

Gökçeada ve Çanakkale Civarında Yaşayan *Ophisops elegans* Ménètriès 1832 (Sauria: Lacertidae) Populasyonlarında Yaş Tayini¹

Sultan PARLAK, Cemal Varol TOK*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 17100, Merkez, Çanakkale, TÜRKİYE
*cvtok@comu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, Çanakkale (13 ♂♂, 10 ♀♀, 1 juv.) ve Gökçeada (14 ♂♂, 11 ♀♀, 1 juv.) *Ophisops elegans* populasyonlarında iskelet kronolojisi yöntemi ile yaş tayini yapılmıştır. Femur kemiklerinin enine kesiti incelenen toplam 50 (27 ♂♂, 21 ♀♀, 2 juv.) örnekte, Çanakkale populasyonunun median yaşı 3 (1-4), Gökçeada populasyonunun median yaşı 3 (1-6) olarak bulunmuştur. Örnekler arasında en büyük yaş Gökçeada populasyonundaki bir erkek bireyde 6 olarak hesaplanmıştır. Populasyonlar arasında B+G uzunlukları bakımından fark olmamakla birlikte ortalama B+G uzunluğu Çanakkale populasyonunda 45.90 mm (SD = 4.06) Gökçeada populasyonunda 43.53 mm (4.11) olarak bulunmuştur. Örneklerin tamamında yaş-boy arasındaki denklem B+G uzunluğu= 36.78 + (2.77 x yaş) olarak hesaplanmış, yapılan doğrusal regresyon analizi sonucunda yaş-boy arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ophisops elegans*, iskelet kronolojisi, yaş tayini, Çanakkale, Gökçeada

Age Estimation of the Populations of *Ophisops elegans* Ménètriès 1832 (Sauria: Lacertidae) in the Vicinity of Çanakkale and Gökçeada (İmbros)

Abstract: In this study, age estimation by the skeletochronology method was done in Çanakkale (13 ♂♂, 10 ♀♀, 1 juv.) and Gökçeada (14 ♂♂, 11 ♀♀, 1 juv.) populations of *Ophisops elegans*. It was figured out that the median age of Çanakkale population is 3 (1-4) and Gökçeada population is 3 (1-6) in a total of 50 (27 ♂♂, 21 ♀♀, 2 juv.) samples which were analyzed transverse sections of femora. Among the samples, the maximum age was calculated as 6 for a male. There is not a statistically difference between populations in terms of head+body lengths, and it was figured out that the average head+body length in Çanakkale population is 45.90 mm (SD=4.06) and in Gökçeada population is 43.53 mm (4.11). The equation between age and length for all samples was calculated as head+body length= 36.78 + (2.77 x age) and as a result of linear regression analyses. It was determined that there is a weak correlation between age and length.

Keywords: *Ophisops elegans*, skeletochronology, age estimation, Çanakkale, Gökçeada (İmbros)

Giriş

Ophisops elegans yurdumuzda en sık rastlanan kertenkele türlerinden biridir (Menetries, 1832) ve Türkiye dışında, Transkafkasya, Suriye, Filistin, Kıbrıs, Güneydoğu Balkanlar ve Ege Denizi'nin bazı adalarında yaşadığı bilinmektedir (Lantz, 1930; Bodenheimer, 1944; Baran, 1984).

İlk olarak Ménètriès tarafından 1832 yılında Bakü (Azerbaycan) civarında tanımlanmış olan *Ophisops elegans*'in Balkan Yarımadası'ndan Kuzey Irak'a kadar dağılışı gösteren alttürünün *O. e. ehrenbergi* olduğu belirtilmiştir (Bodenheimer, 1944). Berthold (1842) İstanbul civarından elde ettiği bir örneği *O. e. macrodactylus* olarak tanımlamış, fakat bu alttür uzun yıllar *O. e. ehrenbergi*'nin sinonimi olarak kabul edilmiştir (Mertens-Wermuth, 1960). Orta Anadolu'da yaşayan populasyon *O. e. centralanatoliae* olarak tanımlanmıştır (Bodenheimer, 1944). Sonraki yıllarda bu görüş desteklenmiştir (Öktem, 1963). Başoğlu ve Hellmich (1970), Doğu Anadolu'da yaptıkları çalışmada buradaki populasyonu *O. e. elegans* olarak teşhis etmişlerdir. Baran ve

¹ Bu çalışma, Sultan PARLAK'ın 2011 yılında tamamlanmış Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Budak (1978), tarafından *O. e. ehrenbergi*'nin dağılışı alanı içindeki Alanya ve civarındaki populasyon *O. e. basoglui* alttürü olarak tanımlanmıştır, *basoglui* alttürünün batısında kalan populasyon ise *O. e. macrodactylus* olarak tanımlanmıştır (Baran, 1982). Tok (1995), tarafından yapılan çalışmada Datça populasyonunun Batı ve Güneybatı Anadolu' da yayılış gösteren *O. e. macrodactylus* alttüründen farksız olduğu gösterilmiştir.

