

Göller Bölgesi ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)'in Morfolojisi ve Dağılışı (Testudinata: Cryptodira: Emydidae)

*Dinçer Ayaz¹, Abidin Budak²

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji¹ ve Zooloji² Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: dincer.ayaz@ege.edu.tr

Abstract: *Distribution and morphology of Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (Testudinata: Cryptodira: Emydidae) in Lakes District and eastern Mediterranean region. This survey is on the morphology and distribution of *Emys orbicularis* from the Lakes District and the eastern Mediterranean region of Anatolia. To clarify the systematical states of the species, samples from the Aegean region *E. orbicularis* population were also included to our analyses and evaluation. A discriminant analysis evaluation of the *E. orbicularis* populations defined four groups. Akşehir Group; while it seems to be nearer to *E. o. luteofusca* from the viewpoint of KDU (Straight Carapace Length), it clearly differed from the same in head length. Coloration characteristics show an affinity to *E. o. cf. hellenica*. Accordingly, we accept this population as an intermediate between *E. o. cf. hellenica* and *E. o. luteofusca*. Karapınar Group; it showed smaller KDU values than those of *E. o. luteofusca*, also has a wider carapace than those of the other groups. Coloration of the carapace is quite dark. Accordingly, this group is taken as *E. orbicularis sensu lato*, with darker coloration. Pazarağaç Group; it showed slightly smaller KDU values than those of *E. o. hellenica*, also has a narrower carapace than those of the other groups. The presence of *E. orbicularis* in Eber, Suğla and Eğirdir lakes of the Lakes District, also at Karapınar, Pazarağaç and Samandağ are first records.

Key Words: Testudinata, Emydidae, *Emys orbicularis*, Morphology, Distribution, Lakes District, Eastern Mediterranean Region.

Özet: Bu çalışmada *Emys orbicularis*'in Göller Bölgesi ve Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki morfolojileri ve dağılımları incelenmiştir. Türlerin sistematik durumlarının daha iyi ortaya konabilmesi için Ege Bölgesi *E. orbicularis* populasyonu da analizlere dahil edilmiştir. Analiz için yeterli örnek bulunan *E. orbicularis* populasyonları Diskriminant analiz yöntemleri ile değerlendirildiğinde dört grup belirlenmiştir. Akşehir Grubu; KDU (Karapas Doğrusal Uzunluğu) bakımından *E. o. luteofusca*'ya daha yakın değerler göstermesine rağmen, baş uzunluğu değerleri farklılıklar göstermiştir. Renklenme bakımından ise daha çok *E. o. cf. hellenica*'ya benzemektedir. Buna göre Akşehir Grubu *E. o. cf. hellenica* ve *E. orbicularis luteofusca* arasında intermediyer olarak değerlendirilmiştir. Karapınar Grubu; KDU bakımından *E. o. luteofusca*'dan daha düşük değerler göstermiş ve diğer gruplardan daha geniş karapasa sahiptir. Karapas renklenme bakımından ise koyu bir renklenme sergilemiştir. Karapınar Grubu bu özelliklerinden dolayı koyu renklenmiş *E. o. sensu lato* olarak ele alınmıştır. Pazarağaç Grubu; KDU bakımından *hellenica*'ya göre kısmen daha düşük KDU değerleri göstermiş ve diğer gruplara göre en dar karapasa sahiptir. Çalışmada *E. orbicularis*'in Göller Bölgesi'nde Eber, Suğla ve Eğirdir göllerinde ayrıca Karapınar, Pazarağaç ve Samandağ'da yaşadığı ilk kez ortaya çıkartılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Testudinata, Emydidae, *Emys orbicularis*, Morfoloji, Dağılışı, Göller Bölgesi, Doğu Akdeniz Bölgesi.

Giriş

Linnaeus tarafından 1758 yılında Güney Avrupa'dan *Testudo orbicularis* olarak tavsif edilen *Emys orbicularis*; Doğu ve Orta Avrupa, Akdeniz ülkeleri (ve bazı adalarda) ve Kuzey Afrika'da oldukça geniş bir alanda dağılım gösterir (Iverson 1992; Fritz 1992, 2003).

E. orbicularis renklenmesindeki varyasyonlar (Arnold ve Burton 1978) ve geniş dağılımı (Iverson 1992; Fritz 1992, 2003) yakın zaman öncesine kadar bilinmesine rağmen, birçok çalışmada monotipik tür olarak alınmıştır (Siebenrock 1909; Wermuth ve Mertens 1961; Ernst ve Barbour 1989). Fritz (1989) tarafından Türkiye'de Orta Anadolu'da oldukça farklı bir alttürün tanımlanmasıyla türün monotipik değil politipik olduğu ortaya çıkmış ve günümüze kadar 13 alttür tanımlanmış, dağılışı alanında birçok populasyonun da taksonomik durumunun tartışılması olduğu bildirilmiştir (bkz. Fritz 1998, 2001, 2003). Son zamanlarda yapılan genetik çalışmalarda elde edilen sonuçlar da morfolojik farklılıkları desteklemektedir (Lenk ve diğ. 1999).

Fritz (1995, 1996) *E. orbicularis*'in alttürlerini beş grup altında birleştirmiş, nukhal (ense) plakların şekline göre de bu alttür gruplarını doğu ve batı hattına ayırmıştır (Tablo 1). Araştırmacıya göre Doğu hattında sadece *E. o. luteofusca* istatistiksel olarak batı alttür gruplarından ayrılmaktadır. Bunun yanında bazı istisnalar dışında *E. orbicularis*'in dağılışı alanının kuzeyinde yaşayan populasyonlar güneyde yaşayanlara göre daha büyük ve daha koyu renklenme gösterirler (Fritz ve Andreas, 1999).

E. orbicularis ile ilgili Türkiye'de yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Siebenrock (1905) Anadolu'da açık renklenme gösteren bazı populasyonların taksonomik açıdan farklı olabileceklerini belirtmiştir.

Eiselt ve Spitzenberger (1967) türün Türkiye'deki dağılışı veren ilk detaylı çalışmadır. Araştırmacılar inceledikleri tüm örnekleri aynı populasyon içinde değerlendirmişlerdir. Fritz (1989) *E. orbicularis*'in Türkiye'deki dağılışı haritasını daha da genişleterek vermiş, Orta Anadolu'da morfolojik olarak diğer populasyonlardan önemli düzeyde ayrılan *E. o. luteofusca*'yı tanımlamıştır.

Tablo 1. *E. orbicularis*'in alttürleri, alttür grupları ve dağılımları.

HAT	ALTTÜR GRUBU	ALTTÜRLER	DAĞILIM ALANI
BATI	Occidentalis Grup	<i>E. o. fritzjuergenobsti</i> Fritz, 1994	Doğu İspanya
		<i>E. o. occidentalis</i> Fritz, 1994	Kuzey Afrika
		<i>E. o. hispanica</i> Fritz et al., 1996	Donana Doğal Parkı, İspanya
	Galloitalica Grup	<i>E. o. galloitalica</i> Fritz, 1995	Güney Fransa, Apenninler Yarımada'sının batısından Policastro Körfezine kadar
		<i>E. o. lanzai</i> Fritz, 1995	Korsika
		<i>E. o. capolongi</i> Fritz, 1995	Sardunya
DOĞU	Hellenica Grup	<i>E. o. hellenica</i> (Valenciennes, 1832)	Istrien'den başlayarak Dalmaçya üzerinden Pelopennes'e kadar, ayrıca batı Türkiye ve Kırım'da
		<i>E. o. kurae</i> Fritz, 1994	Transkafkasya ve büyük Kafkasın Doğu yamacı
		<i>E. o. orientalis</i> Fritz, 1994	Hazar Denizi'nin Güney sahili (Iran), Uzboy ve Atrik Bölgesi (Türkmenistan)
	Orbicularis Grup	<i>E. o. orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	Orta Avrupa'dan Aral Gölüne kadar
		<i>E. o. colchica</i> Fritz, 1994	Batı Gürcistan, Doğu Anadolu
		<i>E. o. eiselti</i> Fritz et al., 1998	Amik-Maraş vadi yarığı (Güney Türkiye-Suriye)
		<i>E. o. luteofusca</i> Fritz, 1989	Orta Türkiye
Luteofusca Grup			

