; 2 juv.), 22.05.1976, Leg. İ. Baran-M. Atatürk; 145/1976, Karataş, 1-5 (4♂♂; 1♀), 23.05.1976, Leg. İ. Baran; 96/1982, Osmaniye, 1-16 (5♂♂; 11♀♀), 30.06.1982, Leg. H. Arıkan-S. Sezer; 97/1982, Adana, 1-12 (5♂♂; 7♀♀), 01.07.1982, Leg. H.Arıkan-S.Sezer; 3/1990, Sülüklüpinar, 1-18 (12♂♂; 6♀♀), 05.05.1990, Leg. M. Tosunoğlu, 4/1990, Acidere Köyü, 1-17 (9♂♂; 8♀♀), 04.05.1990, Leg. M. Tosunoğlu; 30/1990, Sülüklüpinar, 1-14 (4♂♂; 10♀♀), 10.06.1990, Leg. M. Tosunoğlu; 27/1993, Pozanti, 1(1♀), 10.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

41. Ceyhan; 2/1990, Çiflikler Köyü, 1-17 (6♀♀; 11♀♀), 28.04.1990, Leg.M.K. Biter; 5/1990, Çokçapınar köyü, 1-20 (11♀♀; 9♀♀), 05.05.1990, Leg. M. Tosunoğlu.

42. Antakya; 3/1966, Gebiz Köyü, 1(1♀), 02.02.1966; 2/1968, Antakya, 1 (1♀), 16.01.1968, İskenderun, 1-2 (2♂♂), 18.01.1968; 11/1968, İskenderun Kanalı, 1-2 (1♂; 1♀), 18.01.1968; 45/1977, Belen, 1-2 (2♀♀), 24.04.1977, Leg. İ. Baran; 24/1993, Antakya, 1-40 (18♂♂; 22♀♀), 08.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu; 25/1993, Samandağ,

1(1♀), 09.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu; 26/1993, Yayladağ, 1(1♀), 09.05.1993, Leg. M. Tosunoğlu.

43. Kahramanmaraş; 154/1977, Maraş, 1(1♀), 07.05.1977, Leg. İ. Baran; 158/1977, Maraş, 1 (1juv.), 07.05.1977, Leg. İ. Baran.

GDA: Güney Anadolu Bölgesi (17♂♂; 13♀♀; 4juv.)

44. Gaziantep; 110/1975, Ürünlü köy, Kilis, 1-2 (2♂♂), 10.05.1975, Leg. İ. Baran; 68/1977, Acar Köyü, Kilis, 1-7 (4♀♀; 3juv.), 26.04.1977, Leg. İ. Baran; 77/1977, G.Antep, 1 (1juv.), 27.04.1977, Leg. İ. Baran; 148/1977, Narlı, 1 (1♀), 06.05.1977, Leg. İ. Baran.

45. Urfa; 84/1977, Ceylanpınar, 1-2 (2♀♀), 27.04.1977, Leg. İ. Baran; 10/1995, Urfa, 1-16 (14♂♂; 2♀♀), 15.03.1995, Leg. M. Tosunoğlu.

46. Siirt; 125/1977, Beşpınar, Kurtalan, 1(1♀), 04.05.1977, Leg. İ. Baran; 20/1994, Batman, 1-5 (1♂; 4♀♀), 03.06.1994, Leg. E. Atasal.

Metot

Morfolojik Analiz ve Biometri

Materyalin tanımında kullanılacak çeşitli biometrik değerleri elde etmek için yapılan ölçümlerde, 0.02 mm'lik hassasiyette kumpas kullanılmış, ölçümlerin alınmasında çeşitli araştırmacıların (6, 14, 27) yayınlarında kullanılan ölçüm özellikleri esas alınmış ve bazı karakterler birbirine oranlanıp karşılaştırması yapılmıştır. *Bufo viridis* türü üzerinden alınan bazı vücut ölçüm esasları şunlardır; 1: Total Vücut Uzunluğu (TVU), 2: Baş Uzunluğu (BU), 3: Baş Genişliği (BG), 4: Burun Delikleri Arası (BDA), 5: Rostrum Genişliği (RG), 6: Rostrum Uzunluğu (RU), 8: Göz Kapağı Uzunluğu (GKU), 8: Göz Kapakları Arası (GKA), 9: Paratoid Uzunluğu (PU), 10: Paratoid Genişliği (PG), 11: Paratoidler Arası (PA), 12: Ağız Yarığı-Paratoid Alt kenarı Arası (AYPA), 13: Kulak Zarı Çapı (KZ), 14: Kulak Zarı-Ağız Yarığı arası (KZAY), 15: Femur Uzunluğu (FU), 16: Tibia Uzunluğu (TU), 17: Femur+Tibia Uzunluğu (FTU), 18: Tarsus Uzunluğu (TSU), 19: Arka Ayak Uzunluğu (AY), 20: İç Matatarsal Tüberkül Uzunluğu (İMT), 21: Ön Ayak 1. Parmak Kalınlığı (1PK), 22: Ön Ayak 1. Parmak Uzunluğu (1PU).

Ayrıca canlı örnekler üzerinde renk ve desen analizleri yapılmış, incelenen bütün populasyonlar kendi aralarında karşılaştırıldıktan sonra diğer çalışmalar (6, 10, 14, 16) incelenerek, farklılıkların ve benzerliklerin bulunulmasına

çalışılmıştır.

Osteolojik İnceleme

Osteolojik inceleme için toplam 70 (38 ♂♂; 32 ♀♀) örnek kullanılmış ve örnekler hakkında bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Şeffaf boyalı total iskeletler; Özeti (28) tarafından

Tablo 1. Osteolojik analiz için kullanılan örnekler hakkında bilgiler. (MAR: Marmara Bölgesi, KAR: Karadeniz Bölgesi, EGE: Ege Bölgesi, İÇA: İç Anadolu Bölgesi, DA: Doğu Anadolu Bölgesi, AKD: Akdeniz Bölgesi, GDA: Güneydoğu Anadolu Bölgesi.)

Bölgeler	ZDEU Koleksiyon No	Örnek	Lokalite
MAR	55/1995	10(5 ♂♂; 5 ♀♀)	Edirne
KRD	15/1994	10(5 ♂♂; 5 ♀♀)	Trabzon
EGE	11/1996	10(5 ♂♂; 5 ♀♀)	İzmir
İÇA	69/19993	10(5 ♂♂; 5 ♀♀)	Karaman
DA	97/1992	10(5 ♂♂; 5 ♀♀)	Erzurum
AKD	06/1995	10(5 ♂♂; 5 ♀♀)	Adana
GDA	10/1995	10(8 ♂♂; 2 ♀♀)	Urfa

değiştirilerek uygulanan Alizarin Red-S yöntemine (29, 30) göre hazırlanmıştır. Bu çalışmada osteolojik ölçümleri

ve oranları bulmada Inger (21) ve Özeti (28)'nin çalışmaları esa alınmıştır.

Alınan osteolojik ölçümler şunlardır: 1. Kafatası+Omurga Uzunluğu (KGU): Rostrum ucu ile sakral omurun posterior kenarı arası, 2. Kafatası Uzunluğu (KU): Rostrum ucu ile oksipital kondilin posterior kenarı arası mesafe, 3.Kafatası Genişliği (KG): Kuartrotojugallerin arasında kalan en geniş mesafe, 4. Frontoparietal Uzunluğu (FPU): Frontoparietal kemiklerinin en uzun kısmı, 5 Frontoparietal Genişliği (FPG): Frontoparietal kemiklerinin en geniş yeri, 6. Humerus Uzunluğu (HU): Humerus kemiğinin en uzun boyu, 7. Femur Uzunluğu (FU): Femur kemiğinin en uzun boyu, 8. Tibia Uzunluğu (TU): Tibia kemiğinin en uzun boyu, 9. Omurga Uzunluğu (OU): Ventralden 1. omurun anterior kenarı ile sakral omurun posterior kenarı arası, 10. Omurga Genişliği (OG): 4. omurun transvers uzantılarının uçları arasındaki mesafe, 11. Sakral Omur Dipofiz Genişliği (SDG): Sakral omur diapofizinin en geniş kısmı.

Serum Proteinlerinin Analizi

Bu çalışmada incelenen örnekler hakkındaki bilgiler Tablo 2'de verilmiştir. Serum proteinlerinin seperasyonu, Davis (31)'in poliakrilamid disk-elektroforez yöntemini

Tablo 2. Serolojik analiz için kullanılan örnekler hakkında bilgiler. (Açıklamalar için Tablo 1'e bakınız)

Bölgeler	ZDEU Koleksiyon No:	Örnek Sayısı	Toplama Tarihi	Kan Alma Tar.
MAR	41/1993	11(11 ♂♂)	22.05.1993	25.05.1993
	19/1995	6 (4 ♂♂; 2 ♀♀)	29.04.1995	01.05.1995
	55/1995	12 (5 ♂♂; 7 ♀♀)	30.05.1995	01.06.1995
KRD	16/1994	12 (6 ♂♂; 6 ♀♀)	02.06.1994	04.06.1994
	24/1994	3 (3 ♂♂)	15.06.1994	17.06.1994
	25/1995	7 (6 ♂♂; 1 ♀♀)	10.05.1995	12.05.1994
EGE	1/1990	12 (6 ♂♂; 6 ♀♀)	10.06.1990	11.06.1990
	84/1990	12 (6 ♂♂; 6 ♀♀)	11.10.1990	11.10.1990
İÇA	62/1993	16 (7 ♂♂; 9 ♀♀)	23.06.1993	29.06.1993
DA	97/1992	12 (6 ♂♂; 6 ♀♀)	22.07.1992	28.07.1992
AKD	1/1994	7 (4 ♂♂; 3 ♀♀)	01.05.1994	03.05.1994
	19/1993	12 (6 ♂♂; 6 ♀♀)	05.05.1993	13.05.1993
	4/30/1990	23 (11 ♂♂; 12 ♀♀)	4.05./10.06.1990	8.05/12.6.1990
	2/5/1990	21 (10 ♂♂; 11 ♀♀)	28.04/4.05.1990	1.05/5.05.1990
	24/1993	23 (12 ♂♂; 11 ♀♀)	08.05.1993	14.05.1993
GDA	10/1995	12 (9 ♂♂; 3 ♀♀)	15.03.1995	18.03.1995

değiştirerek uygulanan Özeti-Atatür (32) ve Arıkan (33)'a göre yapılmıştır. Proteinlerin kalitatif değerlendirilmesi Gelman ACD model 39430 densitometresinde 500 nm. de taranarak elde edilen elektroforetik eğrilere göre yapılmış ve fotoğrafları çekilmiştir.

İstatistiki Analiz

Çalışmamızda bulunan tüm sayısal değerlerin karşılaştırılmasında kullanılan varyans analizi sonuçlarının elde edilmesinde Minitab prosedürü (Minitab reference Manual, 1991: P.C. Version, release 8. Quickest Inc., Rosemont, Pennsylvania) kullanılmıştır.

Ayrıca örnekler üzerinden alınan ölçümlerle elde edilen oransal verilerin populasyonlar arası karşılaştırılmasında "farklılık katsayısı" (CD=Coefficient of Difference) olarak bilinen CD değeri hesaplanmıştır (34).

Bulgular

Morfolojik Analiz ve Biyometri

Araştırmamızın esasını Türkiye'nin 7 ayrı bölgesinden elde edilen toplam 863 adet *Bufo viridis* örneği oluşturur. Her populasyonun, kendi içinde cinsel olgunluğa erişmiş erkek ve dişileri ayrı ayrı ayrıntılı bir şekilde incelenmiş,

gerekli oranlar alındıktan sonra populasyonlar arası karşılaştırma yapılmıştır. Populasyonlar arasında morfolojik bakımından önemli sayılabilecek bir farklılığa rastlanılmamış ve bu nedenle de bölgeler kendi arasında karşılaştırıldıktan sonra tüm bölgelere ait populasyonlar tek bir grup (Türkiye *Bufo viridis*'leri) altında ele alınarak Tablo 3'de topluca verilmiştir.