Türkiye'de *Ophisops elegans* türünün *O. e. elegans* Ménétrés, 1832, *O. e. basoglui* Baran-Budak, 1978, *O. e. centralanatoliae* Bodenheimer, 1944 ve *O. e. macrodactylus* Berthold, 1842 olmak üzere 4 tane alt türünün olduğu bilinmektedir.

Ülkemizde bulunan küçük kertenkelelerden biri olan bu türde vücut boyu 16 cm kadar olup başın ön üst tarafında boyuna bariz bir çukurluk vardır. Göz kapakları birleşerek gözün önünde yılan gözü gibi saydam bir kapsül oluşturur (Başoğlu ve Baran, 1977).

Ophisops elegans açık alanlarda ve genellikle az vejetasyonu olan taşlık ve topraklı zeminlerde yaşar. Anadolu'nun bütün step bölgelerinde en çok rastlanan kertenkele türlerinden biridir (Başoğlu ve Baran, 1977). İç Anadolu'da kasımdan, mart ayına kadar kış uykusuna yatar (Bodenheimer, 1944). Türkiye'nin Batı kesimlerinde özellikle Ege Bölgesinde çok soğuk ve yağmurlu günler hariç dışarıda görülebilir (Başoğlu ve Baran, 1977).

Türkiye'de geniş bir alana yayılmış ve alt türleri tam olarak aydınlatılmamış olan *Ophisops elegans* türüne ait çalışmalar genellikle taksonomi ve beslenme biyolojisi üzerindedir (Tok, 1992; Olgun ve Tok 1999; Akkaya ve Uğurtaş, 2006). Araştırmacılar tarafından taksonomik çalışmalarda değerlendirmelerin yaş gruplarına ayrılarak yapılması gerektiğine dikkat çekilmiş (Castanet ve Smirina, 1990) olsa da, ülkemizde yaş tayini ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır (Erişmiş ve ark, 2000; Yılmaz, 2001; Olgun 2001; Erişmiş, 2005; Çiçek, 2009; Üstel, 2010).

Doğadaki hayvanların yaşını belirlemek için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan markalama - tekrar yakalama metodu (Durham ve Bennett, 1963) en önemli metotlardan biridir. Ancak fazla iş gücü gerektirmesi, sonuca geç ulaşılması, tekrar yakalamanın pek mümkün olmaması ve fosil örneklerde kullanılamaması gibi nedenler ile pratik değildir. Yaş tayini için kullanılan metotlardan birisi de, morfometrik verilerdeki değişimlerdir (Petersen, 1892; Tanaka, 1956). Bu metotta yaşı belirlenecek bireylerin daha önceden yaşları bilinen örneklerle karşılaştırılması gerekmektedir bu yüzden dolaylı bir metottur (Castanet, 1994). Kullanılan diğer metotlar ise; lens ağırlığı (Teska ve Pinder, 1986), diş aşınması (Bourliere ve Spitz, 1975; Brothwell, 1989), testislerin oluşumu (Humphrey, 1922; Lofts, 1984) ve sert dokulardaki zamana bağlı değişimlerdir (Senning, 1940; Peabody, 1961; Kleinenberg ve Smirina, 1969; Castanet, 1994).

İskelet kronolojisi günümüzde amfibi ve sürüngenlerin yaşlarının belirlenmesi için en sık kullanılan yöntemdir. Amfibi ve sürüngenlerde oldukça zayıf damarlanma gösteren uzun kemiklerindeki diyafiz bölgesi bireylerde yaşın hesaplanması için en iyi sonucu sağlar (Castanet ve ark., 1993). Bununla birlikte yapılan bazı çalışmalarda kaplumbağa (Suzuki, 1963) ve timsahların (Buffrénil, 1980) kafataslarındaki yassı kemik kesitlerinin de aynı sonucu verdiği tespit edilmiştir.

İskelet kronolojisi çoğunlukla periyodik bir olay olan kemik gelişiminin gözlenmesine dayanır. Zones, annuli ve LAG birlikte bir büyüme döngüsünü ifade eder. Ilıman bölgede yaşayan birçok tür ile yapılan çalışmalarda her yıl büyüme izlerinin oluştuğu ve bununda kronolojik yaşı yansıttığı gösterilmiştir. İskelet kronolojisinin geçerliliği ve güvenilirliği farklı yöntemlerle test edilmiştir (Castanet ve ark., 1993).