Fritz (1993) ve Fritz ve diğ. (1998) *E. orbicularis*'in Türkiye'de tür içi varyasyonları ve dağılışı üzerine yapılan önemli çalışmalarıdır. Araştırmacılar Türkiye populasyonlarını şu şekilde değerlendirmişlerdir: Karadeniz ve Doğu Anadolu örnekleri *E. o. colchica*; Ereğli (Konya)'nin batısındaki yüksek platolarda yaşayan örnekler *E. o. luteofusca*; Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz'e kadar olan bölgede yaşayan örnekler *E. o. cf. hellenica* olarak alınmış; Gaziantep ve civarında endemik olan populasyonda *E. o. eiselti* olarak tanımlanmıştır. Aynı zamanda *E. o. luteofusca* ve diğer alttürler arasında intermediyer olarak kabul edilen populasyonların taksonomik durumunun ortaya konulabilmesi için toplanacak daha çok örnek üzerinde detaylı sistematik ve genetik çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Çevik (1982) Trakya ve Ayaz (1998) Ege Bölgesi örneklerinin morfolojileri ve biyolojileri üzerine bilgiler vermişlerdir. Taşkavak ve Reimann (1998) Orta Anadolu ve Ege Bölgesi populasyonlarını morfolojik olarak karşılaştırmışlardır.

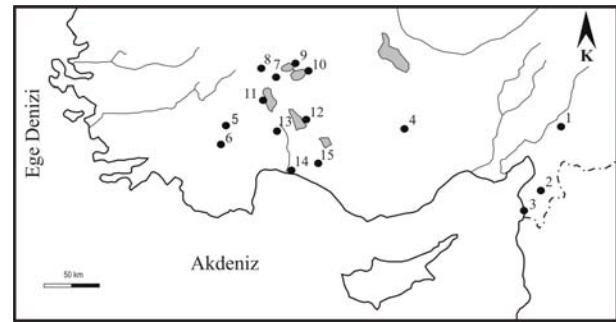
Bu çalışmada *E. orbicularis*'in Göller Bölgesi ve Doğu Akdeniz Bölge'sinde dağılışı ve morfolojisi çalışılmış, ayrıca Göller Bölgesi populasyonları Ege Bölgesi populasyonu ile morfolojik olarak karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada değerlendirilen örnekler Nisan 2001 ve Temmuz 2002 tarihleri arasında Göller Bölgesi ve Doğu Akdeniz Bölgeleri ile civarında yapılan arazi gezilerinde; siğ kesimlerde kepçe veya elle, derin sularda ise yem konulmuş ağlarla toplanmıştır (Şekil 1). Araştırmada önceki yıllarda değişik araştırmacılar tarafından toplanmış dört örnek dışında, toplam 132 (80 ♂♂ ve 52 ♀♀) örnek değerlendirilmiştir. Örneklerden beş tanesi müze materyali için tespit edilmiş, diğerleri gerekli ölçümler alındıktan sonra, kabuklarına Cagle (1939)'a göre marka konularak yakalandıkları biotoplara serbest bırakılmıştır.

Yakalanan örneklerin cinsiyetleri Zuffi ve Gariboldi (1999), renk ve desen özellikleri ise Fritz (1995)'e göre

belirlenmiştir. Örnekler serbest bırakılmadan önce her kaplumbağanın renkli resimleri de çekilmiştir.



Şekil 1. İncelenen örneklerin yakalandığı yerleri gösteren harita [1. Kömürlü - Sakçagözü arası (Gaziantep), 2. Amik Ovası (Hatay), 3. Tekebaşı Köyü (Samandağ/Hatay), 4. Karapınar (Konya), 5. Yanşılı Gölü (Burdur), 6. Gölhisar Gölü (Burdur), 7. Pazarağaç (Afyonkarahisar), 8. Çakırköy (Afyonkarahisar), 9. Eber Gölü (Afyonkarahisar), 10. Akşehir Gölü (Konya-Afyonkarahisar), 11. Eğirdir Gölü (Isparta), 12. Beyşehir Gölü (Konya), 13. Kovada Gölü (Isparta), 14. Manavgat (Antalya), 15. Akseki (Antalya)]

Morfometrik ölçümler için 0.1 mm hassasiyette dijital kumpasla her bir örnekten Fritz (1995) esas alınarak 18 morfolojik ölçüm alınmıştır. Alınan ölçümler şunlardır: KDU (Karapas Doğrusal Uzunluğu), KEU (Karapas Eğim Uzunluğu), KG (Karapas Genişliği), KY (Kabuk Yüksekliği), PMU (Plastron Maksimum Uzunluğu), PG-I (Plastron Ön Lop Genişliği), PG-II (Plastron Arka Lop Genişliği), GulU (Gular Suture Uzunluğu), HumU (Humeral Suture Uzunluğu), PekU (Pektoral Suture Uzunluğu), AbdU (Abdominal Suture Uzunluğu), FemU (Femoral Suture Uzunluğu), AnU (Anal Suture Uzunluğu).

Göller Bölgesi'nde Akşehir Gölü, Eber Gölü'nden gelen Taşköprü kanalı ile beslenir ve iki göl birbirine bağlantılıdır (Türkiye Çevre Vakfı 1993). Bu nedenle iki gölden toplanan örnekler istatistik analizler için birleştirilmiştir.

Çalışmada değerlendirilen örneklerin yaşları veya yaş grupları belirlenemediği için, populasyonların karşılaştırılmasında Karapas Doğrusal Uzunluğu (KDU) kombinasyonlu 18 oran kullanılmıştır. *E. orbicularis*'de seksüel

dimorfizm açık bir şekilde ortaya konulduğundan (Fritz 2003), erkekler ve dişiler ayrı ayrı analiz edilmiş, analizlerde sadece ergin örnekler kullanılmıştır.

İstatistik analizlere geçmeden önce ham verilerin logaritmik, oranların Arctan dönüşümleri hesaplanarak, verilerin normal dağılışa uygunluğu Kolmogrow-Smirnov testi ile kontrol edilmiştir. Daha sonra, populasyonlardan elde edilen veriler Diskriminant Analizi (Mahalanobis Distance) ile karşılaştırılmıştır. Populasyonların karşılaştırılmasında Ege Bölgesi'nden 21 (10 ♂♂, 11 ♀♀) örnek de analizlere dahil edilmiştir (Ayaz, 1998). İstatistik analizler SPSS 10.00 paket programında yapılmış, analizlerde $\alpha = 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Materyal: ZDEU. 40/72A. 1♂, Kömürler-Sakçagözü arası (Gaziantep), 20.04.1972; ZDEU. 68/74. 1♀, Amik Ovası (Hatay), 27.06.1974; ZDEU. 60/2000. 1♂, Yarışlı Gölü (Burdur), 25.06.2000; ZDEU. 61/2000. 1♀, Gölhisar Gölü (Burdur), 23.06.2000; ZDEU. 34/2002. 2♂, 3♀, Pazarağaç (Afyonkarahisar), 03.07.2002; serbest bırakıldı, 13♂, 10♀, Çakırköy (Afyonkarahisar), 16.05.2001; serbest bırakıldı, 13♂, 8♀, Pazarağaç (Afyonkarahisar), 17.05.2001; serbest bırakıldı, 8♂, 3♀, Beyşehir Gölü (Konya), 03.07.2001; serbest bırakıldı, 6♂, 4♀, Eğirdir Gölü (İsparta), 04.07.2001; serbest bırakıldı, 10♂, 4♀, Eber Gölü (Afyonkarahisar), 02.07.2001; serbest bırakıldı, 8♂, 4♀, Akşehir Gölü (Konya-Afyonkarahisar), 13.07.2001; serbest bırakıldı, 1♂, Tekebaşı Köyü (Hatay), 05.09.2001; serbest bırakıldı, 13♂, 13♀, Karapınar (Konya), 12.06.2001; serbest bırakıldı, 1♀, Kovada Gölü (İsparta), 04.07.2001; serbest bırakıldı, 3♂, Manavgat (Antalya), 2002; serbest bırakıldı, 1♂, Akseki (Antalya), 2002.