Renk ve Desen

Tüm bölgelere ait toplam 846 adet *Bufo viridis* örneği incelendiğinde, renk ve desen bakımından çok büyük varyasyon olduğu görülür. Çalışmamızdaki renk ve desen incelemesinde erkek ve dişiler arasında seksüel dimorfizm görüldüğünden cinsler ayrı ayrı dikkate alınmıştır.

Bölgelere ait *B. viridis* örneklerinin sırt tarafının zemin rengi, genelde erkeklerde grimsi yeşil ve yeşilin çeşitli tonlarındadır. Dişilerin zemin rengi, pembemsi krem renkten, bej rengine ve hatta açık kahverengine kadar değişir. Fakat Marmara ve Karadeniz populasyonlarının dişilerinde bu renkler dışında açık yeşil ve pembemsi gri renklere de rastlanmıştır. Bununla birlikte Akdeniz örneklerinin (Adana ve Hatay) dişilerinde zemin rengi, pembemsi krem veya bej rengine yakındır. Güneydoğu

Tablo 3. Türkiye'den toplanan *Bufo viridis* örneklerinde morfolojik ölçüm (mm) ve oranlar. (Semboller'e ait açıklamalar Sayfa 10'da verilmiştir. (n: Örnek Sayısı, Min-Maks: Minimum-Maksimum Değerler, M: Aritmetik Ortalama, SD: Standart Sapma, SE: Standart Hata)

	♂♂					♀♀					♂♂+♀♀				
	n	Min.-Maks.	M.	SD	SE	n	Min.-Maks.	M	SD	SE	n	Min.-Maks.	M	SD	SE
TVU	434	45.00-90.68	66.24	7.62	0.36	412	45.00-93.06	63.91	10.54	0.51	846	45.00-93.06	65.10	9.22	0.32
TVU/BU	434	2.42-4.11	3.48	0.21	0.01	412	2.42-4.13	3.52	0.24	0.01	846	2.42-4.13	3.50	0.23	0.01
TVU/BG	433	2.39-3.11	2.74	0.13	0.01	411	2.30-3.50	2.72	0.15	0.01	844	2.30-3.50	2.73	0.14	0.01
TVU/FU	434	2.12-3.18	2.53	0.15	0.01	411	2.17-3.77	2.70	0.20	0.01	845	2.12-3.77	2.61	0.19	0.01
TVU/TU	434	2.35-3.05	2.65	0.11	0.01	412	1.44-3.87	2.84	0.17	0.01	846	1.44-3.87	2.74	0.17	0.01
TVU/FTU	434	1.18-1.74	1.38	0.08	0.01	412	1.21-2.33	1.48	0.10	0.51	845	1.18-2.33	1.43	0.10	0.01
TVU/TSU	434	3.68-5.15	4.37	0.25	0.01	412	3.94-6.02	4.66	0.30	0.01	846	3.68-6.02	4.51	0.31	0.01
TVU/AU	434	1.35-2.68	2.13	0.12	0.01	411	1.36-2.78	2.29	0.15	0.01	845	1.35-2.78	2.21	0.16	0.01
TVU/PU	434	3.49-5.83	4.50	0.35	0.01	412	3.17-5.97	4.52	0.38	0.01	846	3.17-5.97	4.51	0.36	0.01
BG/BU	434	0.96-1.46	1.26	0.08	0.01	412	0.96-1.64	1.29	0.09	0.01	846	0.96-1.64	1.27	0.08	0.01
RU/RG	434	0.85-1.33	1.02	0.06	0.01	412	0.80-1.33	1.00	0.07	0.01	846	0.80-1.35	1.01	0.07	0.01
PU/PG	434	1.08-4.62	3.01	0.43	0.02	412	1.27-5.03	2.91	0.45	0.02	846	1.08-5.03	2.96	0.45	0.01
PU/PA	434	1.04-3.58	1.45	0.22	0.01	412	1.04-3.92	1.48	0.27	0.01	846	1.04-3.92	1.47	0.25	0.01
RU/BDA	434	1.38-2.33	1.77	0.11	0.01	412	1.21-2.10	1.74	0.12	0.01	846	1.21-2.33	1.75	0.12	0.01
PU/GKU	434	1.34-2.69	1.85	0.17	0.01	412	1.32-2.90	1.84	0.20	0.01	846	1.32-2.90	1.85	0.18	0.01
GKU/GKA	434	1.13-2.36	1.64	0.20	0.01	412	0.67-2.46	1.64	0.22	0.01	846	0.67-2.46	1.64	0.21	0.01
AYPA/KZAY	434	1.11-2.45	1.76	0.21	0.01	412	0.60-2.72	1.68	0.23	0.01	846	0.60-2.72	1.72	0.22	0.01
FU/TU	434	0.85-1.17	1.04	0.05	0.01	412	0.73-1.24	1.05	0.05	0.01	846	0.73-1.24	1.04	0.05	0.01
TU/IMT	434	4.23-8.57	6.06	0.67	0.03	412	4.25-8.33	5.78	0.62	0.03	846	4.23-8.57	5.93	0.66	0.02

Anadolu bölgesi (Urfa) erkeklerinin zemin rengi, genelde açık yeşil iken dişilerde daha koyu krem rengin yanında daha çok beje yakın bir renk hakimdir.

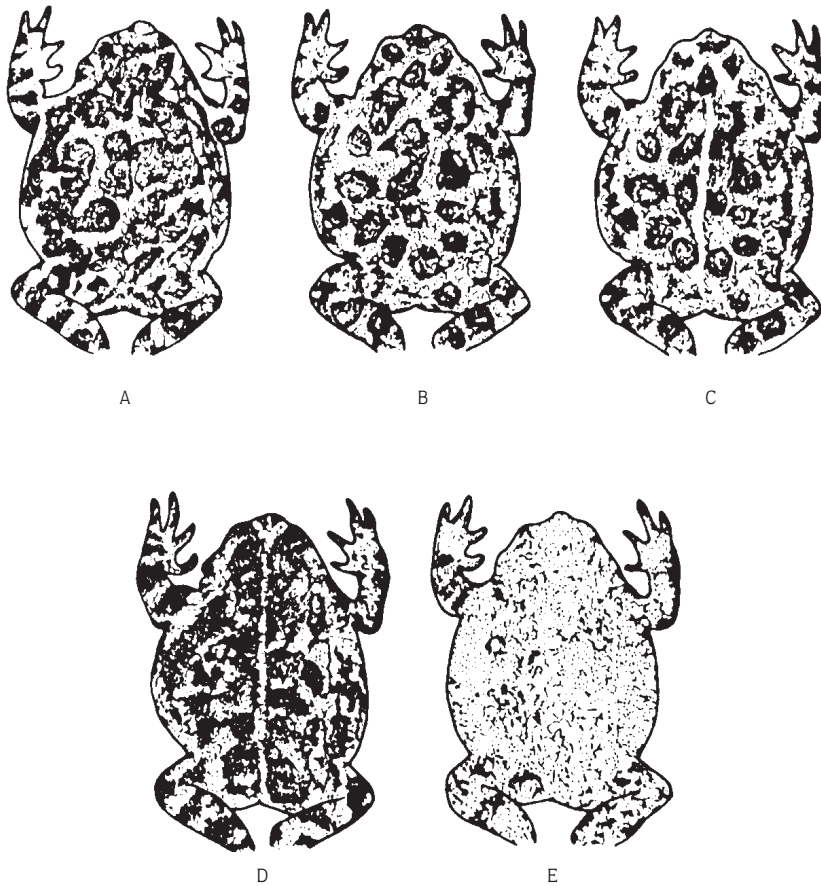
Sırt desenini oluşturan lekelerin rengi ise, tüm örneklerde yeşilin çeşitli tonlarında ve hatta kahverengimsi yeşildir. Lekelerin etrafı daha koyu yeşil bir çizgi ile kuşatılmıştır. Erkek örneklerde lekeler genellikle soluk yeşil renktedir. Bu nedenle de zemin rengi ile uyum sağlayarak desen şekli az çok ayrılmayabilir. Dişilerde ise lekeler zemin renginden daha koyu renkte olduğundan desen tipi daha kolay farkedilir.

Bufo viridis türünde sırt lekelerinin oluşturdukları desen tipleri, incelenen tüm örneklerde başlıca 5 gruba ayrılmıştır (Şekil 2). Tüm bölgelerimizde görülen sırt desen tiplerinin populasyonlar içinde dağılımı, erkek ve dişi ayrımı yapılarak frekans histogramları halinde Şekil 3'de verilmiştir.

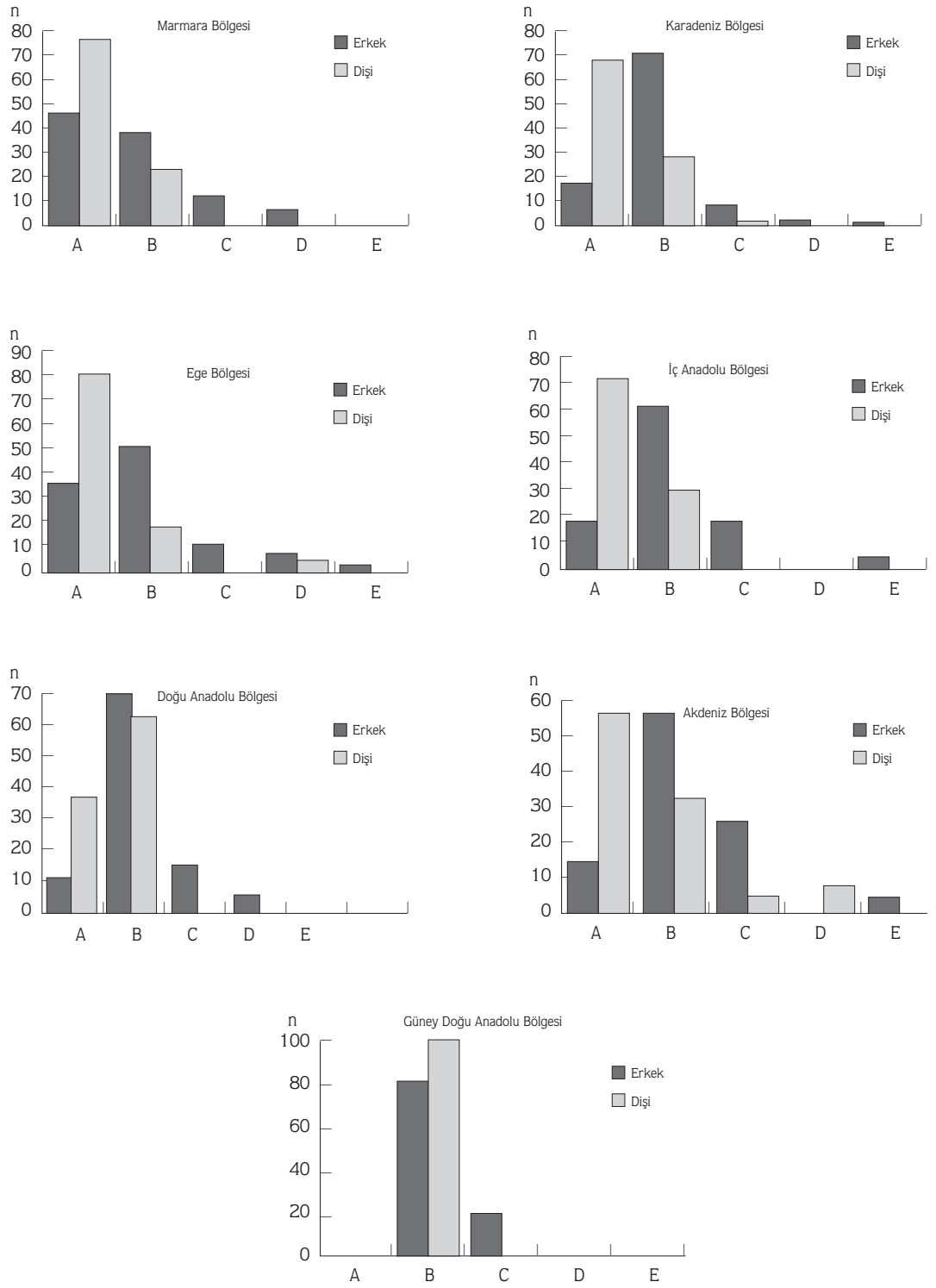
Bölgelere ait erkek ve dişiler sırt deseni karşılaştırıldı-