Bu çalışmanın amacı, Çanakkale civarında ve Gökçeada'dan toplanmış, farklı vücut uzunluklarındaki *Ophisops elegans* örnekleri üzerinde, iskelet kronolojisi yöntemiyle yaş tayini yapmak ve iki farklı populasyonun yaş-boy parametreleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Koleksiyonunda bulunan, Çanakkale civarı ve Gökçeada' ya farklı yıllarda yapılan arazi çalışmalarında toplanmış 50 adet (27 ♂♂; 21 ♀♀; 2 juvenil) *Ophisops elegans* türünün tahmini yaşları hesaplanmış ve bu farklı populasyonlardaki bireylerde yaş-boy ilişkisi araştırılmıştır. Toplanan örnekler için lokalite bilgileri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan farklı populasyonlara ait örnekler arasında morfolojik farklılıkların olup olmadığını belirlemek için bazı pholidosis karakterleri ve vücut ölçüm ve oranları kullanılmıştır. Vücut ölçümleri alınırken 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas kullanılmıştır.

Bu çalışmada *Ophisops elegans* türünde iskelet kronolojisi yöntemi ile yaş tayini yapılabilmesi için en uygun kemiğin femur olduğu saptanmıştır. Örneklerin femur kemiklerinin diyafiz bölgesinin tam ortasından enine kesitler alınmış ve ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çalışmada istatistiksel değerlendirmeler için SPSS programı kullanılmıştır. Cinsiyetler ve lokaliteler arasında, pholidosis ve yaş değerlendirmeleri için parametrik olmayan Mann Whitney-U testi, B+G uzunluklarının değerlendirilmesi için t- testi kullanılmıştır. Yaş - boy arasındaki ilişki regresyon analizi ile test edilmiştir. Tüm analizler %95 güven aralığında yapılmış ve değerlendirilmiştir. Çalışmada gerek morfolojik gerekse yaş çalışmasına ait bulgular ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Materyal listesi

Tablo 1. Çanakkale lokaliteleri, örnek sayıları ve yakalanma tarihleri

Çanakkale müze No	Örnek Sayısı	Lokaliteler	Yakalanma Tarihi	Koordinatlar	Yükseklik
3/2003	3(2♀, 1 juv.)	Terzioğlu Kampüsü	26.03.2003	40°06'35.41"K 26°25'07.99"D	102 m
6/2003	2 (1♀, 1♂)	Kepez	12.04.2003	40°05'58.20"K 26°23'34.89"D	18 m
39/2003	2 (1♀, 1♂)	Dededağı	17.07.2003	40°03'46.79"K 26°38'34.27"D	190 m
12/2004	1♂	Kilitbahir	04.04.2004	40°08'44.71"K 26°22'44.54"D	16 m
35/2004	1♀	Evciler Köyü-Bayramiç	22.05.2004	40°42'11.23"K 26°54'26.35"D	120 m
45/2004	1♂	Kalkım	02.05.2004	39°48'43.99"K 27°12'30.95"D	235 m
46/2007	2 (1♀, 1♂)	Kirazlı	14.04.2007	40°02'10.97"K 26°42'51.35"D	395 m
47/2007	2 (1♀, 1♂)	Kirazlı	21.04.2007	40°02'07.88"K 26°42'43.94"D	420 m
8/2008	1♂	Terzioğlu Kampüsü	10.03.2008	40°06'38.36"K 26°25'06.72"D	105 m
5/2008	1♀	Terzioğlu Kampüsü	10.03.2008	40°06'58.88"K 26°25'42.80"D	100 m
11/2009	2 (1♀, 1♂)	Behramlı-Gelibolu	01.04.2009	40°07'41.09"K 26°16'55.84"D	95 m
27/2009	4 (2♀, 2♂)	Hamdibey	11.04.2009	39°51'03.12"K 27°15'14.06"D	267 m
33/2009	2♂	Kalkım	24.04.2009	39°48'39.62"K 27°12'56.96"D	230 m

Tablo 2. Gökçeada lokaliteleri, örnek sayıları ve yakalanma tarihleri

Gökçeada Müze No	Örnek Sayısı	Lokaliteler	Yakalanma Tarihi	Koordinatlar	Yükseklik
1/2009	2 (1 ♀, 1 ♂)	Atatürk Korusu	27.03.2009	40°10'55.48"K 25°53'09.72"D	113 m
2/2009	2 (1 ♀, 1 ♂)	MYO Cıvarı	27.03.2009	40°12'08.92"K 25°54'26.36"D	48 m
21/2009	1 ♂	Marmaros	04.04.2009	40°10'21.51"K 25°45'19.11"D	213 m
54/2009	3 (2 ♀♀, 1 ♂)	Yukarı Kaleköy	24.04.2009	40°13'58.60"K 25°53'58.70"D	53 m
55/2009	1 ♂	Merkez Zeytinli Arası	25.04.2009	40°11'03.96"K 25°53'26.75"D	79 m
56/2009	2 (1 ♀, 1 ♂)	Zeytinli Barajı Yanı	25.04.2009	40°10'54.32"K 25°51'31.23"D	221 m
73/2009	1 ♂	Zeytinli Barajı Yanı	02.05.2009	40°10'48.88"K 25°51'22.39"D	221 m
77/2009	1 ♂	Tepeköy	05.05.2009	40°11'20.82"K 25°49'50.64"D	268 m
78/2009	1 ♂	Kuzulimanı	05.05.2009	40°12'53.51"K 25°58'02.67"D	95 m
101/2009	1 ♀	Aydıncık	28.05.2009	40°07'50.78"K 25°56'05.63"D	35 m
173/2009	1 ♂	Zeytinli Barajı Yanı	07.11.2009	40°10'52.01"K 25°51'19.27"D	206 m
108/2010	7(4♀♀, 2♂♂,1 juv)	Aydıncık	25.10.2010	40°10'13.88"K 25°54'40.12"D	219 m
113/2010	2(1♀,1♂)	Zeytinli Barajı Yanı	21.10.2010	40°10'39.97"K 25°51'19.51"D	91 m
115/2010	1 ♂	Zeytinli Barajı Çevresi	25.10.2010	40°10'05.27"K 25°51'15.00"D	113 m