Bulgular ve Tartışma

Nisan 2001 ve Temmuz 2002 tarihleri arasında Göller Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere toplam 20 tatlı su sisteminde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların gerçekleştirildiği ve örnek yakalanabilen yerler Şekil 1'de gösterilmiştir.

E. orbicularis Türkiye'de hemen hemen tüm bölgelerde uygun biotoplarda dağılışı gösterir (Başoğlu ve Baran, 1977; Baran ve Atatür 1998). Eiselt ve Spitzenberger (1967) türün yurdumuzdaki dağılışını etraflıca ortaya koyan ilk çalışmadır. Fritz (1989) bu dağılışı haritasını daha da genişleterek sunmuştur. Daha sonra türün Batı Karadeniz'de yaşadığı Baran ve diğ. (1992) tarafından ilk kez rapor edilmiş, Gramentz (1993) Anadolu'nun Güneyinde Dalaman (Muğla)'dan tür için yeni bir lokalite vermiştir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda da türün bilinen dağılışına yenileri eklenerek kapsamlı dağılışı haritaları verilmiştir (Fritz 1993, Fritz ve diğ. 1998).

E. orbicularis Göller Bölgesi'nde Akşehir, Beyşehir, Yarışlı ve Gölhisar göllerinde yaşamaktadır (Fritz 1993; Fritz ve diğ. 1998; Ege 2001). Ancak Taşkavak ve Reimann (1998) Akşehir ve Eber göllerinden örnek bulamamışlardır. Mevcut çalışmada *E. orbicularis*'in Göller Bölgesi'nde yaşadığı bilinen göllerden başka Eber, Eğirdir ve Kovada Gölleri'nde de dağılışı

gösterdiği ilk kez ortaya çıkartılmış, ayrıca Göller Bölgesi'ne yakın sayılabilecek mesafede bulunan Karapınar (Konya) ve Pazarağaç (Afyonkarahisar)'dan da ilk kez *E. orbicularis* örnekleri yakalanmıştır.

Diğer taraftan Doğu Akdeniz'de Gaziantep, Amik Ovası ve civarından değişik araştırmacılar tarafından incelenen *E. orbicularis* örnekleri bulunmasına rağmen (Pritchard 1966; Eiselt ve Spitzenberger 1967; Fritz 1993, Fritz ve diğ. 1998), arazi çalışmalarında sadece Samandağ (Hatay)'dan tek bir örnek yakalanabilmiştir. Bu lokalite de tür için yeni bir kayıttır. Mevcut çalışmada Doğu Akdeniz Bölgesi'nden yeterli örnek bulunamamıştır. Özellikle sulak alanların kurutulmasıyla *E. orbicularis*'in bu bölgede yaşam alanlarının tahrip edilmesi, türün bu bölgede gelecekte neslinin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalabileceğini göstermektedir (Fritz ve Andreas 1999).

Morfometrik ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de verilmiştir. İstatistik analizler için yeterli örnek bulunamayan lokalitelerden yakalanan örneklerin KDU değerleri ise şöyledir: Kömürler-Sakçagözü (n = 1♂, 128 mm), Yarışlı Gölü (n = 1♂, 141 mm), Tekebaşı Köyü (n = 1♂, 130 mm), Manavgat (n = 1♂, 107 mm), Akseki (n = 3♂, ortalama 128.67 mm), Gölhisar Gölü (n = 1♀, 127 mm), Kovada Gölü (n = 1♀, 181 mm), Amik Ovası (n = 1♀, 107 mm). Erkeklerde en büyük kabuk uzunluğu (KDU) 155.00 mm ile Akşehir Gölü'nden, en küçük 100.00 mm ile Pazarağaç'dan; dişilerde en büyük örnek 181 mm ile Kovada Gölü'nden, en küçük örnek de 102.00 mm ile Ege Bölgesi'nden ölçülmüştür. Çevik (1982) Trakya Bölgesi'nde en büyük kabuk uzunluğunu 153 mm ölçmüştür. Crucitti ve diğ. (1990) Karamukbataklığı (Afyonkarahisar)'dan bir önete kabuk uzunluğunu 20.6 cm, Fritz ve diğ. (1998) ise Seydişehir (Konya)'den bir dişide kabuk uzunluğunu 187 mm olarak vermişlerdir. Taşkavak ve Reimann (1998) Ege Bölgesi'nde İzmir'de bir dişide kabuk uzunluğunu 12.23 cm olarak ölçmüşlerdir.

KDU ortalama değerlerine göre erkekler ve dişiler için Box-ve-Whisker grafikleri oluşturulduğunda; Akşehir, Beyşehir ve Eğirdir (Akşehir Grubu), Çakırköy ve Karapınar (Çakırköy Grubu), Ege ve Pazarağaç örneklerinin kısmen de olsa ayrı gruplar olarak daha ileri düzeyde analizler için birleştirilebileceği ortaya çıkmıştır (Şekil 2 ve 3). Orta Anadolu'da Ereğli'nin (Konya) batısında bulunan Merkezi Platolarda türün büyük örnekleri yaşar (*E. o. luteofusca*), ancak lokal bazı populasyonlar Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgesi örnekleri (*E. o. cf. hellenica*) gibi daha küçük olabilmektedirler (Ayaz 1998; Fritz 2001, 2003, Taşkavak ve Reimann 1998). Mevcut çalışmada; KDU değerleri bakımından Akşehir grubu *E. o. luteofusca*'ya daha yakındır. Pazarağaç tüm populasyonlar içinde en küçük KDU değerleri göstermiştir.

Belirlenen dört grubun erkeklerine Diskriminant Analizi (DA) uygulandığında Ege Bölgesi diğer üç gruptan belirgin olarak ayrılmış, Pazarağaç örnekleri diğer iki gruptan kısmen bir alt grup olarak ayrılmıştır (Şekil 4). DA sonucunda oluşan ilk iki fonksiyon total varyansın %93.9'unu açıklamakta, fonksiyonların önemini test eden p değerleri de önemlidir (Tablo 3). Analizde örneklerin %83.1'i doğru olarak

sınıflandırılmış, Ege Bölgesi %90 oranında aynı populasyon içinde değerlendirilmiştir (Tablo 4). DA'de ayrımı gerçekleştiren karakterler KDU/FemU, KDU/KEU, KDU/BU-II, KDU/AnIU, KDU/BY, KDU/BG ve KDU/KG'dir (Şekil 5).