ğında; genelde A desen tipi dişilerde daha çok görülürken, erkeklerde B desen tipi daha sıktır. Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinin erkek ve dişileri, diğer bölgelere nazaran B ve C desen tipinin daha sık görülmesi ile ayırt edilir. Güney bölgelerimizdeki örneklerin sırt desenini oluşturan lekeler genellikle küçülmüş, sayıları azamış ve vücut gerisine doğru gittikçe seyrekleşerek birbirinden uzaklaşmışlardır. Diğer bölgelerde ise genellikle B desen tipini oluşturan iri lekeler birbirine daha yakın olup sayıları da daha fazladır. Ayrıca çalışmamızda 7 bölgeden toplam 120 adet juvenil örneğin sırt desen tipi incelenmiş ve tamamının B desen tipine dahil olduğu tesbit edilmiştir.

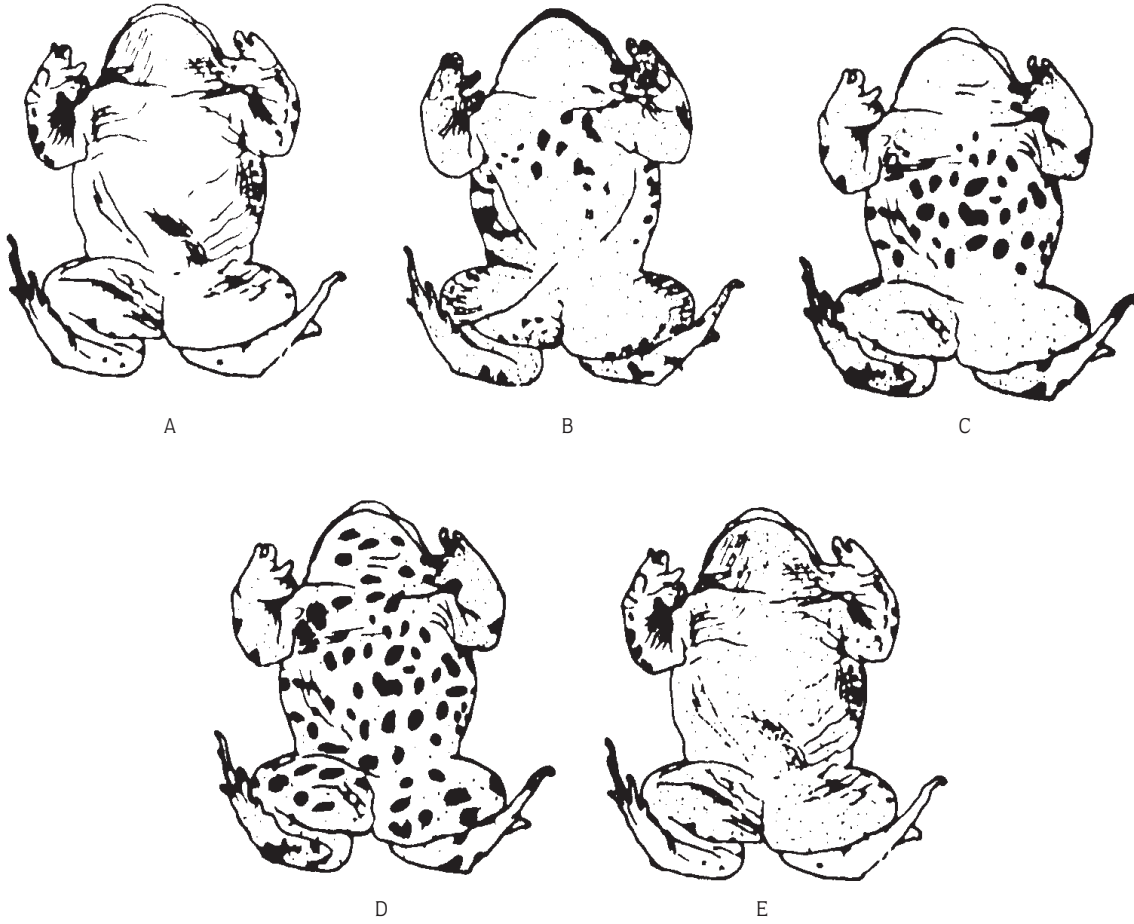
B. viridis örneklerinin karın tarafının rengi, erkek ve dişilerde genelde grimsi beyaz veya kirli beyaz renktedir. Karın deseni oluşturan lekelerin rengi ise genelde grimsi yeşildir. İncelenen tüm *B. viridis* örnekleri ventral tarafın desenlenmesi bakımından 5 ayrı gruba ayrılmıştır (Şekil 4). İncelenen *B. viridis* populasyonlarındaki ventral tarafın desen dağılımına ait frekans histogramları Şekil 5'de



Şekil 2. *Bufo viridis*'te sırt desen tipleri.



Şekil 3. *Bufo viridis*'te sırt desen tiplerinin bölgelere göre dağılımı



Şekil 4. *Bufo viridis*'te karın desen tipleri.

gösterilmiştir.

Tüm bölgelere ait örneklerin siğillenmesi genelde birbirine benzer olmasına rağmen, Güneydoğu Anadolu Bölgesinden Urfa örneklerinde siğillerin dağılımı tamamen farklıdır. Bu bölgenin erkeklerinde siğiller, çok iri ve boldur, uçlarının koyu renkteki çıkıntıları sayesinde de desen görülmez haldedir. Dikkati çeken bir fark da ön ve arka ekstremitelerin üzerini koyu kahverenkli siğillerin bir tabaka şeklinde örtmüş olmasıdır. Ayrıca kasık bölgesinden başlayan bu siğiller anüse kadar da devam eder.

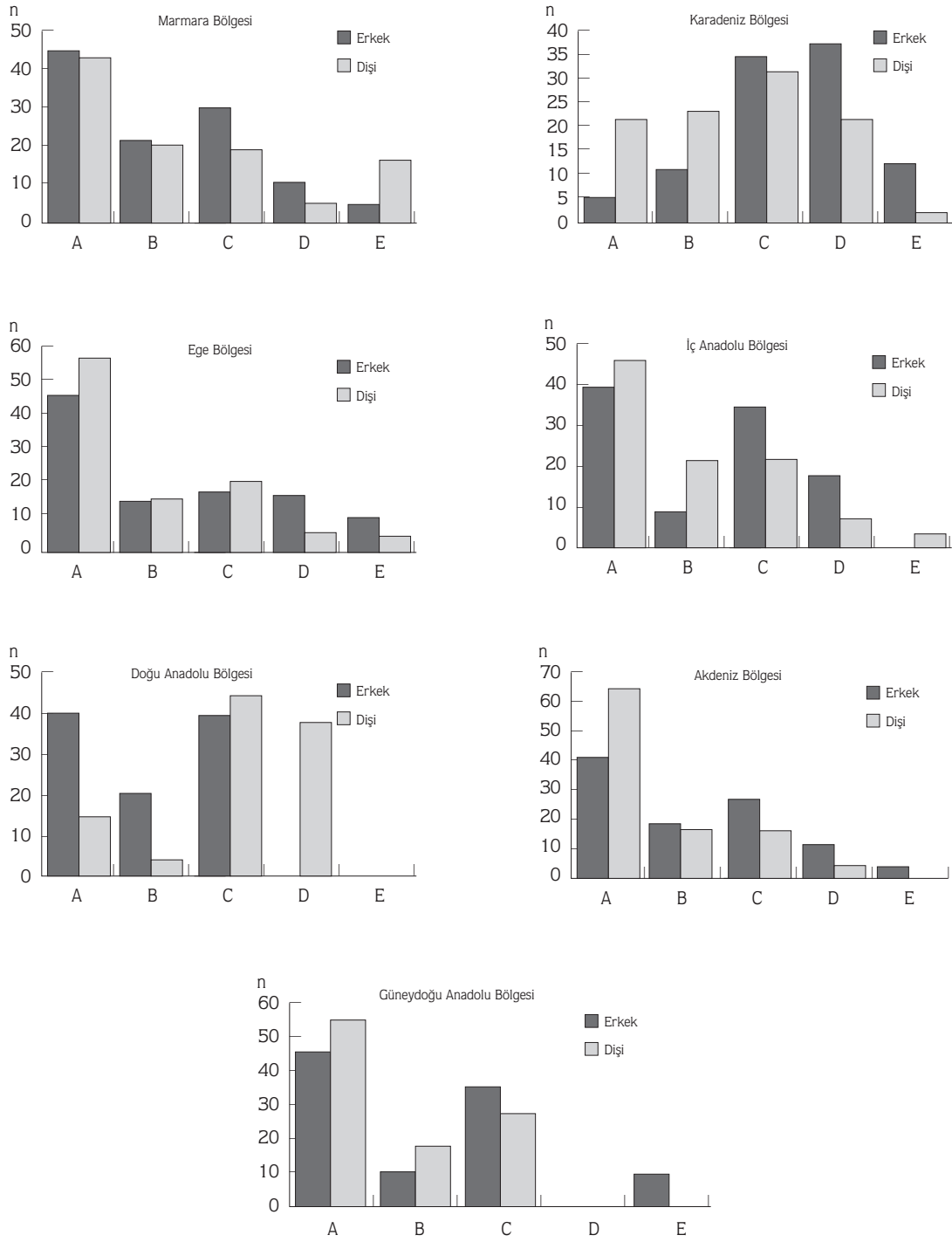
Osteolojik İnceleme

Bölgelerimize ait *Bufo viridis* örnekleri üzerindeki gözlemlerimize (Tablo 4) göre, incelenen 70 adet örnekte kafatasının dorsal yüzeyi hepsinde pürüzlü olup frontopa-

rietaller genelde orta çizgide ayrıık (sadece İç Anadolu örneklerinin %20'sinde bitişik), iç kenarları dişli, anterior uçları sivri ve posterior kısmı çukurdur. Tüm örneklerimizde maksilla ile quatrotujugal üst üste binmiş olup, quatrotujugalın anterior ucu içe doğru bir çıkıntı oluşturmaz. Prootik ile frontoparietal kemikleri genelde bitişik olmasına rağmen Akdeniz (Adana) ve Güneydoğu (Urfa) Anadolu bölgelerine ait örneklerde ayrııktır (Tablo 4).

Kafatasının ventral tarafında, palatin kemiğinin posterior kenarı düz olup distal ucu göz çukurunun etrafını oluşturacak şekilde ventrale, maksillaya doğru kıvrıktır. Palatin ile pterygoid kemikleri genelde bitişik olmasına rağmen İç ve Doğu Anadolu Bölgesi örneklerinde az oranda da olsa ayrııktır (Tablo 4).