Yaş tayini için preparatların hazırlanması ve değerlendirilmesi:

Kertenkelelerde yaş tayini çalışmalarında femur kemikleri daha fazla tercih edilmektedir. Bunun sebebi ise bazı türlerin parmak kemiklerinin çok küçük olmasından dolayı uygulamada sorunların yaşanması ve yorumlamada bazı zorlukların olmasıdır (Castanet, 1994) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü koleksiyonunda bulunan *Ophisops elegans* örneklerinin gerekli morfolojik ölçümleri alındıktan sonra sol arka bacak femur kemikleri, femoral bölgede küçük bir yarık açılarak makasla iki ucundan dikkatlice kesilip çıkarılmıştır. Böylece koleksiyon materyali olan örneklerin vücut bütünlüğü korunmuş, femoral porların ve pulplak yapılarının zarar görmesi engellenmiştir. Bu işlem örneklerin daha sonraki çalışmalarda da kullanılabilmesine olanak sağlamıştır. Çıkarılan femur kemikleri etrafındaki dokulardan arındırılmış ve karışmaması için her bir femur ayrı doku şişesine konularak etiketlenmiştir. Daha sonra dekalsifikasyon (kalsiyumun uzaklaştırılması) işlemi için %5' lik nitrik aside (HNO₃) konulmuştur. Kemikler nitrik asitte büyüklüklerine göre 3-5 saat bırakılmış ve dokunun ne kadar yumuşadığı saat başı pens ile kontrol edilmiştir. Dekalsifikasyon işlemi sonunda, kemikler nitrik asitten arınmaları için bir gece akan su altında bekletilmişlerdir. Ertesi gün dokular dehidrasyon (dokulardaki suyun uzaklaştırılması) işlemi için 1'er saat arayla, artan alkol serilerinden geçirilmiş (%70 , %80, %96 ve absol) ardından 2 saat süreyle ksilende bekletilmişlerdir. Bu uygulamaları takiben dokular ksilen-parafin içerisinde bir gece bekletilmiş ve dokunun parafine alışması sağlanmıştır. Ertesi gün dokular parafin banyosu yaparak ksilenden uzaklaştırılmış daha sonra ise etiketlenerek parafin bloklara gömülmüşlerdir (Akay, 2010).

Hazırlanan parafin bloklardan Leica 2125 RT marka mikrotom kullanılarak 10 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Kesitlerin, endosteal resorpsiyonun az olduğu diyafiz bölgesinden (uzun kemiğin orta kısmı) alınmasına dikkat edilmiştir. Kesitler alındıktan sonra preparatlar dokulardaki LAG halkalarının görünebilmesi için Hematoksilin&Eosin (H&E) ile boyanmıştır. Boyanan preparatlar ışık mikroskobu altında incelenmiş ve

Olympus BX51 marka ışık mikroskopunda Olympus Analysis LS programı kullanılarak fotoğrafları çekilmiştir. Gözlenen her bir LAG halkası bir yaş olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Çanakkale Populasyonu Pholidosis Özellikleri

Çanakkale populasyonuna ait 24 *Ophisops elegans* örneğinin değerlendirildiği çalışmada, supraciliar granül sayısı; 14 örnekte 10 (%58.33), 3 örnekte 11 (%12.5), 3 örnekte 12 (%12.5), 2 örnekte 9 (%8.33), 2 örnekte 8 (%8.33) adettir. Ventralia sayısı; 7 örnekte 29 (%29.16), 5 örnekte 27 (%20.83), 4 örnekte 28 (%16.66), 3 örnekte 30 (%12.5), 2 örnekte 31 (%8.33), 2 örnekte 26 (%8.33), 1 örnekte 32 (%4.16) adettir. Sırt pulu plak sayısı; 9 örnekte 32 (%37.5), 8 örnekte 33 (%33.33), 3 örnekte 30 (%12.5), 3 örnekte 31 (%12.5), 1 örnekte 34 (%4.16) adettir. Femoral delik sayısı; 12 örnekte 10 (%50), 7 örnekte 11 (%29.16), 4 örnekte 9 (%16.66), 1 örnekte 8 (%4.16) adettir. 4. parmak lameli sayısı; 11 örnekte 21 (%45.83), 5 örnekte 22 (%20.83), 5 örnekte 20 (%20.83), 2 örnekte (%8.33) 23, 1 örnekte 19 (%4.16) adettir. Çanakkale Populasyonu'na ait bazı pholidosis özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Çanakkale populasyonuna ait bazı pholidosis özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik (Ort. Aritmetik ortalama, SE: Ortalamanın standart hatası, Min.: En küçük değer, Max.: En büyük değer, SD: Standart sapma)