Dişiler için DA yapıldığında aynı şekilde Ege Bölgesi diğer üç gruptan kesin olarak ayrılmış, Karapınar grubu diğer iki gruptan bir alt grup olarak ayrılmıştır (Şekil 6). DA

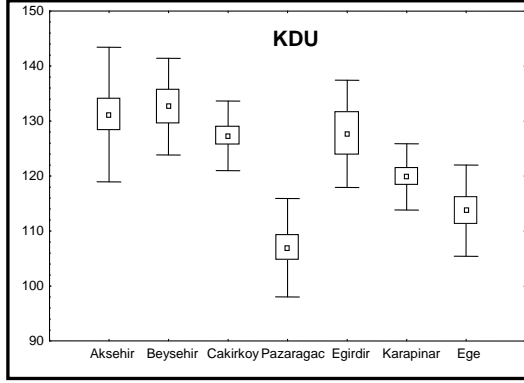
sonucunda oluşan ilk iki fonksiyon varyansın %83.4'ünü açıklamış, fonksiyonların önemini test eden p değerleri de önemlidir (Tablo 3). Analize dahil edilen örneklerin %88.5'i doğru populasyon içinde değerlendirilmiş, Ege Bölgesi örneklerinin tamamı aynı populasyon içinde sınıflandırılmıştır (Tablo 4). DA'de ayrımı gerçekleştiren karakterler KDU/BY, KDU/KG, KDU/FemU, KDU/AbdU, KDU/BG'dir (Şekil 7).

Tablo 2. *E. orbicularis* örneklerinin morfometrik ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri [ölçümler mm cinsinden, üst satır erkekler, alt satır dişiler, ortalamazstandart hata(minimum-maximum)].

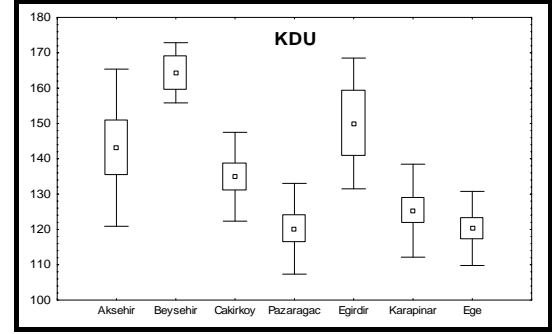
	Akşehir Gölü (♂♂= 18, ♀♀= 8)	Beşşehir Gölü (♂♂= 8, ♀♀= 3)	Çakırköy (♂♂= 13, ♀♀= 10)	Pazarağaç (♂♂= 15, ♀♀= 11)
KDU	131.17±2.89(117.00-155.00) 143.13±7.87(103.00-170.00)	132.63±3.11(120.00-144.00) 164.33±4.91(158.00-174.00)	127.31±1.76(116.00-139.00) 134.90±3.98(106.00-151.00)	106.95±2.31(100.00-132.00) 120.18±3.87(104.00-152.00)
KEU	146.61±3.27(130.00-175.00) 163.38±8.73(119.00-191.00)	149.13±3.88(132.00-160.00) 188.67±7.31(179.00-203.00)	145.15±1.99(130.00-156.00) 153.70±4.30(123.00-170.00)	120.20±2.72(109.00-149.00) 135.73±4.58(115.00-173.00)
KG	101.01±2.13(90.03-117.00) 107.77±4.86(82.36-122.00)	100.81±2.58(89.99-112.58) 123.00±3.06(119.00-129.00)	100.57±1.33(96.66-107.60) 106.76±2.76(86.97-116.00)	79.96±1.85(72.68-102.10) 88.89±2.97(71.97-111.75)
KY	48.33±1.22(43.00-58.00) 62.38±3.97(41.00-76.00)	48.50±1.39(43.00-54.00) 68.00±3.00(65.00-74.00)	46.54±0.69(43.00-50.00) 56.70±2.42(41.00-68.00)	38.80±1.20(33.00-50.00) 47.73±1.43(44.00-60.00)
PMU	116.98±2.42(103.36-136.24) 136.44±7.72(99.15-161.00)	115.30±3.26(101.03-124.40) 157.28±3.88(152.82-165.00)	113.19±1.59(104.18-123.68) 130.94±4.19(100.44-146.08)	91.80±2.20(79.05-116.10) 110.92±4.07(92.02-142.00)
PG-I	61.14±1.60(53.97-81.78) 69.73±3.17(54.25-80.43)	60.77±1.42(54.54-65.48) 78.04±2.84(73.70-83.38)	60.44±0.88(53.97-64.30) 68.65±2.08(54.01-76.84)	49.64±0.8942.62-58.02() 58.60±2.02(46.58-71.25)
PG-II	67.43±1.37(60.32-76.52) 78.11±4.01(55.24-87.70)	67.46±1.15(62.61-70.47) 86.14±2.40(83.71-90.94)	67.45±1.11(60.09-74.28) 76.86±2.69(56.65-84.56)	55.26±1.08(49.35-67.53) 65.61±2.27(52.97-81.82)
GulIU	20.56±0.40(17.42-23.75) 23.00±0.77(20.41-26.97)	20.52±0.59(18.81-23.40) 28.29±0.53(27.51-29.30)	20.34±0.45(18.23-23.46) 22.28±0.74(17.24-25.01)	16.41±0.44(13.94-19.67) 19.43±0.89(14.05-22.90)
HumU	9.45±0.49(5.95-13.49) 11.90±1.08(6.72-14.61)	10.12±0.70(5.40-11.77) 11.75±1.04(9.69-13.07)	9.15±0.51(7.13-14.12) 11.21±0.76(5.99-14.48)	7.30±0.56(3.91-11.56) 9.39±0.25(8.19-10.65)
PekU	18.81±0.62(15.30-25.12) 23.90±1.81(17.52-30.90)	19.22±0.74(16.59-21.77) 28.23±2.21(25.32-32.56)	18.69±0.46(16.70-21.84) 22.65±0.99(15.41-26.06)	14.73±0.46(10.61-17.46) 18.61±1.14(13.40-27.59)
AbdU	18.07±0.51(13.97-22.83) 21.80±1.37(13.72-25.42)	17.07±0.50(14.96-18.66) 26.53±1.54(23.81-29.14)	18.17±0.44(15.66-21.77) 20.97±0.64(16.39-22.85)	14.34±0.53(11.42-18.69) 17.66±1.01(12.20-22.52)
FemU	13.44±0.56(10.29-17.90) 15.13±0.85(12.35-19.39)	13.70±0.82(9.75-16.83) 15.48±0.77(13.98-16.50)	10.72±0.45(7.13-13.25) 12.18±0.74(9.24-15.46)	8.87±0.50(5.66-12.75) 9.87±0.55(7.40-12.72)
AnIU	31.41±0.66(27.37-37.94) 37.39±2.27(25.91-44.16)	31.41±1.12(27.50-36.06) 44.69±1.02(42.70-46.08)	32.26±0.55(29.02-36.08) 37.66±1.46(28.48-44.11)	25.02±0.64(21.92-31.72) 31.38±1.19(24.96-38.91)
BG	24.56±0.51(21.30-28.77) 26.06±1.16(19.47-29.66)	24.65±0.52(22.34-27.17) 27.42±0.32(26.78-27.84)	24.08±0.34(22.61-27.03) 24.98±0.69(19.78-27.88)	21.58±0.49(19.15-25.50) 23.06±0.41(20.88-26.08)
BU-I	32.00±0.76(26.39-38.02) 32.86±1.51(23.69-37.17)	32.88±0.61(31.27-35.91) 35.50±0.76(34.05-36.63)	30.96±0.39(28.91-33.34) 31.93±0.94(25.46-35.08)	27.35±0.63(24.04-33.17) 28.92±0.55(26.60-32.95)
BU-II	9.53±0.22(7.92-10.95) 9.88±0.41(7.70-11.05)	9.62±0.21(8.68-10.44) 10.38±0.41(9.89-11.20)	9.12±0.13(8.57-10.05) 9.16±0.22(7.67-10.10)	8.58±0.18(7.74-9.90) 8.80±0.14(8.04-9.76)
BY	8.29±0.19(6.97-9.80) 8.38±0.35(6.32-9.35)	8.30±0.20(7.56-9.38) 8.66±0.08(8.51-8.78)	7.57±0.11(7.00-8.31) 7.80±0.25(6.14-8.63)	7.42±0.16(6.50-8.48) 7.48±0.15(6.99-8.59)
NukU	5.39±0.22(3.32-6.49) 6.12±0.45(4.69-8.39)	5.51±0.32(4.06-6.77) 6.87±0.40(6.28-7.62)	5.75±0.29(3.44-7.66) 4.92±0.29(3.44-6.24)	4.15±0.16(2.83-4.91) 4.89±0.21(3.57-6.07)
NukG	3.48±0.24(1.35-5.14) 3.82±0.47(2.05-6.77)	3.26±0.22(2.20-4.03) 4.68±1.01(3.10-6.55)	3.52±0.26(2.30-5.96) 4.14±0.30(2.85-5.44)	2.99±0.20(1.60-4.13) 3.66±0.18(2.63-4.39)
	Ege Bölgesi (♂♂= 10, ♀♀= 11)	Eğirdir Gölü (♂♂= 6, ♀♀= 4)	Karapınar (♂♂= 13, ♀♀= 13)	
KDU	113.70±2.63(104.00-126.00) 120.27±3.16(102.00-133.00)	127.67±3.98(115.00-139.00) 150.00±9.27(127.00-166.00)	119.85±1.67(106.00-129.00) 125.31±3.66(105.00-139.00)	
KEU	128.30±2.69(114.00-142.00) 136.09±3.40(114.00-151.00)	143.00±4.66(129.00-158.00) 168.50±10.78(142.00-188.00)	136.69±1.97(121.00-145.00) 142.77±4.30(118.00-158.00)	
KG	90.10±1.85(82.00-98.00) 95.18±2.41(80.00-109.00)	98.67±2.79(89.62-107.83) 112.04±7.55(94.19-126.00)	93.98±1.07(87.61-98.74) 100.78±2.71(86.06-110.00)	
KY	43.90±1.01(38.00-48.00) 50.91±2.19(40.00-63.00)	46.50±1.98(40.00-52.00) 61.75±3.71(55.00-70.00)	45.39±0.69(41.00-50.00) 51.54±2.37(39.00-61.00)	
PMU	103.00±2.26(92.00-112.00) 112.27±3.36(93.00-127.00)	117.86±3.09(107.84-126.67) 144.80±9.16(121.82-161.00)	107.47±2.46(91.59-119.30) 119.14±3.75(98.40-135.01)	
PG-I	52.80±1.30(47.00-59.00) 58.09±1.82(48.00-66.00)	60.92±1.26(56.48-64.72) 72.56±4.74(61.51-82.43)	58.04±0.94(49.31-62.15) 65.71±1.85(55.98-72.98)	
PG-II	60.70±1.27(55.00-66.00) 66.09±2.10(54.00-75.00)	64.83±1.70(60.53-70.53) 81.40±4.66(69.68-90.83)	64.45±0.88(57.47-69.14) 73.52±2.65(58.90-81.97)	
GulIU	18.60±0.85(15.00-23.00) 20.55±0.59(17.00-24.00)	21.15±0.18(20.65-21.64) 24.17±1.33(21.40-27.19)	18.51±0.54(14.39-21.82) 21.26±0.70(17.66-25.73)	