B.viridis'te omurga 1 adet atlas, 7 gövde omuru 1



Şekil 5. *Bufo viridis*'te kann desen tiplerinin bölgelere göre dağılımı.

Tablo 4. *Bufo viridis* örneklerine ait kalitatif osteolojik veriler. Kafatasının Dorsal Yüzeyi (KDY): a=Pürüzsüz, b=Pürüzlü; Frontoparietaller (FP): a=Ayrık, b=Bitişik; Frontoparietallerin iç kenarları (FİK): a=Düz, b=Dişli; Frontoparietallerin anterior ucu (FAUU):a=Küt, b=Sivri; Frontoparietallerin posterior kısmı (FPK): a=Çukur, b=Düz;Maksillanın Quatrotojugal ile ilişkisi (MQİ): a=Üst üste biner, b=Binmez-Çıkıntı var; Prootik-Frontoparietal ilişkisi (PFİ): a=Bitişik, b=Ayrık; Palatin (PL): a=Düz, b=Dişli; Parasphenoidin anterior kenarı (PAK): a=Çatallı, b=Tek çıkıntı; Oksipital kanal dorsalden (OK):a=Açık, b=Kapalı; Palattinin şekli (PŞ): a=Göz çukurunun etrafını oluşturacak şekilde, a=eğik, b=Düz; Platin ile Pterygoidin ilişkisi (PDİ): a=Ayrık, b=bitişik; Sakral omurun urostil ile ventralden bağlantısı (SUI): a=Düz, b=Girinti oluşturur; 7.omurun transvers uzantıları (7OU): a=Yukarıya doğru açılı, b=Düz.

Özellikler	MAR	KRD	EGE	İÇA	DA	AKD	GDA
KDY	%100 b	%100 b	%100 b	%100 b	%100 b	%100 b	%100b
FP	%100 a	%100 a	%100 a	%80 a	%100 a	%100 a	%100 a
FİK	%90 b	%100 b	%90 b	%100 b	%100 b	%100 b	%100 b
FAU	%90 b	%100 b	%90 b	%100 b	%100 b	%100 b	%100 b
FPK	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a
MQİ	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a
PFİ	%60 a	%90 a	%60 a	%80 a	%50 a	%100 b	%100 b
PL	%80 a	%90 a	%70 a	%100 a	%100 a	%60 a	%100 a
PAK	%50 a	%80 b	%70 a	%70 a	%50 a	%60 a	%60 b
OK	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a	%100 a
PŞ	%70 a	%60 a	%80 a	%100 b	%100 a	%90 a	%100 a
PPİ	%100 b	%100 b	%100 b	%70 b	%60 b	%100 b	%100 b
SUI	%100 a	%100 a	%70 a	%70 a	%60 a	%100 b	%80 a
7OU	%90 a	%100 a	%70 a	%60 a	%50 a	%100 a	%50 a

Tablo 5. *Bufo viridis* örneklerine ait kantitatif osteolojik veriler.(Erkek ve Dişiler birlikte alınmıştır). (Sembollere ait açıklamalar Sayfa 11'de verilmiştir).

Oranlar	Min	Ort.	Maks.	SD	SE
TVU/KU	3.33	3.68	4.36	0.2237	0.0267
TVU/KG	2.52	2.83	3.23	0.1827	0.2237
TVU/FU	2.67	2.98	3.34	0.1564	0.0187
TVU/TU	2.51	3.03	3.44	0.1788	0.0214
TVU/HU	2.86	3.41	3.91	0.2266	0.0271
TVU/OU	2.01	2.60	2.99	0.1514	0.0181
OU/OG	4.54	5.66	6.98	0.5360	0.0641
FU/TU	0.93	1.01	1.08	0.0281	0.0034
KG/KU	1.15	1.29	1.40	0.0567	0.0068
KU/FPG	2.45	2.76	3.46	0.1644	0.0197
FPU/FPG	2.64	3.16	3.97	0.2616	0.0313
SDG/KU	0.20	0.30	0.41	0.0398	0.0046

adet sakral omur ve urostil olmak üzere toplam 10 omurdan oluşmuştur. Tüm örneklerin omurgaları dorsal ve ventralden incelendiğinde, herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. 7. gövde omurunun transversal uzantıları tüm popülasyonlarda yukarıya doğru bir açı oluşturmasına rağmen nadiren de olsa uzantıları düz olan örneklerle de rastlanmıştır (Tablo 4).

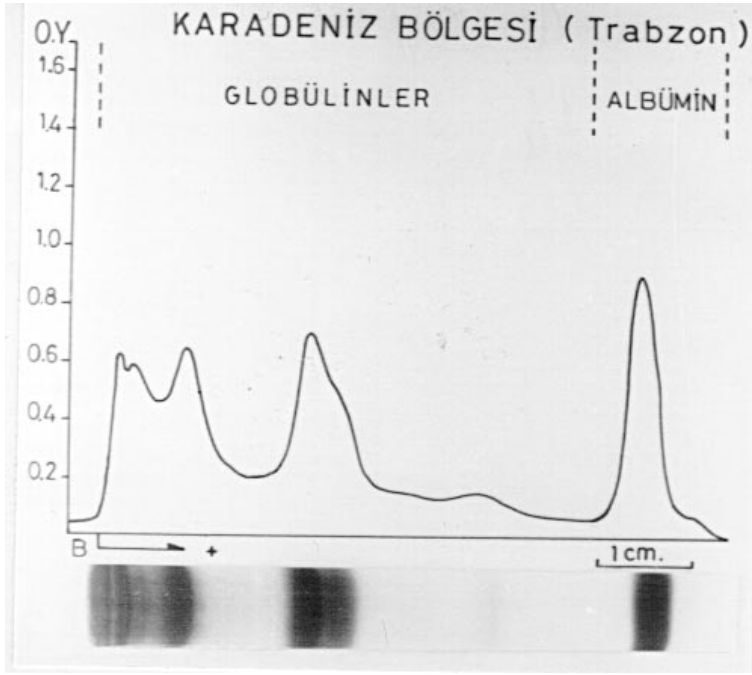
Her bir bölgenin erkek ve dişilerine ait osteolojik ölçüm ve oranlar, önce her bir bölge içinde karşılaştırılmış ve iki cinsiyet arasında önemli sayılabilecek farklar bulunmadığından cinsler birlikte alınarak bölgelerin karşılaştırılması yapılmıştır.

Bölgeler arası karşılaştırmada oranlamaların çoğunda önemli sayılabilecek farklar bulunmamıştır. Bu nedenle de istatistiki olarak benzer olan karakterlerin irdelenmesi, tüm örnekler tek bir grup altında toplanarak (Tablo 5) yapılmış ve bulunan değerler literatur bilgisiyle karşılaştırılmıştır.

Serum Proteinlerinin Analizi

Kan serum örneklerinin elektroforetik şekillerinde erkek ve dişi örnekler arasında önemli sayılabilecek bir fark görülmediğinden birlikte değerlendirilmiştir. Marmara Bölgesi: Bu bölgeden 12'si Edirne, 17'si de Anadolu yakası (Bursa ve Gönen) olmak üzere toplam 29 örneğe ait kan serum proteinleri incelenmiştir. Trakya kesimi ile Anadolu yakasına ait serum proteinlerinin densitometrik eğrileri karşılaştırıldığında dikkate değer bir fark görülmemiştir. Bu nedenle söz konusu iki bölge tek bir popülasyon "Marmara" olarak değerlendirilmiştir.

29 örneğin serum proteinlerinin elektroforetik şekilleri incelendiğinde, genelde bir albümin ve 10



Şekil 6. Marmara Bölgesi *Bufo viridis* populasyonlarını temsil eden örneğin elektroforetik seperasyonunu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi. O.Y: Optik yoğunluk, B: Seperasyon başlangıcı. +: Akım yönü.

globülin fraksiyonu olmak üzere toplam 11 fraksiyon yada bant grubuna ayrıldığı görülmüştür. 29 örnekte albüminin önünde bir prealbümin fraksiyonuna rastlanmamıştır (Şekil 6).

Karadeniz Bölgesi: Üç ayrı lokaliteden (Bolu, Zonguldak ve Trabzon) toplanan 22 örneğin serum proteinlerindeki fraksiyon sayıları ve densitometrik eğrilerinde, önemli sayılabilecek derecede farklılığa rastlanmadığından tek bir populasyon altında değerlendirilmiştir.

22 adet örneğin serum proteinlerinin densitometrik eğrileri incelendiğinde, genelde prealbümin ve albümin ile birlikte 9 globülin fraksiyonuna ayrılmıştır. İncelenen 22 örneğin 15'inde (%68.18) albüminin önünde yoğunluğu çok az olan bir prealbümin fraksiyonu tespit edilmiştir. Karadeniz bölgesindeki fraksiyon sayılarında az çok sapmalar görülse de temelde Marmara, Ege, İç ve Doğu Anadolu bölgelerine ait örneklerdeki duruma benzerlik gösterir (Şekil 7).

Ege Bölgesi: Tek bir lokaliteden (İzmir) 24 adet örneğin serum proteinleri, genelde albümin bölgesinde tek, globülinler bölgesinde de 8 olmak üzere toplam 9 fraksiyon veya bant grubuna ayrılmıştır (Şekil 8). Sadece 7 örnekte (%29) prealbümin fraksiyonu görülmüştür.

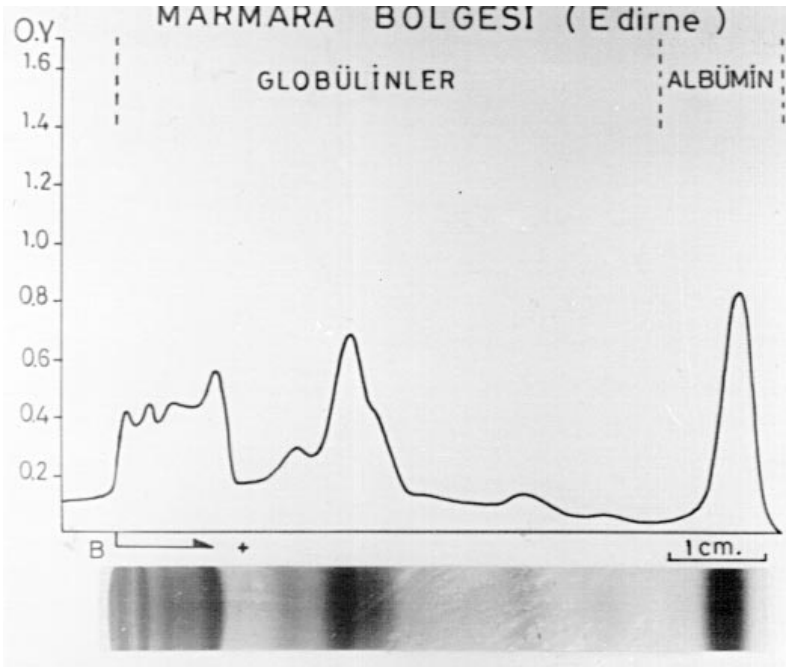
İç Anadolu Bölgesi: Bu bölgeye ait toplam 16 örneğin

serum proteinleri incelendiğinde, genelde bir albümin ve 8 globülin olmak üzere toplam 9 fraksiyona ayrıldığı görülür. Tüm örneklerin sadece 6'sında (%37.5) prealbümin fraksiyonu mevcuttur. Bu bölge örneklerinin albümin ve globülinlere ait elektroforetik şekilleri İzmir (Ege Bölgesi) örneklerine çok yakındır ve fraksiyon sayılarında da genelde bir sapma yoktur (Şekil 9).