	Median	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
Supraciliar gran.	10	10,13	0,21	8	12	1,03
Ventralia	29	28,58	0,32	26	32	1,58
Sırt pulu plak	32	32,04	0,22	30	34	1,08
Femoral delik	10	10,04	0,16	8	11	0,80
4. parmak lameli	21	21,08	0,19	19	23	0,97

Gökçeada Populasyonunun Pholidosis Özellikleri

Gökçeada populasyonuna ait 26 *Ophisops elegans* örneğinin pholidosis özellikleri değerlendirilmiştir. Supraciliar granül sayısı; 9 örnekte 10 (%34.61), 8 örnekte 11 (%30.76), 6 örnekte 9 (%23.07), 3 örnekte 8 (%11.53) adettir. Ventralia sayısı; 7 örnekte 26 (%26.92), 7 örnekte 28 (%26.92), 5 örnekte 30 (%19.23), 4 örnekte 27 (%15.38), 3 örnekte 29 (%11.53) adettir. Sırt pulu plak sayısı; 9 örnekte 31 (%34.61), 7 örnekte 32 (%26.92), 4 örnekte 30 (%15.38), 2 örnekte 34 (%7.69), 2 örnekte 33 (%7.69), 1 örnekte 28 (%3.84), 1 örnekte 29 (%3.84) adettir. Femoral delik sayısı; 16 örnekte 10 (%61.53), 5 örnekte 11 (%19.23), 3 örnekte 9 (%11.53), 2 örnekte (%7.69) 12 adettir. 4. parmak lameli sayısı; 12 örnekte 21 (%46.15), 7 örnekte 20 (%26.92), 5 örnekte 22 (%19.23), 2 örnekte 23 (%7.69) adettir. Populasyonu'na ait bazı pholidosis özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Gökçeada populasyonuna ait bazı pholidosis özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik.

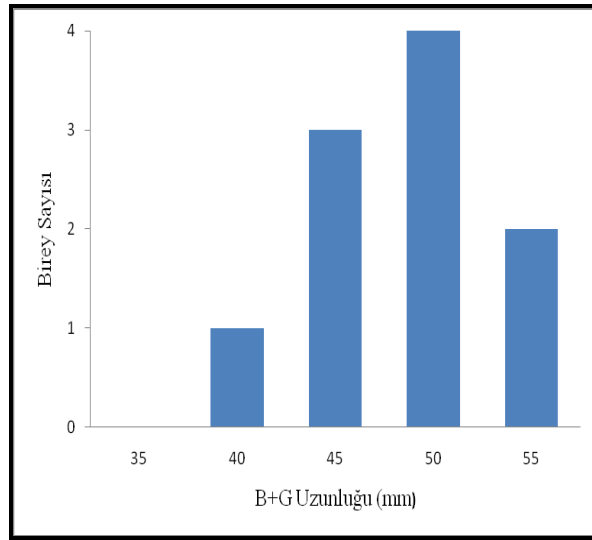
	Median	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
Supraciliar gran.	10	9,85	0,19	8	11	1,00
Ventralia	28	27,81	0,28	26	30	1,47
Sırt pulu plak	31	31,31	0,27	28	34	1,37
Femoral delik	10	10,23	0,15	9	12	0,76
4. parmak lameli	21	21,08	0,17	20	23	0,89

Çanakkale Populasyonunda Vücut Ölçümleri:

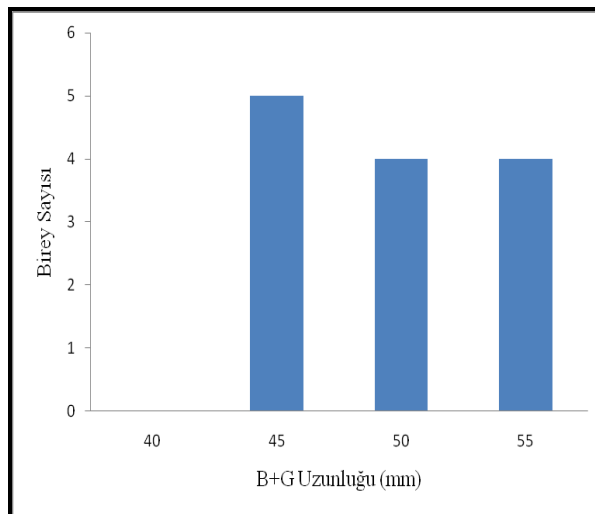
Çanakkale ve civarına ait toplam 24 (13 ♂♂, 10 ♀♀, 1 juv.) bireyden erkeklerde B+G uzunluğu 40,5-50,5 mm arasında değişirken ortalama B+G 46,21 (1SD= 3,23) mm olarak hesaplanmıştır. Dişilerde B+G uzunluğu 38,4-52,6 mm arasında olup ortalama B+G 46,53 (4,01) mm' dir. Çanakkale populasyonuna ait B+G uzunluğu 35.7 olan 1 adet juvenil birey bulunmaktadır. Baş ve gövde uzunluğuna ait değerler ve örneklere göre dağılımı aşağıda verilmiştir(Tablo 5, Şekil 1, 2, 3).