Tablo 2. devamı.

HumU	8.50±0.45(7.00-12.00)	8.32±0.72(5.58-10.16)	9.49±0.48(6.20-11.81)
	9.46±0.72(6.00-14.00)	11.31±1.13(8.91-14.35)	9.92±0.53(6.46-13.01)
PekU	17.60±0.60(14.00-20.00)	19.66±0.72(17.72-21.92)	17.53±0.46(14.93-20.76)
	19.36±0.87(15.00-25.00)	26.15±1.83(22.17-30.98)	20.25±0.89(15.36-24.33)
AbdU	17.20±0.33(16.00-19.00)	18.48±0.60(16.13-20.36)	16.31±0.51(13.23-20.03)
	18.64±0.54(15.00-21.00)	23.11±2.12(18.80-27.57)	18.92±0.56(15.21-21.64)
FemU	11.90±0.64(10.00-15.00)	14.04±1.05(10.70-18.18)	11.99±0.62(8.76-17.34)
	12.36±0.53(9.00-15.00)	15.16±2.22(11.48-21.54)	11.39±0.43(8.55-13.47)
AnIU	28.20±0.95(23.00-32.00)	29.66±0.51(28.31-31.88)	27.09±0.97(20.91-30.51)
	31.09±1.09(25.00-36.00)	39.85±2.28(35.68-46.18)	32.09±1.32(22.47-38.85)
BG	22.70±0.42(21.00-24.00)	23.57±1.35(20.45-27.74)	23.24±0.27(20.80-24.93)
	23.18±0.59(20.00-26.00)	27.69±1.21(24.84-29.77)	24.04±0.71(20.20-27.19)
BU-I	28.10±0.46(26.00-30.00)	30.84±1.54(26.83-35.59)	30.11±0.45(27.06-33.67)
	29.00±0.91(25.00-34.00)	35.34±1.43(31.70-38.20)	29.73±0.87(24.49-33.67)
BU-II	10.50±0.22(10.00-12.00)	9.47±0.44(8.29-10.98)	9.06±0.08(8.58-9.53)
	10.91±0.20(10.00-13.00)	10.19±0.41(9.10-11.06)	9.15±0.21(7.85-10.20)
BY	10.60±0.27(9.00-12.00)	7.94±0.43(6.80-9.37)	7.74±0.07(7.32-8.15)
	10.82±0.26(10.00-12.00)	8.76±0.31(7.86-9.31)	7.72±0.21(6.17-8.94)
NukU	5.88±0.35(5.00-7.00)	5.48±0.22(4.50-6.05)	4.93±0.23(3.83-6.83)
	5.44±0.41(4.00-7.00)	7.06±1.26(4.59-10.33)	5.51±0.25(4.65-7.33)
NukG	4.13±0.23(3.00-5.00)	3.65±0.47(2.73-5.22)	2.86±0.23(1.59-4.07)
	4.89±0.35(4.00-7.00)	3.85±0.11(3.56-4.08)	2.85±0.21(1.43-4.16)



Şekil 2. Erkeklerde KDU'ya göre yapılan Box-ve-Whisker grafikleri (küçük kare = ortalama, büyük kare = ortalamanın standart hatası, dikey çizgi = standart sapma).



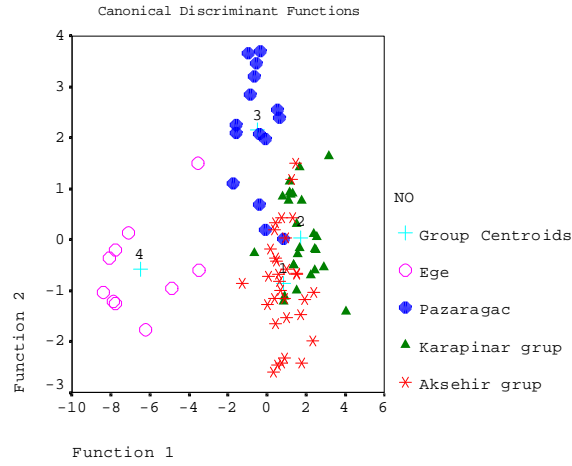
Şekil 3. Dişilerde KDU'ya göre yapılan Box-ve-Whisker grafikleri (açıklama için Şekil 2'ye bkz.).