Doğu Anadolu Bölgesi: Toplam 12 örneğin serum proteinleri, genelde bir albümin ve 8 globülin olmak üzere toplam 9 ayrı fraksiyon veya bant grubuna ayrılır ve 12 örneğin 6'sında (%50) prealbümin fraksiyonu mevcuttur (Şekil 10).

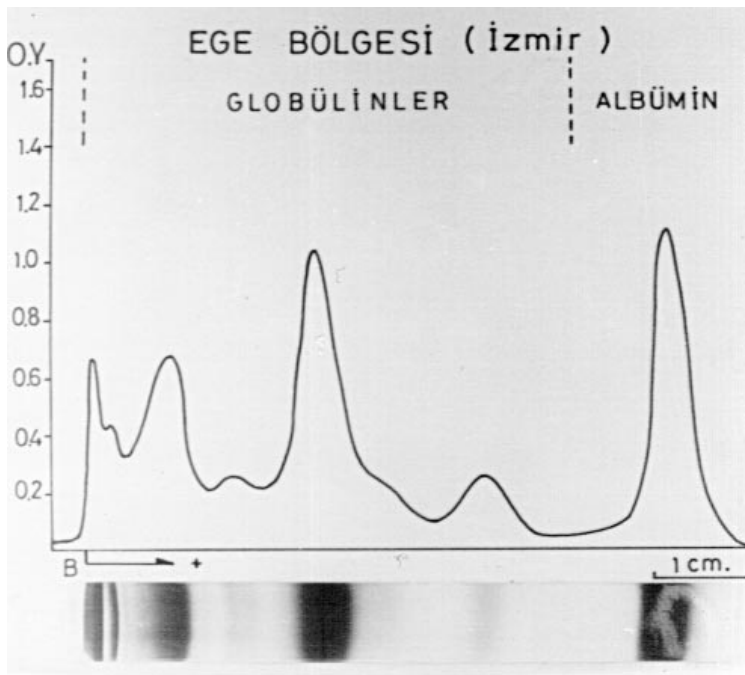
Akdeniz Bölgesi: Bu bölgeyi batısından doğusuna kadar 4 ayrı lokalitede inceledik. En batıda Antalya olmak üzere Mersin (Erdemli), Adana, ve doğusunda Antakya'dır. Akdeniz bölgesine ait olan tüm populasyonların serum proteinleri genelde tek albümin ve 10 globülin olmak üzere toplam 11 fraksiyona ayrılır (Şekil 11). Albüminin önünde ortaya çıkan prealbümin fraksiyonu, Antalya'da 7 örneğin 7'sinde (%100), Mersin'de 12 örneğin 6'sında (%50), Adana'da 23 örneğin 13'ünde (%56.5), ve Hatay'da 23 örneğin 6'sında (%21.42) tespit edilmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi: Urfa'ya ait toplam 12 örneğin kan serumlarında genelde proteinler tek albümin



Şekil 7.

Karadeniz Bölgesi *Bufo viridis* popu-
lasyonlarını temsil eden örneğin
elektroforetik seperasyonunu
gösteren jel fotoğrafı ile densito-
metrik eğrisi. (Açıklamalar için Şekil 6'ya
bakınız).

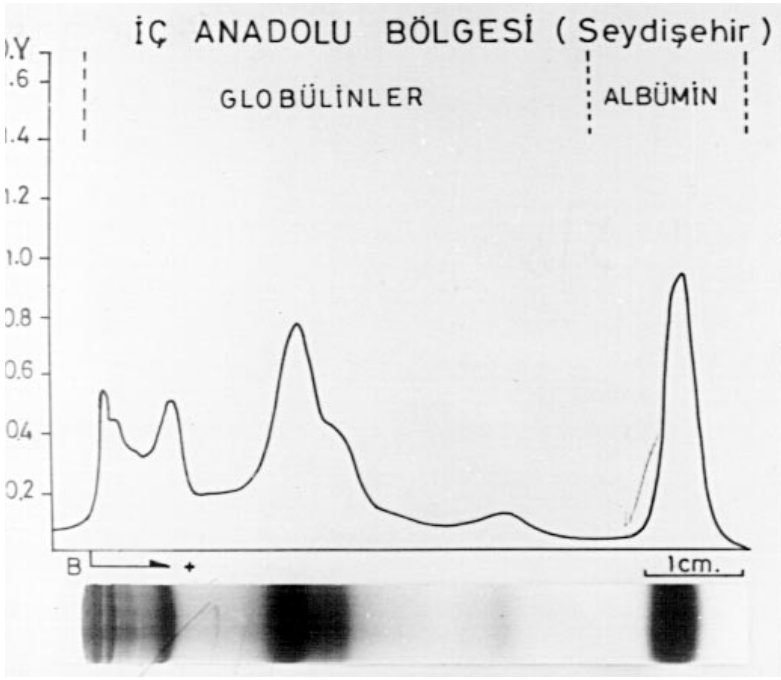


Şekil 8.

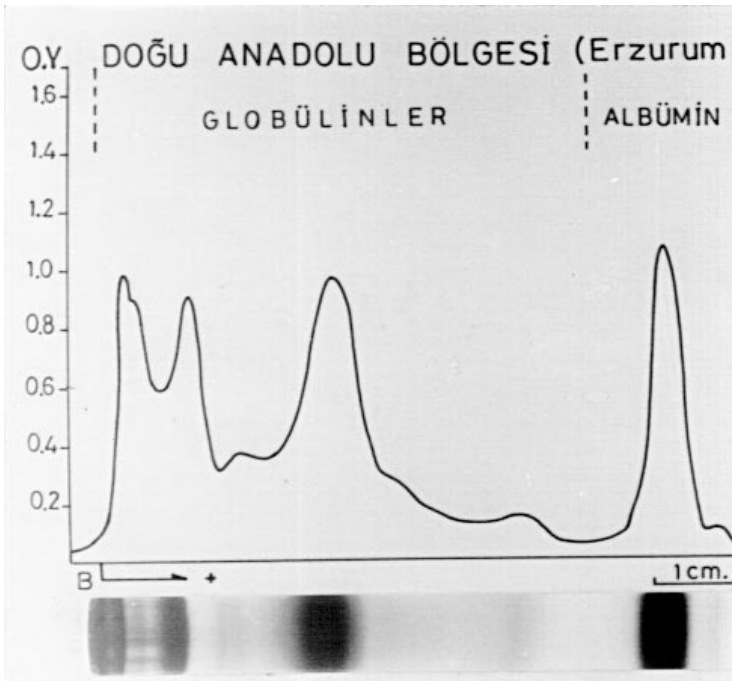
Ege Bölgesi *Bufo viridis* popu-
lasyonlarını temsil eden örneğin elektro-
foretik seperasyonunu gösteren jel
fotoğrafı ile densitometrik eğrisi.
(Açıklamalar için Şekil 6'ya bakınız.)

ve 12 globülin olmak üzere toplam 13 fraksiyon yada bant grubuna ayrılabilmiştir. Ayrıca 4 örnekte (%33.33) fevkalade az yoğunlukta prealbümin tespit edilmiş, fakat çok zayıf olduğundan tek albümin olarak dikkate alınmıştır.

Genelde albümin fraksiyonunda, diğer bölge örnekleriyle karşılaştırıldığında önemli bir fark bulunmazken, Globülinler bölgesindeki farklar önemli sayılabilecek gibi görünmektedir. Bu bölge örneklerinin proteinlerine ait fraksiyon sayısındaki artış, globülinler



Şekil 9. İç Anadolu Bölgesi *Bufo viridis* populasyonlarını temsil eden örneğin elektroforetik seperasyonunu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi. (Açıklamalar için Şekil 6'ya bakınız).



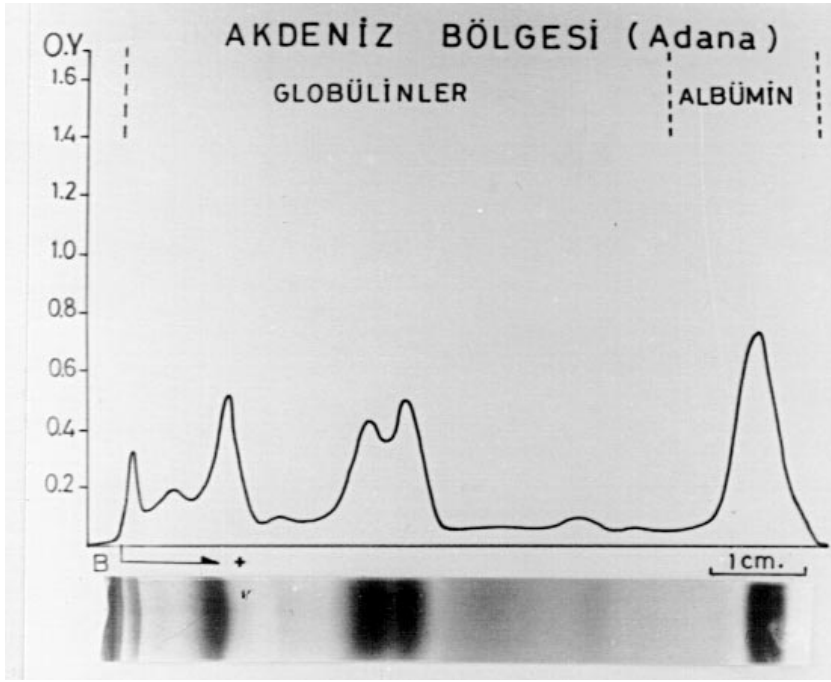
Şekil 10. Doğu Anadolu Bölgesi *Bufo viridis* populasyonlarını temsil eden örneğin elektroforetik seperasyonunu gösteren jel fotoğrafı ile densitometrik eğrisi. (Açıklamalar için Şekil 6'ya bakınız.)

bölgesinde görülür. Söz konusu bölgedeki fraksiyonların dağılımı diğer bölgelerden nispeten farklıdır (Şekil 12).

Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda morfometrik bakımından tüm bölgelere ait populasyonlar arasında önemli sayılabilecek bir fark

bulunmadığı için tüm populasyonlar birlikte (Türkiye *Bufo viridis*'leri) alınarak literatur bilgisiyle karşılaştırılmıştır. *B.v. arabicus*'un, nominat form'dan daha ufak ve daha ince-uzun yapılı olduğu (35) belirtilmesine rağmen bugüne kadar yapılan çalışmalarda (6, 10), söz konusu alttür için tespit edilen ölçümlere ait veriler daima

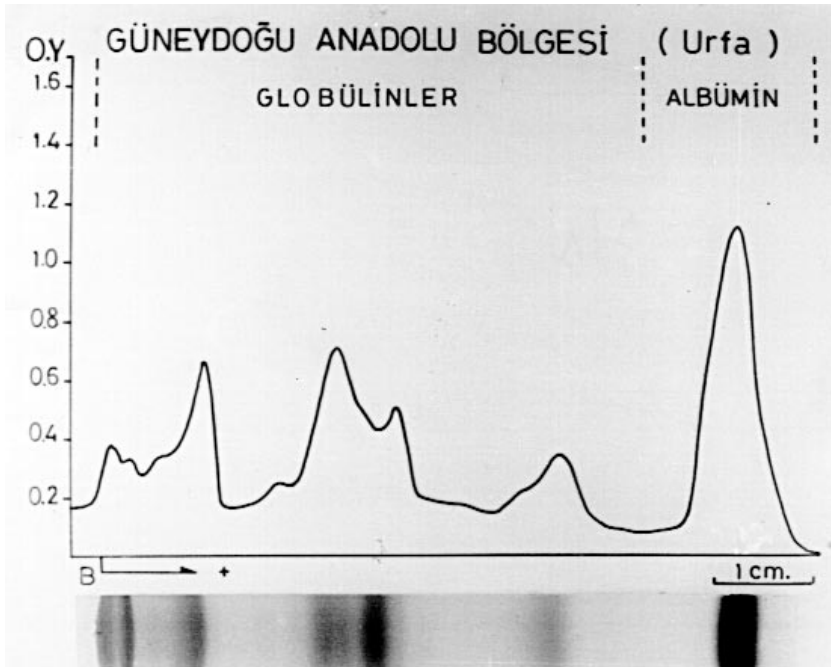


Şekil 11. Akdeniz Bölgesi *Bufo viridis* popu- lasyonlarını temsil eden örneğin elektroforetik seperasyonunu gösteren jel fotoğrafı ile densito- metrik eğrisi. (Açıklamalar için Şekil 6'ya bakınız).