Tablo 5. Çanakkale populasyonunda B+G (mm) tanımlayıcı istatistikleri

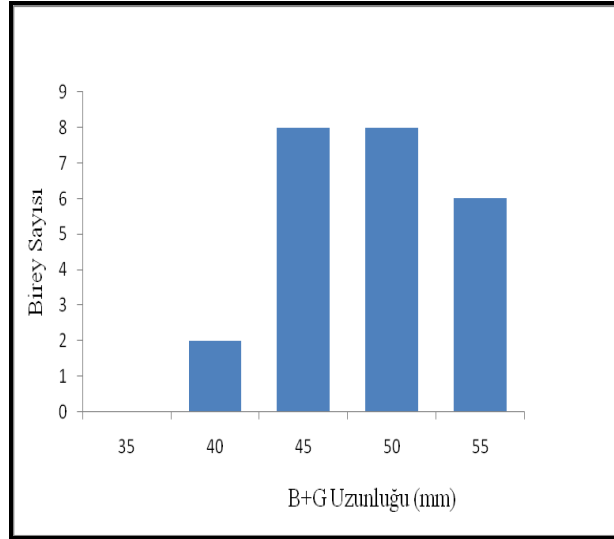
Cinsiyet	N	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
♂♂	13	46,21	0,89	40,5	50,5	3,23
♀♀	10	46,53	1,27	38,4	52,6	4,01
Juv.	1	35,70	-	-	-	-
Toplam	24	45,90	0,82	35,7	52,6	4,06



Şekil 1. Çanakkale populasyonunda dişi bireylerin B+G uzunluğu dağılımı.



Şekil 2. Çanakkale populasyonunda erkek bireylerin B+G uzunluğu dağılımı.



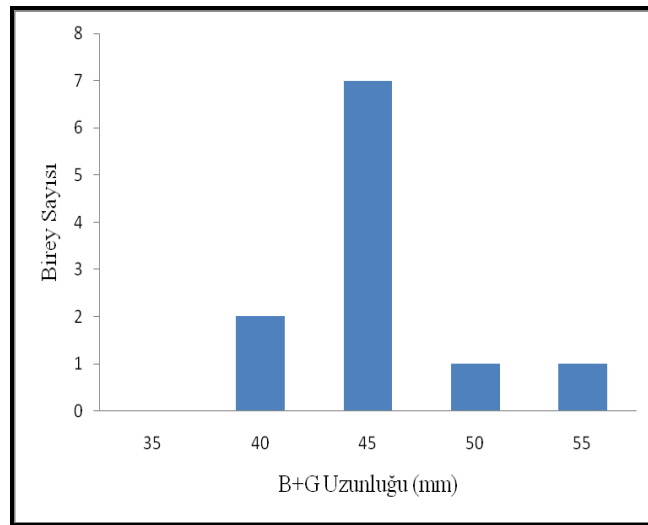
Şekil 3. Çanakkale popülasyonunun tamamında B+G uzunluğu dağılımı.

Gökçeada Popülasyonunda Vücut Ölçümleri

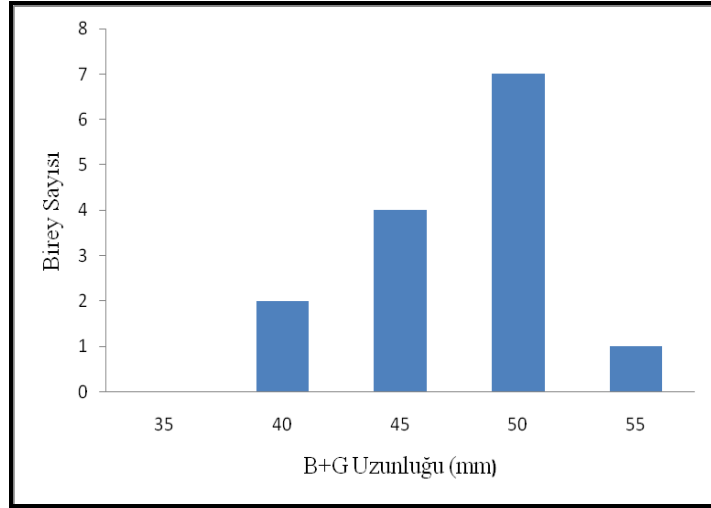
Gökçeada'dan toplanmış toplam 26 (14 ♂♂, 11 ♀♀, 1 juv.) bireyden erkeklerde B+G uzunluğu 36.43 – 50.02 mm arasında olmakla beraber ortalaması 44,59 (1SD = 3.95) mm' dir. Dişilerde B+G uzunluğu 38,80-50,59 mm arasında ve ortalaması 42.98 (3,52) mm olarak hesaplanmıştır. Gökçeada örneklerine ait B+G uzunluğu 34.79 olan 1 adet juvenil birey bulunmaktadır. Baş ve gövde uzunluğuna ait değerler ve örneklere göre dağılımı aşağıda verilmiştir (Tablo 6, Şekil 4, 5, 6).