Tablo 3. KDU kombinasyonlu oranlara göre yapılan DA sonuçları (df = serbestlik derecesi, p = önem seviyesi)

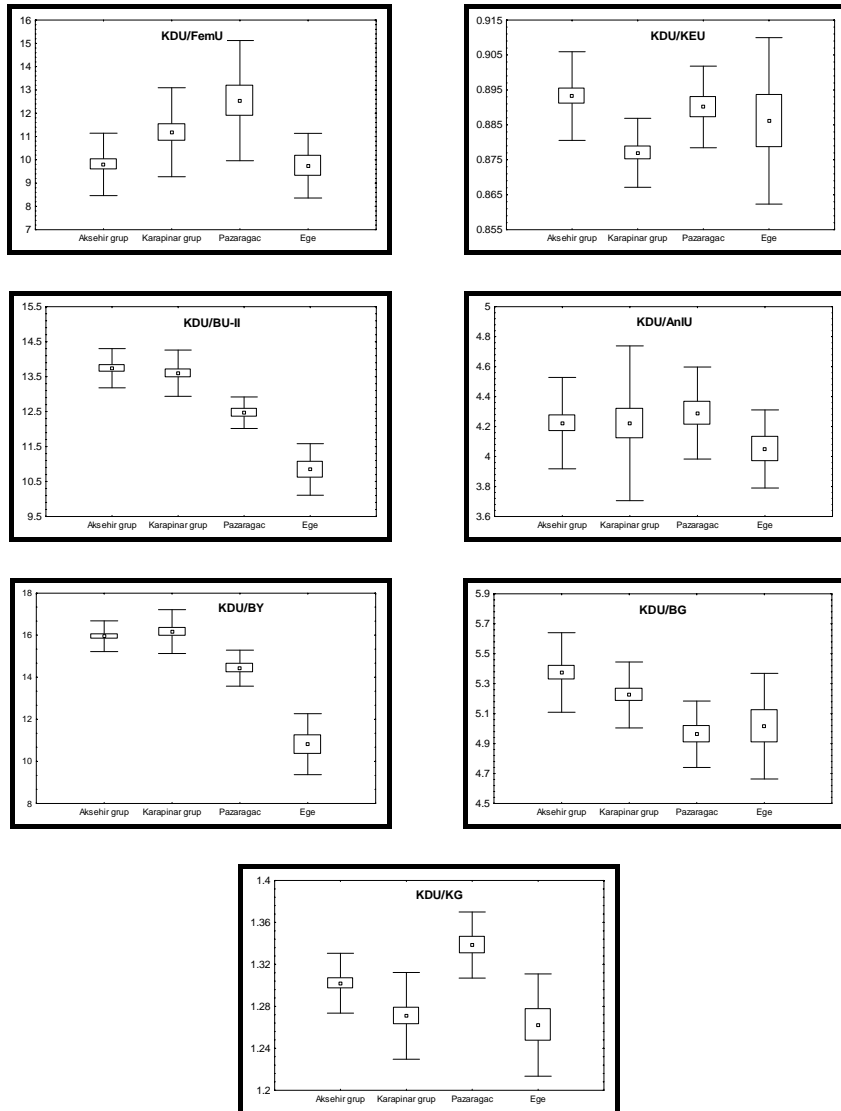
Fonksiyon	Özdeğer	Varyans (%)	Total (%)	Kanolik Korelasyon	Wilks' Lambda	Chi-kare	df	p
Erkekler								
1	6.697	79.4	79.4	0.933	0.039	249.111	21	0.000
2	1.222	14.5	93.9	0.742	0.297	92.989	12	0.000
Dişiler								
1	12.150	85.1	85.1	0.961	0.018	221.864	15	0.000
2	1.419	9.9	95.0	0.766	0.241	78.873	8	0.000

Tablo 4. Oranlara göre yapılan Diskriminat Analizinin duyarlılığı.

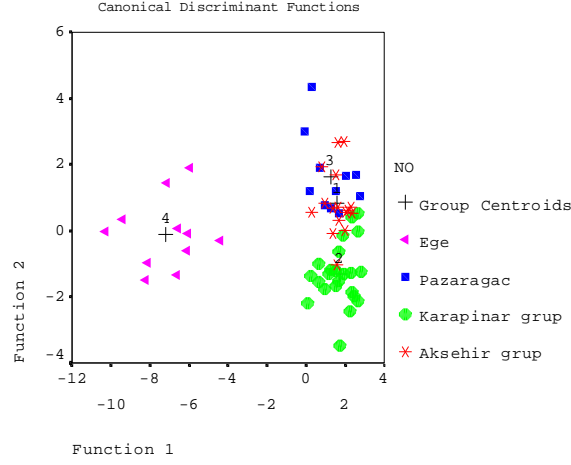
Gerçek grup	Hesaplanan grup üyeliği				Total (%)
	Akşehir Grubu (%)	Karapınar Grubu (%)	Pazarağaç (%)	Ege (%)	
Erkekler					
Akşehir Grubu	26 (%81.3)	5 (%15.6)	1 (%3.1)	0	32 (%100)
Karapınar Grubu	4 (%15.4)	21 (%80.8)	1 (%3.8)	0	26 (%100)
Pazarağaç	2 (%13.3)	0	13 (%86.7)	0	15 (%100)
Ege	0	0	1 (%10)	9 (%90)	10 (%100)
Dişiler					
Akşehir Grubu	14 (%87.5)	1 (%6.3)	1 (%6.3)	0	16 (%100)
Karapınar Grubu	1 (%4.3)	20 (%87)	2 (%8.7)	0	23 (%100)
Pazarağaç	2 (%18.2)	0	9 (%81.8)	0	11 (%100)
Ege	0	0	0	11 (%100)	11 (%100)



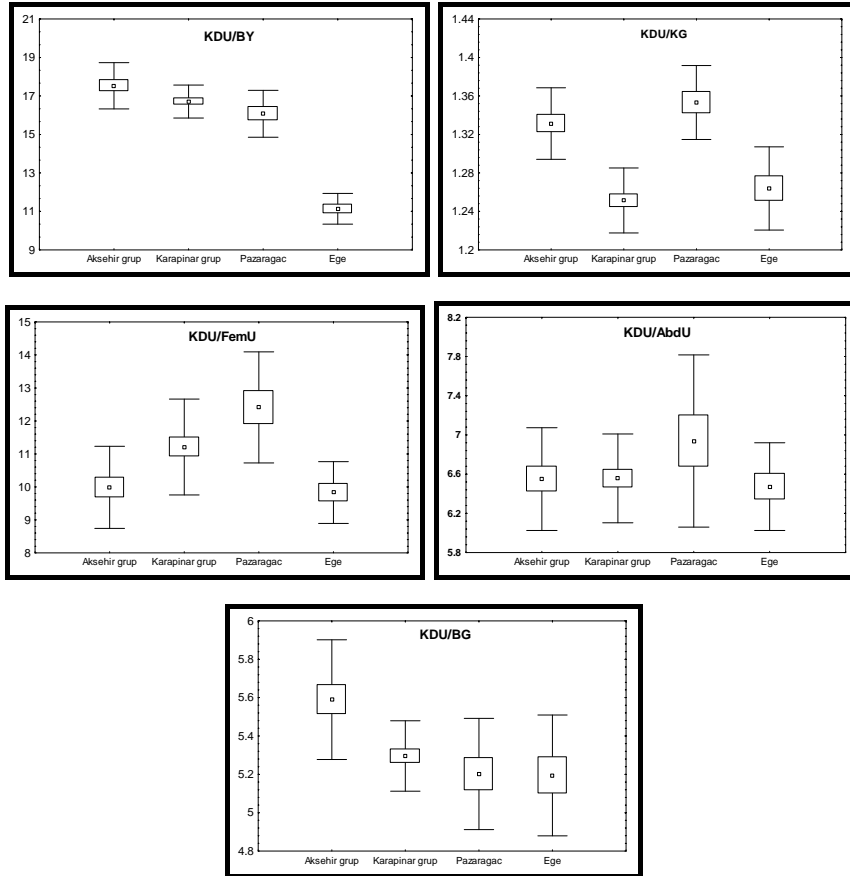
Şekil 4. KDU kombinasyonlu oranlara göre yapılan Diskriminant Analizi (erkekler).