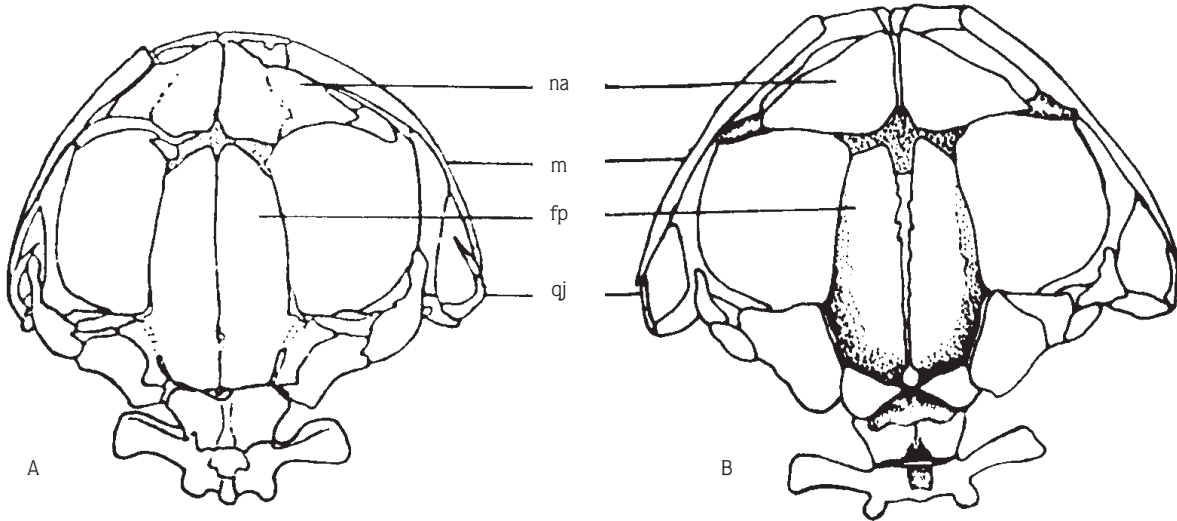
B.v.viridis'ten büyük olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan Flindt ve Hemmer (6)'in *B.v.arabicus* olarak ifade ettikleri Adana popülasyonları, bu özellik bakımından Türkiye'nin diğer bölgelerde yaşayanlardan farklı değildir (Tablo 6). Zira Adana bulgularımıza göre total boy, 40 erkekte 45.00-(62.46)-75.86, 52 dişide 45.70-(62.84)-91.74 mm olarak bulunmuştur. Burada önemli bir hususu

belirtmek yerinde olur ki, yaş tayini olmaksızın total vücut uzunluğuna göre alttür seviyesinde bir ayırım yapmak doğru değildir.

Rostrum uzunluğunun genişliğine oranı bakımından yapılan karşılaştırmada, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerine ait popülasyonların rostrumlarının daha geniş ve kısa olduğu anlaşılır. Özellikle de Marmara ile



Şekil 12. Güneydoğu Anadolu Bölgesi *Bufo viridis* popülasyonlarını temsil eden örneğin elektroforetik seperasyonunu gösteren jel fotoğrafı ile densito- metrik eğrisi. (Açıklamalar için Şekil 6'ya bakınız.)

Şekil 13. (A) *Bufo arabicus* (15) ve (B) *Bufo viridis*'e (Adana) ait kafatasları (Dorsalden). (fp: Frontoparietal, m: Maksilla, na: Nasal, qj: Kuartratojugal).Tablo 6. *Bufo viridis* populasyonlarının Total Vücut Uzunluğu (TVU) bakımından literatur bilgisiyle karşılaştırılması.

	<i>B.vi.viridis</i>		<i>B.v.arabicus</i>	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Flindt und Hemmer (1968)	49.0-(64.0)-75.0	49.0-(64.9)-83.0	60.0-(67.9)-76.0	-
Eiselt und Schmittler (1973)	55.0-(63.0)-75.0	59.0-(68.0)-82.0	57.0-(66.0)-78.0	59-(71.0)85.0
Şimdiki çalışma	45.0-(66.2)-90.6	45.0-(63.9)-93.0		

Güneydoğu Anadolu bölgeleri arasındaki fark önemli sayılabilir. İran'a ait örneklerin (*B.v.arabicus*), rostrumun biraz daha uzun olmasıyla *B.viridis*'ten farklı olduğu belirtilmektedir (6). Araştırmacıların bu orana ait tespit ettikleri değerler (101-135), çalışmamızdaki tüm bölgelere ait verilerin varyasyon sınırlarına girer. Bu çalışmada güney bölgeleri için saptanan rostrumun küt ve geniş oluşu, Tosunoğlu (12)'nin İzmir ve Adana bölgesi *B.viridis*'lerine ait karşılaştırmalı çalışmasındaki sonuçlara da uymaktadır.

Arka bacak kısımlarına ait oranlarda ise bölgeler arasında görülen farklılıklar, kuzeyden güneye doğru bir kısalma şeklinde ortaya çıkar. Bu küçülme, komşu populasyonlar arasında göreceli bir şekildedir. Tüm bölgeler birlikte dikkate alındığında femur segmentinin tibia kısmına oranı 0.73-1.24 arasındadır. Bu veriler, Rusya *B.viridis* örneklerine ait değerlere (1.00-1.18) çok yakındır.

Trakya ve Karadeniz Bölgelerinin *B.viridis* populasyonları üzerindeki morfolojik çalışmalara (7, 8, 9)

göre, bu bölgelere ait populasyonların nominatırka dahil olduğu ve morfometrik olarak da Romanya, İran ve Rusya populasyonları ile herhangi bir farkın bulunmadığı anlaşılmaktadır. Çalışmamızdaki tüm bölgelere ait morfometrik veriler, Yılmaz ve Uğurtaş (9)'ın Trakya ve Karadeniz *B.viridis*'lerinkiyle uyumludur.

Tablo 7'den de anlaşılacağı üzere Rusya ve Avrupa *B.viridis*'leri ile yurdumuzdaki populasyonların vücut oranları arasında önemli sayılabilecek herhangi bir farklılık yoktur. Hatta *B.viridis arabicus* olarak ifade edilen İran ve Suriye örneklerinin bazı vücut ölçüm ve oranlarına ait değerleriyle de uyum içindedir.

Tosunoğlu and Tok (25) tarafından yapılan Reşadiye (Datça) Yarımadası ve Yunanistan (Gümülcine) *B.viridis* populasyonları üzerindeki morfolojik ve osteolojik incelemede, iki bölge arasında herhangi bir farklılığa rastlanmamış olup çalışmamızdaki tüm populasyonlara ait morfometrik verilere benzer olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Türkiye'de *Bufo viridis* populasyonlarında bazı vücut oranlarının literatur bilgisiyle karşılaştırılması. (6*, 14**, 15***, 19****).

Oranlar	<i>Bufo arabicus</i> ***	<i>B.v.arabicus</i>	<i>B.v.viridis</i>	Şimdiki Çalışma
BU/BG	70-82	70-74*	-	68-89
BU./TVU	25-28	26****	-	26-33
TVU/BU	-	-	3.03-4.23**	2.42-4.13
PU/TVU	17-20	22-26****	-	19-28
İMT/AU	10-14	11-14****	-	11-16
1PG/1PU	40-53	42-58****	-	33-62
GKU/GKA	50-90	100-150*	101-165*	77-190
AU/TVU	70-77	-	-	40-51
1PU/İMT	-	-	1.10-2.12**	1.10-1.92
AYPA/KZAY	-	101-200*	111-200*	111-272

Son yıllarda Yakın Doğu (Suriye, İsrail, Irak, İran) populasyonları *B.viridis viridis* olarak ifade edilirken (11, 24), Arabistan grubunu da *B.arabicus* türü oluşturmaktadır (15, 22). Çalışmamızda, yurdumuza ait *B.viridis* populasyonları arasında morfometrik bakımdan farklılığın olmadığı anlaşılmış ve buna göre hepsinin aynı türe dahil olduğu kanısına varılmıştır. Subspesifik açıdan verilerimiz, Türkiye'de nominat ırkın (*B.viridis viridis*) yaşadığını belirten araştırmacıların (6, 24) görüşlerini teyit etmektedir.

B.viridis türünde sırt rengi ve deseni bakımından fazla varyasyon olmasına rağmen incelediğimiz tüm populasyonların (Akdeniz ve Güneydoğu bölgeleri hariç) birbirine az çok temelde benzer olduğu görülür. Fakat sırt tarafın renk ve deseni Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde özellikle de Urfa populasyonunda oldukça farklıdır. Antakya ve Urfa populasyonlarına ati erkeklerde zemin rengi genelde sarımsı yeşildir. Diğer bölgelerdeki örneklerde ise zemin rengi genelde erkeklerde grimsi yeşil, dişilerde pembemsi yeşil veya bej rengindedir. Bununla beraber Hatay ve Urfa populasyonlarında az da olsa söz konusu zemin renklerine sahip örneklerle rastlanmaktadır.

Eiselt ve Schmidtler (6), İran'a ait *B.viridis arabicus*'un nominat alttürden sırt deseni ile ayrıldığını (sırttaki lekelerin küçük ve yuvarlak olup, vücut gerisine doğru sayıca azalarak birbirinden uzaklaştığını ve de çoğunlukla %75 oranında vertebral şeridin bulunduğu) belirtirler.

Werner (16) İsrail çölündeki *B.viridis*'lerle yaptığı desen tipleri ile ilgili çalışmasında, örneklerin zemin renginin genelde açık yeşil veya sarımsı yeşil renkte olduğunu ve deseni oluşturan lekelerin küçük, yuvarlak ve

birbirinden ayrı bir şekilde vücut gerisine doğru sayıca azalarak devam ettiğini belirtmektedir. Ayrıca bu bölge populasyonlarının renk ve deseninde görülen farklılıkları çevresel adaptasyonlar ile açıklamaktadır.

Bizim çalışmamızda ise, vertebral şeridin populasyonlarda bulunma oranlarına bakıldığında, bölgeler arasında genelde önemli bir fark görülmezken, Urfa populasyonuna ait örneklerde görülen B desen tipi diğer bölgelerinkinden farklıdır. Bu bölge örnekleri, araştırmacıların (6, 10). *B.v.arabicus* için tespit ettikleri desen tipine benzerlik gösterir. Şöyle ki; Güneydoğu Anadolu bölgesi örneklerinin desenini oluşturan lekeler, genelde küçük, yuvarlak ve birbirlerinden ayrı kolup vücut gerisine doğru sayıca azalmaktadır. Lekelerin bu şekilde dağılımı, Akdeniz Bölgesi örnekleri yanında diğer bölgelerde de ortaya çıkar. Güneydoğu populasyonları dışında diğer tüm bölgelerde A desen tipi çeşitli oranlarda bulunurken, dişilerde erkek örneklere oranla daha sık rastlanır. Fakat Güneydoğu bölgesi kurbağalarında (Urfa) B ve C tipi desenden başka diğer desen tipleri görülmezken, sadece az oranda iz şeklinde vertebral şerit mevcuttur.