Tablo 6. Gökçeada popülasyonunda B+G (mm) uzunluklarının tanımlayıcı istatistikleri

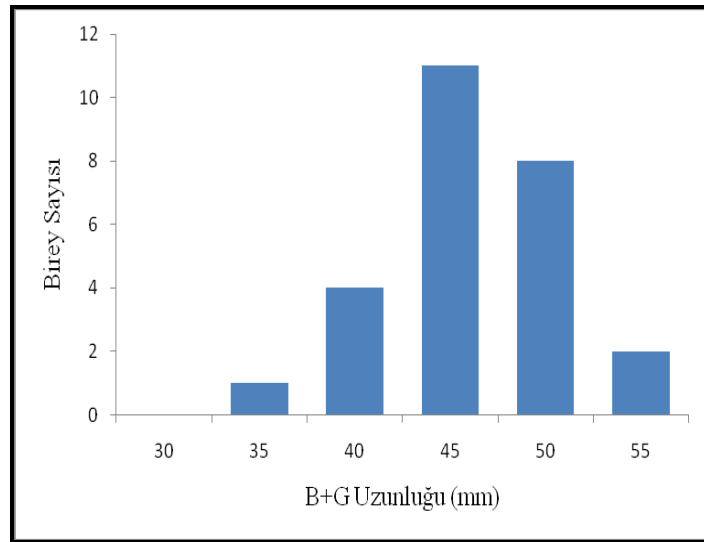
Cinsiyet	N	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
♂♂	14	44,59	1,05	36,43	50,02	3,95
♀♀	11	42,98	1,06	38,80	50,59	3,52
Juv.	1	34,79	-	-	-	-
Toplam	26	43,53	0,80	34,79	50,59	4,11



Şekil 4. Gökçeada popülasyonunda dişi bireylerin B+G uzunluğu dağılımı.



Şekil 5. Gökçeada populasyonunda erkek bireylerin B+G uzunluğu dağılımı.



Şekil 6. Gökçeada populasyonunun tamamında B+G uzunluğu dağılımı.

Çanakkale ve Gökçeada Populasyonlarında İskelet Kronolojisi

Ophisops elegans femur kemiğinin enine kesitinde osteositler gelişi güzel dağılmıştır. Kemik iliği boşluğunun etrafında oldukça koyu boyanmış endosteal kemik çoğu kesitte gözlenmiştir (Şekil 7). Bazı preparatlarda endosteal kemik ile periosteal kemik arasında resorpsiyon çizgisi (rl) bulunmaktadır (Şekil 9).

Yaş halkaları Gökçeada örneklerinde oldukça belirgin, Çanakkale örneklerinde ise daha silik gözlenmiştir. Çanakkale örneklerinin %33'ünde halkalar silik görünümündedir. Gökçeada örneklerinin ise %20'inde silik halkaya rastlanmıştır. Ayrıca örneklerin %10'unda (5) çift halkaya (dl) rastlanmıştır (Şekil 9). İlerleyen yaşlarda büyüme yavaşladığı için yaş halkaları arasındaki mesafenin azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 9).

Çanakkale Populasyonunda İskelet Kronolojisi Yöntemi İle Değerlendirilmesi

Çanakkale ve civarına ait *Ophisops elegans* örneklerinde femur kemiklerinin enine kesitleri incelendiğinde; B+G uzunluğu 35,7 olan bir adet juvenil bireyde 1 tane yaş halkasına rastlanmış ve yaşı I olarak tespit edilmiştir (Tablo 7).