Şekil 5. Dört Grubun erkekleri arasında KDU'ya göre yapılan Box-ve-Whisker grafikleri (açıklama için Şekil 2'ye bkz.).



Şekil 6: KDU kombinasyonlu oranlara göre yapılan Diskriminant Analizi (dişiler).



Şekil 7: Dört Grubun dişileri arasında KDU'ya göre yapılan Box-ve-Whisker grafikleri (açıklama için Şekil 2'ye bkz.).

KDU/BU-1 *E. orbicularis* popülasyonlarını ayırmada en önemli diagnostik karakterdir (Fritz 1989). Araştırmacıya göre bu oranın mutlak değeri *E. o. luteofusca*'da beş mutlak değerine yakın, diğer popülasyonlarda daha da aşağıda kalmaktadır. Çalışmamızda DA'da erkek ve dişilerde bu karakter bakımından farklılık çıkmamıştır. Diğer önemli diagnostik karakter KDU/KG'dir (Fritz 1995). Bu özellik bakımından Karapınar en geniş, Pazaragaç en dar karapasa sahiptir ve *E.*

o. luteofusca'dan farklıdır. DA'da, diğer karakterlerde ortaya çıkan farklılıkların, örnek sayılarının az olması ve yaş gruplarının belirlenememesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

E. orbicularis'in batı hattında alınan alttırlarında nukhal plağın yan suturları birbirine paralel, doğu hattındaki alttırlarda lateral yan suturlar anterior uca doğru birleşme eğilimi gösterir (Fritz 1995, 1996). Mevcut çalışmada Akşehir

ve Karapınar örneklerinde bu özellik önceki çalışmalarla uyum içerisindedir. Pazarağaç'ta dişiler daha çok Doğu hattında alınan alttırlere benzerken, erkeklerde paralellik daha çok örnekte görülmüştür (Tablo 5).

Renk ve desen özellikleri aynı populasyon içinde bile oldukça yüksek varyasyon göstermektedir. Gruplarda belirlenen renk ve desen özellikleri (karapas, plastron, baş üzeri ve gular bölge) Tablo 6'de özetlenmiştir.

Tablo 5. Gruplarda nukhal plak paralelligi.

	♂♂		♀♀	
	Paralel	Değil	Paralel	Değil
Akşehir Grubu	15 (%46.88)	17 (%53.13)	7 (%43.75)	9 (%56.25)
Çakırköy Grubu	8 (%30.77)	18 (%69.23)	8 (%36.36)	14 (%63.64)
Pazarağaç	11 (%73.33)	4 (%26.67)	5 (%45.46)	6 (%54.55)

Tablo 6. Karapas, plastron, baş üstü ve gular bölgede Fritz'e (1995) göre tespit edilen renk ve desen tipleri [yüzde değerler parentez içinde verilmiştir, (Karapas renk tipleri; A: macular, B: orbicular, C: geçiş), (Plastron renk tipleri; A: açık, B: orta, C: koyu), (baş üstü desen tipleri; A: retiküle, B: intermediyer, C: lekeli), (gular bölge renk tipleri; A: koyu, B: sarı-siyah, C: siyah-sarı, D: sarı)].

	Karapas			Plastron			Baş üstü			Gular Bölge			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	D
Erkekler													
Akşehir Grubu	-	30 (93.75)	2 (6.25)	3 (9.38)	9 (28.13)	20 (62.50)	11 (34.38)	17 (53.13)	4 (12.50)	3 (9.38)	5 (15.63)	19 (59.38)	5 (15.63)
Karapınar Grubu	-	25 (96.15)	1 (3.85)	17 (65.39)	6 (23.08)	3 (11.54)	11 (42.31)	15 (57.69)	-	9 (34.62)	3 (11.54)	11 (42.31)	3 (11.54)
Pazarağaç Grubu	-	7 (46.67)	8 (53.33)	12 (80)	2 (13.33)	1 (6.67)	1 (6.67)	14 (93.33)	-	-	9 (60)	4 (26.67)	2 (13.33)
Dişiler													
Akşehir Grubu	-	10 (62.50)	6 (37.50)	12 (75)	4 (25)	-	4 (25)	10 (62.50)	2 (12.50)	3 (18.75)	7 (43.75)	5 (31.25)	1 (6.25)
Karapınar Grubu	6 (26.09)	13 (56.52)	4 (17.39)	12 (52.17)	3 (13.04)	8 (34.78)	8 (34.78)	15 (65.22)	-	4 (17.39)	7 (30.44)	6 (26.09)	6 (26.09)
Pazarağaç Grubu	2 (18.18)	5 (45.46)	4 (36.36)	11 (100)	-	-	4 (36.36)	7 (63.64)	-	1 (9.09)	6 (54.55)	3 (27.27)	1 (9.09)

E. o. luteofusca örnekleri karapas, plastron ve yumuşak kısımlarında görülen açık sarımsı kahverenginden parlak zeytuni kahverengine kadar renklerle ilgili diğer populasyonlarından farklıdır (Fritz 1989), mevcut çalışmada bu özellik bakımından tamamen *E. o. luteofusca*'ya benzeyen örnek görülmemiştir. *E. o. cf. hellenica* örneklerinin bazılarında plastronda yeknesak koyu renklerle karakteristiktir ve bu özellik Anadolu'daki bazı populasyonlar için belirtilmiştir (Fritz ve diğ. 1998; Taşkavak ve Reimann 1998). Bu özellikler bakımından Akşehir grubu daha çok *E. o. cf. hellenica*'ya benzerdir. Karapınar grubu özellikle karapas renklerle bakımından koyu renklerle sahiptir ve bu bakımından koyu renkli *E. orbicularis* Sensu lato örneklerine benzemektedir (bkz. Fritz ve diğ. 1998).

Karapınar Grubu ve Pazarağaç erkeklerinde iris kırmızımsı kahverengimsi, dişilerinde sarımsı beyazımsı renktedir. Akşehir Grubunda bu gruplardaki gibi iris renkleri çoğunlukla görülmesine karşın 5 erkekte (%15.63) sarımsı beyazımsı, 2 dişide (%12.50) kırmızımsı kahverengimsi iris görülmüştür. Anadolu'nun batı ve güney kesiminde erkeklerde sarımsı beyazımsı, diğer bölgelerde ise nominat alttırdaki gibi kırmızımsı kahverengimsi iris görülür (Ayaz, 1998; Taşkavak ve Reimann 1998; Fritz 2001, 2003). Buna göre Karapınar ve Pazarağaç Grupları iris renkleri bakımından *E. o. cf. hellenica*'dan farklıdır.

İstatistik analizlere dahil edilmeyen örneklerin renk ve

desen özellikleri, daha önceki çalışmalarda (Fritz 1993; Fritz ve diğ. 1998) bu bölgelerden incelenen örnekler için verilen özelliklerle benzerdir.

Sonuç olarak; Akşehir Grubu KDU bakımından *E. o. luteofusca*'ya daha yakın değerler göstermesine rağmen, özellikle baş uzunluğu farklılıkları göstermiştir. Renklerle bakımından ise daha çok *E. o. cf. hellenica*'ya benzemektedir. Buna göre Akşehir Grubu *E. o. cf. hellenica* ve *E. orbicularis luteofusca* arasında intermediyer olarak değerlendirilmiştir. Karapınar Grubu; KDU bakımından *E. o. luteofusca*'dan daha düşük değerler göstermiş ve diğer gruplardan daha geniş karapasa sahiptir. Karapas renklerle bakımından ise koyu bir renklerle sergilemiştir. Karapınar Grubu bu özelliklerinden dolayı koyu renklerle *E. o. sensu lato* olarak alınmıştır. Pazarağaç Grubu; KDU bakımından *hellenica*'ya göre kısmen daha düşük KDU değerleri göstermiş ve diğer gruplara göre en dar karapasa sahiptir.