B.viridis'de özellikle renk ve desenin çok değişik tiplerde görülmesi, bu özelliklere bakılarak söz konusu türü, alttürlerle ayırmanın son derece sakıncalı olduğunu gösterir. Değişik bölgelere ait 120 juvenil örneğin hepsinde sırt deseninin B tipi olması ve büyüdükçe farklı desen tiplerini oluşturması yanında ergin erkek ve dişiler benzer desen özellikleri gösterir. Ayrıca her bölgeye ait örneklerde hemen hemen tüm desen tiplerinin değişik oranlarda da olsa bulunması, bir bölgeye yada bölgelere özgü belirgin bir desen tipi ayırımını zorlaştırmaktadır.

Aynı şekilde Yılmaz ve Uğurtaş (9), Trakya ve Karadeniz populasyonlarında *B.viridis arabicus* için karakteristik sayılan sırt desen tiplerine rastlamışlar ve ayrıca İran populasyonlarının Türkiye'nin kuzeyindeki örneklerle benzer desene sahip olduklarını da belirtmişlerdir. Araştırmacılar (1, 9, 14) *B. viridis* populasyonlarında renk ve desene göre kesin bir ayırımı yapılamayacağını, zira hem mevsimsel ve ekolojik şartlara hemde cinsiyete bağlı olarak değişebileceğini vurgulamaktadırlar. Avrupa *B.viridis* populasyonlarında sırt desenini oluşturan lekelerin zemini tamamen örtecek kadar iri olması, Asya'dakilerde ise lekelerin küçülmesi, çevresel ve ekolojik faktörlere dayanmaktadır (16). Aynı şekilde kuzeye ait populasyonların sırt desenini oluşturan lekelerin zemini örtecek kadar iri ve sık oluşu, Avrupa *B.viridis*'lerindeki duruma benzer. Fakat bu tip desenlere güneyde (özellikle Adana) de rastlanır. Bu nedenle söz konusu türde, renk ve desene dayanarak alttür ayırımı yapmanın çok zor olduğunu işaret eden Terentjev and Chernov (14)'ün görüşleri de bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Tüm bölgelerden seçilen toplam 70 adet *B.viridis* örneği üzerinde yapılan osteolojik incelemelerimizde kalitatif açıdan temelde önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bulgularımız, araştırmacıların (15, 21) *B.viridis* için tespit ettikleri bulguları doğrular niteliktedir. Zira bu araştırmacılara göre; Sina Yarımadasında yaşadığı bildirilen *B.arabicus* türü, kafatasının dorsal yüzeyinin pürüzsüz, frontoparietallerin bitişik, sphenotmoidin anterior orta çıkıntısının en fazla nasallerin ortasına kadar girişim yapması, oksipital kanalın yarı kapalı ve maksilla kemiğinin quattotojugal ile iç içe kaynaşıp iç tarafa doğru bir çıkıntı oluşturması ile *B.viridis* türünden ayrılmaktadır. Bizim osteolojik bulgularımız da (Tablo 4) *B.viridis* kapsamına girmektedir (Şekil 13). Sadece Akdeniz (Adana) ve Güneydoğu (Urfa) populasyonlarında prootik kemiğin frontoparietal ile ayrık oluşu, *B.arabicus*'daki duruma biraz benzemektedir.

Kete (21) tarafından İzmir ve Adana *B.viridis*'lerinin kafataslarından elde edilen osteolojik veriler şimdiki çalışmayla karşılaştırıldığında, oksipital kanalın açık ve parasphenoidin anterior ucunun kama şeklinde ethmoid bölgeye girişim yapması bakımından benzerliğini gösterir. Buna karşın frontoparietallerin tüm örneklerimizde mediandan ayrık ve uçlarının sivri oluşu ile ayrılmaktadır. Ayrıca Kete (21), palatin kemiğinin göz çukurunun etrafını bir yay çizecek şekilde sadece Adana örneklerinde ventrale doğru kıvrık olduğunu vurgulamasına rağmen,

çalışmamızda genelde tüm bölgelere (Adana da dahil) ait örneklerde palatin kemiğinin değişik oranlarda bir açı oluşturduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Osteolojik ölçüm ve oranların değerlendirmesinde ise karşılaştırdığımız bölgeler arasında ayırt edici farklar bulunmamıştır. Bu nedenle de tüm bölgeler birlikte (Türkiye *B.viridis*'leri) değerlendirilerek karşılaştırma yapılmıştır. Inger (11) Sina Yarımadası'nda yaşayan *Bufo orientalis* (*Syn. B.arabicus*) türü üzerinde yaptığı osteolojik incelemelerde, kafatası genişliğinin uzunluğuna oranını 1.21-1.35 olarak vermektedir. Bu, bizim bulduğumuz değerlerin (1.15-1.40) varyasyon sınırları içine girmektedir. Ayrıca Balletto vd. (15) bu bölge (Sina yarımadası) *B.arabicus* kafataslarının dar olduğunu belirterek, kafatası genişliğinin uzunluğuna oranını ortalama 1.29 şeklinde vermektedirler. Bizim incelemelerimizde de bu oran tüm populasyonlarda ortalama 1.29 olarak tespit edilmiştir. Böylece bu bakımdan hem Inger (11) hemde Balletto et. al., (15)'nin çalışmalarındaki sonuçların bizim çalışmamızla uyum içinde olduğu anlaşılır. Söz konusu araştırmacılar *B.viridis* türünün *B.arabicus*'tan daha geniş kafatasına (1.36-1.50) sahip olmasıyla da ayrıldığını belirtmektedirler. Çalışmamızda ise sadece Akdeniz Bölgesine ait örneklerin kafatası genişliği (1.15-1.35) diğer bölgelere nazaran daha dar bulunmuştur. Fakat bu fark, istatistiki açıdan önemli sayılabilecek kadar değildir. Diğer bölgelere ait değerler de *B.arabicus* türü için tespit edilen varyasyon sınırlarına girmektedir (Tablo 5). Bu da bize kafatasının dar veya geniş olmasının taksonomik açıdan önemli olmadığını gösterir.

Literatürde *B.viridis* ile *B.arabicus* arasındaki osteolojik farklılıklara ilaveten bir de "sakral omur diapofizleri arasındaki genişliğin kafatası uzunluğuna oranı" verilmekte ve *arabicus* türünde bu değer 0.45'in üzerinde olduğu bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda ise bu oran 0.20-(0.30)-0.41 olarak bulunmuştur.

Kalitatif ve kantitatif osteolojik veriler, incelenen Türkiye *Bufo viridis* populasyonlarının birbirine benzer olduklarını ve buna göre literatürde ayrı bir alttür olarak ifade edilen güney bölgelerimizdeki populasyonların ne *B.v.arabicus* alttürü ne de *B.arabicus* türü olamayacağını göstermektedir.

İncelenen tüm bölgelere ait örneklerin kan serumlarında proteinler, genelde albümin ve globülinler dahil Marmara bölgesinde 11, Karadeniz bölgesinde 10,

Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde 9, Akdeniz bölgesinde 11 fraksiyon yada bant grubuna ayrılabilmiştir. Fakat Güneydoğu Anadolu bölgesine (Urfa) ait örneklerin kan serumlarında proteinler, toplam 13 fraksiyona ayrılır. Bu fraksiyon sayısındaki artış ve elektroforetik şekilleri bakımından Urfa örneklerini diğer bölgelerden ayırır. Albümin fraksiyonunun önündeki prealbümin, Marmara bölgesi örneklerinde rastlanmazken diğer bölgelerde çeşitli oranlarda ortaya çıkar.

Flindt ve Hemmer (10), Türkiye'nin güneyi (Adana civarı) ve Orta Avrupa *B. viridis* populasyonları üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı serolojik çalışmada, Avrupa'lı örneklerin serum proteinlerinde albüminin önünde bir prealbümin fraksiyonunun bulunmadığını, Adana örneklerinde ise mevcut olduğunu belirtirler. Ayrıca Özeti vd. (13) yapmış oldukları çalışmada da Yunanistan (Gümölcine) örneklerinde prealbüminin olmadığını, İzmir bölgesinde %29, Adana bölgesinde %55 oranında bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmamızda ise Marmara bölgesinde söz konusu fraksiyona hiç bir örnekte rastlanmazken, Karadeniz'de %65.21, Ege'de %29, İç Anadolu'da %37.5, Doğu Anadolu'da %50 oranlarında bulunmuştur. Akdeniz bölgesinde ise Antalya'da %100, Mersin'de %50, Adana'da %56.5, Antakya'da %21.42 ve Güneydoğu örneklerinde %66.66'dır. Marmara örneklerinde prealbümin fraksiyonu görülmezken, diğer bölgelere ait populasyonlarda çeşitli oranlarda görülmesi yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçlarına da benzerlik gösterir.

Albümin bölgesinde genelde populasyonlar arasında önemli bir kalitatif farklılık görülmezken, globülinlere ait fraksiyonların dağılımında önemli sayılabilecek bazı kalitatif farklar gözlenmiştir. Akdeniz ve Güneydoğu dışındaki diğer bölgelerde globülin fraksiyonlarının az (8-10) sayıda olmasına rağmen Urfa örneklerinde bu bölgenin 12 fraksiyona ayrılması dikkat çekicidir. Populasyonlar arasındaki bu kalitatif farklılıklar, Adana, Antakya ve özellikle Urfa populasyonlarının diğer bölge populasyonlarından yavaş yavaş ayrıldığını ve genetik farklılıkların olduğunu düşünmeye sevkeder.

Literatur bilgisinden (10, 36) Türkiye'nin güneyindeki (Adana civarı) *Bufo viridis* populasyonlarının serolojik olarak nominat alttürden farklı olduğu ve söz konusu populasyonların *B. viridis arabicus* olarak kabul edildiği anlaşılmaktadır. Flindt ve Hemmer (37), farklı bölgelerdeki *B. viridis* populasyonlarında serum proteinlerindeki albümin fraksiyonunun az çok benzer olabileceğini,

globülinler genetik farklılıklarını belirlemede önemli olduğunu belirtirler. Buna göre Avrupa *B. viridis* populasyonlarının Güney Türkiye (Adana-*B. v. arabicus*) ve Fas (*B. viridis spp.*)'dan kendilerine özgü serum proteinleri içermesinden dolayı farklı olduğunu da ifade ederler. Diğer bir serolojik çalışmada (33) ise farklı amfibi gruplarının taksonomilerinin belirlenmesinde albüminden ziyade globülinlerin önemli olduğu, fakat Mısır'daki *B. viridis* ve *B. regularis*'in farklı türler olmasına rağmen kan serum proteinlerin kalitatif ve kantitatif yönlerden birbirine az çok benzediği de ifade edilmektedir.

Şimdiki çalışmada Albümin fraksiyonlarının yoğunluğunda bölgeler arasında önemli bir fark görülmezken, Marmara dışında tüm bölgelerde prealbümin fraksiyonu değişik oranlarda bulunmuştur. Bu nedenle bazı araştırmacıların yaptıkları gibi, albümin ve prealbümin fraksiyonlarına bakarak tür veya alttür seviyesinde bir ayırım yapmak sakıncalıdır. Mersin, Adana, Hatay ve Urfa populasyonları, yukarıda belirtildiği gibi, globülinler bölgesindeki bazı farklılıklarla diğer bölgelerden (Marmara, Karadeniz, Ege, İç ve Doğu Anadolu) serolojik olarak nispeten ayrılmaktadır. Özellikle Urfa'ya ait örneklerin kan serum proteinlerinin elektroforetik ayırımında görülen fraksiyon sayılarındaki artış, diğer bölgelerdekinden tamamen farklıdır. Fakat globülinler bölgesinde görülen söz konusu kalitatif farklılıklar, kuzeyden güneye doğru değişmektedir. Zira aynı bölgeye dahil örnekler arasında da varyasyonlar olduğu elektroforetik şekillerde gözlenmiştir. Bu varyasyona sebep olan globülinler bölgesine ait fraksiyonlardaki farklılıklar; örneklerin açıklık, stres, hastalık, vd. gibi çevresel faktörlerden kaynaklanma olasılığını düşündürmektedir. Zira bu gibi parametrelerin protein fraksiyonlarında etkili olduğu bilinmektedir (39). Bu nedenle taksonomik verilerden yararlanılırken, bu gibi hususları göz ardı etmemek gerekir.

Her ne kadar araştırmacılar (10, 37) Adana örneklerini serolojik bakımdan *B. viridis arabicus* olarak kabul etseler de, söz konusu alttürde kendilerinin de belirttiği gibi morfolometrik oranlarda ve renk-desende çok fazla varyasyon görülmesi *Bufo viridis* türünde bu analizlere dayanarak farklı alttürler oluşturmanın şimdilik mümkün olmadığını gösterir.

Sonuç olarak araştırmamızda, Akdeniz (Mersin, Adana ve Antakya) ve özellikle de Güneydoğu Anadolu bölgesi (Urfa) populasyonlarında, morfolometrik ve osteolojik olarak diğer bölge populasyonlarından önemli

sayılabilecek kantitatif farkların bulunmamasına rağmen bunların renk-desen ile bazı kalitatif osteolojik ve serolojik bakımlardan az da olsa farklı olduğu saptanmıştır. Bu durum, Türkiye’de yaşayan *Bufo viridis* populasyonlarında bir homojenliğin olmadığını ve buna göre de ayrı birer form olarak kabul edilebilecek grupların olabileceğini düşündürmektedir. Ancak, bu farklılıkların alttür ayırımında yeterli olduğunu da söylemek biraz güçtür. Yurdumuzda yaşayan populasyonların şimdilik *Bufo viridis viridis* alttürüne dahil olduğunu söyleyebiliriz. Fakat Urfa’nın doğusunda kalan Güneydoğu Anadolu populasyonlarından bugünkü koşullarda örnek toplama olanağı olmadığından sadece Urfa’ya kadar olan kısmın incelenmesinin yeterli olamayacağını da belirtmek isteriz.

Ancak ilerki çalışmalardan elde edilecek verilerle bu bölgenin subspesifik durumu aydınlanabilecektir. Literatür bilgisine göre Sina Yarımadasındaki *Bufo arabicus* türü olarak ayrı bir takson oluşturduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca söz konusu iki bölge arasında kalan Yakın Doğu populasyonlarının (Irak, İran, Suriye,

İsrail, Kıbrıs) yeniden isimlendirilmesi gerekiyorsa türün Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu bölgelerini kapsayacak şekilde karşılaştırmalı olarak incelenmesi, söz konusu bölgede ortaya çıkan subspesifik problemlerin çözümlenmesine katkıda bulunacağına inanıyoruz.

Teşekkür

Tez çalışmalarım süresince kıymetli görüşlerinden yararlandığım, ilgi ve desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Necla ÖZETİ’ye, katkılarından dolayı Prof. Dr. Mehmet ATATÜR’e, Doç. Dr. Hüseyin ARIKAN’a, Doç. Dr. Varol TOK’a, Araştırma Görevlisi Uğur KAYA’ya ve Dr. Bayram GÖÇMEN’e, şekillerin çiziminde Kezban ARIKAN ile fotoğrafların çekiminde ve basımında yardımlarını esirgemeyen Semih ÜÇÜNÇÜ’ye, ayrıca çalışmamı 94 Fen 001 nolu Proje kapsamında destekleyen E.Ü. Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığına teşekkürü bir borç bilirim.

Kaynaklar

1. Leviton, E., Anderson, C., Adler, K., Sherman, A., Minton, S., Handbook to Middle East Amphibians and Reptiles, *Herpetology of the Middle East*. Society for the study of Amphibians and Reptiles. pp. 142-145, 1992.
2. Başoğlu, M., Özeti, N., Yılmaz, İ., Türkiye Amfibileri, *Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar serisi*, No: 151, 123-134, 1994.
3. Schmidt, P.K., Reptiles and Amphibians from Soutwestern Asia, *Zoo. Series of Field Museum of Naturel Hist.* Vol. 24, No: 7, 1939.
4. Lambert, M., R., K. Notes on a collection and observations of Amphibians and Reptiles from S.W. Turkey, *Brit. J. Herpetol.* Vol. 4, No. 6, 129-134, 1970.
5. Clark, R., Clark, E.E., Report on a Collection of Amphibians and Reptiles From Trukey, *Field Occasional Papers California Academy of Sciences San Francisco*, 104, 1-62, 1973.
6. Eiselt, J., Schmidtler, J., F., Froschlurche aus dem Iran unter berücksichtigung Ausseriranischer population gruppen, *Naturhistor. Mus. Wien.* 77, 181-243, 1973.
7. Yılmaz, İ., Trakya kuyruksuz kurbağaları üzerine morfolojik ve taksonomik bir araştırma, *Doğa Bilim Dergisi*, Az., 8, 2, 244-264, 1984.
8. Yılmaz, İ., Kuzey Anadolu Amfibilerinin yayılışı üzerine bir çalışma (Amphibia: Urodela, Anura), *Doğa TU Zooloji Der.* 13, 2, 130-140, 1984.
9. Yılmaz, İ., Uğurtaş, İ., H., Kuzey Anadolu ve Trakya Bölgesi *Bufo viridis* (Bufonidae, Anura) populasyonlarının taksonomik bir araştırması, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 14, 1-13, 1990.
10. Flindt, R., Hemmer, H., Über *Bufo viridis* im vorderen Orient, *Senckenbergiana biol.* 49 (2), 99-106, Frankfurt, 1968.
11. Kete, R., İzmir ve Adana Bölgesi *Bufo viridis* (Amphibia: Anura) populasyonlarının taksonomik incelenmesi, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 16, 60-70, 1992.
12. Tosunoğlu, M., Batı ve Güney Anadolu *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) populasyonlarının morfolojik ve serolojik yönden incelenmesi, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 20: 103-111, 1996.
13. Özeti, N., Tosunoğlu, M., Kaya, U. Bazı Batı ve Güney Anadolu *Bufo viridis* Populasyonlarının Gümülcine (Yunanistan)’dakilerle Serolojik Yönden Karşılaştırması, *Doğa Tr. j. of Zoology*, 20: 279-283 (Ek sayı), 1996.
14. Terentjev, P., Chernov., S., A., Key to Amphibians and Reptiles, (*Israel PProf. for Scien. Transl. Jerusalem 1965*), s. 74, 1949.
15. Balletto, E., Cherchi, M., A., Gasperetti, J., Amphibians of the Arabian Peninsula, *Fauna of Saudi Arabia*, Vol. 7, p. 318-392, 1985.
16. Werner, Y., L., Four modes of lightening of coloration in desert populations of the Green Toad, *Bufo viridis*, *Zoology in the Middle East*, 2, 68-71, 1988.
17. Fuhn, I., Fauna Republicii Populare Romine "Amphibia", *Academia Republicii Populare, Romine*, 209-215, 1960.
18. Esterbauer, H., Die herpetofauna des östlichen Golan und Hermongebietes funde und Bemerkungen zur systematik und ökologie, *Zoology in the Middle Esat*, 7, 21-35, 1992.
19. Kasperek, M., Kinzelbach, R., Amphibia and Reptilia, *Zoology in the Middle East*, Vol. 7, p. 23, 1992.

20. Schmidtler, J., J., Schmidtler, J., F., Über *Bufo viridis*; mit einem schlüssel und anmerkungen zu den übrigen Kröten Irans und West-Pakistans, *Salamandra*, Band 5, heft 3/4, 113-123, 1969.
21. Inger, F.R., *Bufo* of Eurasia, In: *Evolution in the genus Bufo*, Blair, W.F., ed: 102-118, 1972.
22. Brauer, K., Kröten, *Urania-Verlag Leipzig-Jena-Berlin*, pp. 134-135, 1992.
23. Böhme, W., Wiedal, H., Status and zoogeography of the herpetofauna of Cyprus with taxonomic and natural history notes on selected species (genera: *Rana*, *Coluber*, *Natrix*, *Vipera*), *Zool. Mid. East*, 10: 31-52, 1994.
24. Disi, A.M., Böhme, W., Zoogeography of the Amphibians and Reptiles of Syria, with additional new records, *Herpetozoa* 9 (1/2): 63-70, Wien, 1996.
25. Tosunoğlu, M., Tok, C.V., Morphological and Osteological Comparisons of *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) Populations of Reşadiye (Datça) Peninsula and Komotini (Greece), *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 1996.
26. Leviton, A., E., Gibbs, R., H., J., R., Heal, E., Dawson, C., E., Standard in Herpetology and Ichthyology., *Copeia* (3), 802-832, 1985.
27. Baran, İ., Anadolu Dağ Kurbağaları Üzerinde sistematik Araştırma, Fen Fak. *Kıtapları Serisi* 80, 17-18, 1969.
28. Özeti, N., Anadolu Dağ Kurbağaları ve bunlara yakın bazı türlerin karşılaştırmalı osteoloji, *Ege Üniv. Fen Fak. İlimi Raporlar Serisi*, No: 104, 1970.
29. Davis, D., D., George, U., R., Clearing and Staining Skeletons of Small Vertebrates, Fieldiana: Tecniqe number 4. *Chicago Nat. His. Mus.*, 1947.
30. Taylor, W., R., Outline of a method Clearing Tissues with Pancreatic Enzymes and Staining bone of small vertebrates, *Proc. U.S. Nat. Mus.*, Vol. 45, Nu. 12, 1967.
31. Davis, B., J., Disc Electrophoresis, II. Method and application to human serum proteins, *Ann. N. Y., Acad. Sci.* 121, 404-427, 1964.
32. Özeti, N., Atatür, M.K., A preliminary survey of the serum proteins of a population of *Mertensiella luschani finikensis* Başoğlu and Atatürk from Finike in Soutwestern Anatolia, *Istanbul Üniv. Fen Fak. Mec.Seri B*, 44: 23-29, 1979.
33. Ankan, H., Ege Bölgesinde yaşayan *Rana ridibunda* (Anura: Ranidae) populusyonlarının serolojik yönden incelenmesi, *Doğa Bil. Der. Temel Bil. C. 7*: 37-45, 1983.
34. Mayr, E., Principles of Systematic Zoology, *Mc. Graw-Hill Book. C.* New York, 1969.
35. Mertens, R., Weitere Unterlagen zur Herpetofauna von Iran. 1956, *Jh., Ver. Vaterl. Naturk. Wurt.*, 112, 118-128, 1957.
36. Flindt, R., Hemmer, H., Jaeger, R., Das serumeiweiBbild mitteleuropaischer Anuren, *Zool. Jb. Physiol.* Bd. 74, 155-163, 1968.
37. Flindt, R., Hemmer, H., Die Bedeutung des serumeiweissbildes zur Diagnose von *Bufo calamita* Laur., *Bufo viridis* Laur., und deren Bastarden (Amphibia, Anura, Bufonidae), *Separatum Experientia*, 29, 361-364, 1973.
38. Al-Badry, S., Kamal, Y., Azzouz, M., Khalifa, M., Electrophoretic-comparison of serum proteins of some Egyptian Amphibians, *Caire Univ. Bulletin of the Faculty of Science*, No: 47, 171-180, 1974.