Teşekkür

Mevcut çalışma, Ege Üniversitesi Araştırma Fonu saymanlığı (Proje No: 2000-Fen-039) ve Chelonian Research Institute (U.S.A.) tarafından desteklenen Dr. Dinçer AYAZ'ın doktora çalışmasının bir kısmıdır. Değerli yorumları için Prof. Dr. Mehmet Kutsay ATATÜR ve Prof. Dr. Yusuf KUMLUTAŞ'a, Antalya ilinden topladığı örneklerin bu çalışmaya dahil edilmesine izin veren Prof. Dr. Erhan TAŞKAVAK'a teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Arnold, E. N., J. A. Burton, (1978), A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. London (Collins), 272 s.
- Ayaz, D., (1998), Ege Bölgesi *Emys orbicularis* (Testudinata: Emydidae) ve *Mauremys caspica* (Testudinata: Bataguridae) Türlerinin Taksonomisi ve Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, E. Ü. Fen Bil. Enst., 108 sayfa (yayımlanmamış).
- Baran, İ., İ. Yılmaz, R. Kete, Y. Kumluca, H. Durmuş, (1992), Batı ve Orta Karadeniz Bölgesinin herpetofaunası. Doğa Tr. Jour. of Zool., 16: 275-288.
- Baran, İ., M. K. Atatür, (1998), Türkiye Herpetofaunası. Ankara (T.C. Çevre Bakanlığı Yayınları), 214 s.
- Başoğlu, M., İ. Baran, (1977), Türkiye Sürüngenleri, Kısım I. Kaplumbağa ve Kertenkeleler. E.Ü. Fen Fak. Kitaplar Serisi, İzmir, 76, 272s.
- Cagle, F. R., (1939), A system for marking turtles for future identification. Copeia, 1939: 170-173.
- Crucitti, P., A. Campese, M. Malori, (1990), Popolazioni sintopiche di *Emys orbicularis* e *Mauremys caspica* nella Tracia, Grecia Orientale. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 8: 187-196.
- Çevik, E., (1982), Trakya kaplumbağa ve kertenkelelerinin taksonomik araştırılması. Doktora Tezi, E. Ü. Fen Bil. Enst., 85 s.
- Ege, O., (2001), Burdur Civarındaki Göller Bölgesinin (Burdur, Salda, Yarıklı, Çorak ve Karataş Gölü) Herpetofaunası. E. Ü. Fen Bil. Enst., 83 s.
- Eiselt, J., F. Spitzenberger, (1967), Ergebnisse zoologischer sammelreisen in der Türkei: Testudines. Ann. Naturhistor. Mus., 70:357-378.
- Ernst, C. H., R. W. Barbour, (1989), Turtles of the World. Smithsonian Institution Pres., Washington, D. C., and London, 388p.
- Fritz, U., (1989), Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), 1. Eine neue Unterart der Europäischen Sumpfschildkröte aus Kleinasien. *Emys orbicularis luteofusca* subsp. nov. Salamandra, 25 (3/4): 143-168.
- Fritz, U., (1992), Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) 2. Variabilität in Osteuropa und Redefinition von *E. o. orbicularis* (Linnaeus, 1758) und *E. o. orbicularis* (Valenciennes, 1832) (Reptilia: Testudines: Emydidae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd., 47(5): 37-77.
- Fritz, U., (1993), Weitere Mitteilung zur innerartlichen Variabilität, Chorologie und Zoogeographie von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in Kleinasien (Testudines: Cryptodira: Emydidae). Herpetozoa, 6(1/2): 37-55.
- Fritz, U., (1994), Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), 4. Variabilität und Zoogeographie im pontokaspischen Gebiet mit Beschreibung von drei neuen Unterarten. Zool. Abh. Mus. Tierkd., 48(4): 53-93.
- Fritz, U., (1995), Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 5a. Taxonomie in Mittel-Westeuropa, auf Korsika, Sardinien, der Apenninen-Halbinsel und Sizilien und Unterartengruppen von *Emys orbicularis* (Reptilia: Testudines: Emydidae). Zool. Abh. Mus. Tierkd., 48(13): 185-242.
- Fritz, U., (1996), Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), 5b. Intraspezifische Hierarchie und Zoogeographie (Reptilia: Testudines: Emydidae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd., 49(3): 31-71.
- Fritz, U., (1998), Introduction to zoogeography and subspecific differentiation in *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). In: Fritz, U., et al. (eds.): Proceedings of the EMYS Symposium Dresden 96, Mertensiella, 10: 1-27.
- Fritz, U., (2001), *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) – Europäische Sumpfschildkröte; pp 343-515. In: Fritz, U. (ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 3/IIA: Schildkröten I. Wiebelsheim (Aula).
- Fritz, U., (2003), Die Europäische Sumpfschildkröte. Bielefeld (Laurenti), 224 s.
- Fritz, U., B. Andreas, (1999), Distribution, Variety of Forms and Conservation of the European Pond Turtle. In: Buskirk, J. et al., (eds.): 2nd International Symposium on *Emys orbicularis*, Chelonii, Vol. 2: Proceedings of the 2nd Symposium on *Emys orbicularis*, Brene-France, 23-27s.
- Fritz, U., F. J. Obst, (1995), Morphologische Variabilität in den Intergradationszonen von *Emys orbicularis orbicularis* und *Emys orbicularis hellenica*. Salamandra, 31(3): 157-180.
- Fritz, U., İ. Baran, A. Budak, E. Amthauer, (1998), Some notes on the morphology of *Emys orbicularis* in Anatolia, especially on *E. o. luteofusca* and *E. o. colchica*, with the description of a new subspecies from southeastern Turkey. in: Fritz, U. et al. (Hrsg.): Proceedings of the EMYS Symposium Dresden 96, Mertensiella, 10: 103-121.
- Gramentz, D., (1993), Neuer fundort von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) im Südwesten der Türkei. Herpetofauna, 15(82): 6-8.
- Iverson, J. B., (1992), A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Privately Printed, Richmond, Indiana, 450 p.
- Lenk, P., U. Fritz, U. Joger, M. Wink, (1999), Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus 1758). Molecular Ecology, 8: 1911-1922.
- Pritchard, P. C. H., (1966), Notes on the Persian turtles. British Journal of Herpetology, 3 (11): 271-275.
- Siebenrock, F., (1905), Schildkröten. Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschas – Dagh (Kleinasien). Ann. Nathist. Mus. Wien, 20: 309-310.
- Siebenrock, F., (1909), Synopsis der rezenten Schildkröten, mit Berücksichtigung der in historischer Zeit ausgestorbenen Arten. Zool. Jahrb., Suppl., 10: 427-618.
- Taşkavak, E., M. Reimann, (1998), The present status of *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in southern Central Anatolia. In: Fritz, U. et al. (eds.): Proceedings of the EMYS Symposium Dresden 96, Mertensiella, 10:267-278.
- Türkiye Çevre Vakfı, (1993), Türkiye'nin Sulak Alanları. Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Önder Matbaası, Ankara, 225 s.
- Wermuth, H., R. Mertens, (1961), Schildkröten, Krokodile, Brückenechsen. Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena, 422 s.
- Zuffi, M. A. L., A. Gariboldi, (1995), Sexual dimorphism in Italian populations of the European pond terrapin, *Emys orbicularis*, pp. 124-124. In: Lorente, G. A., Montori, A. Santos, X. & Carretero, M. A. (eds.), Scientia Herpetologica, Proc. 7th Ord. Meet. SHE, SEH/AHE, Barcelona.