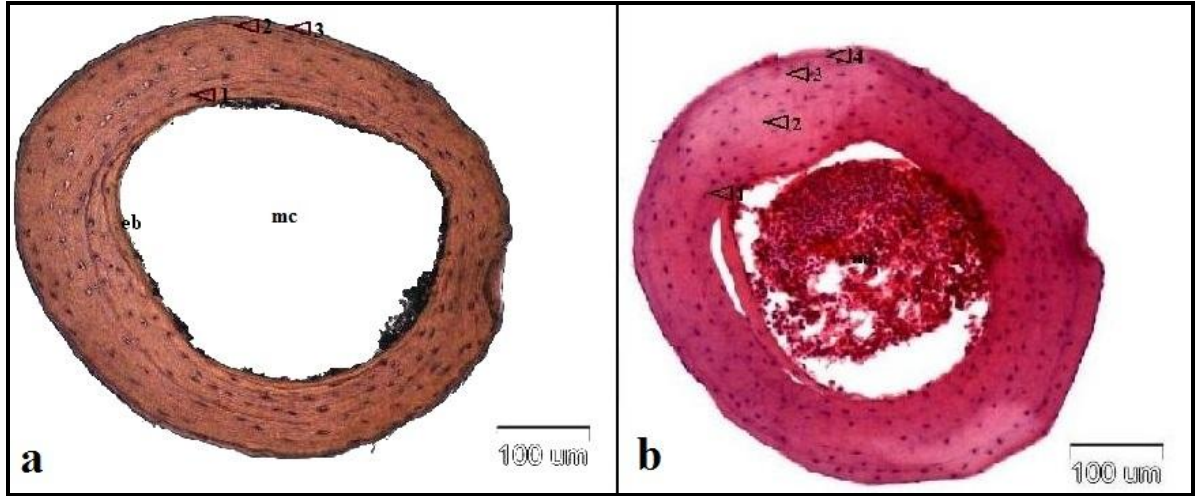
Erkeklerde boyları 40,5-47,6 mm arasında değişen 4 bireyde 2 Lag çizgisine rastlanmıştır. Boyları 43,8-50,5 mm arasında değişen 7 bireyde 3 Lag çizgisi sayılmıştır. Boyları 50 ve 50,01 olan 2 bireyde ise 4 Lag halkası tespit edilmiştir. Erkeklerde yaştan II-IV arasında olduğu gözlenmiştir (Tablo 7).

Dişilerde boyları 38,4-46,1 mm arasında değişen 3 bireyde 2 adet Lag halkası sayılmıştır. Boyları 44,8-50,5 mm arasında değişen 4 bireyde 3 adet yaş halkası tespit edilmiştir. Boyları 44,7-52,6 mm arasında değişen 3 bireyde ise 4 yaş halkası sayılmıştır. Dişilerde de yaştan II-IV arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo 7).

Çanakkale popülasyonunda bir bireyde ilk Lag halkasının kısmen resorpsiyona uğradığı tespit edilmiştir. Örneklerde dişi ve erkek bireyler arasında yaş bakımından istatistiksel fark gözlenmemiştir (U-test: $P \leq 0,63$).

Tablo 7. Çanakkale popülasyonunda yaşa bağlı boy dağılımı

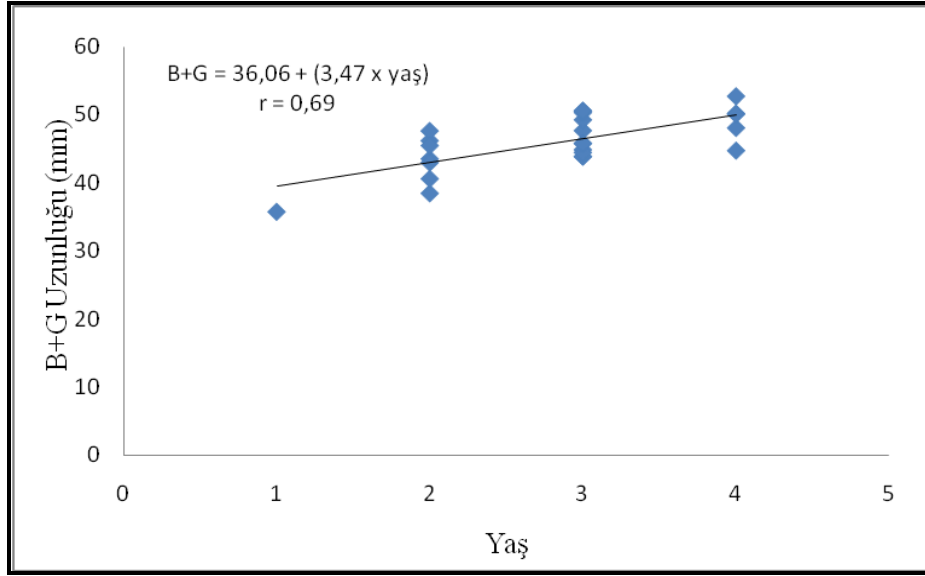
	Yaş	N	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
Juv.	I	1	35,70	-	35,7	35,7	-
	II	4	44,10	1,51	40,5	47,6	3,03
♂♂	III	7	46,31	1,09	43,8	50,5	2,89
	IV	2	50,06	0,05	50	50,01	0,07
Toplam		13	46,21	0,89	40,5	50,5	3,23
♀♀	II	3	42,66	2,26	38,4	46,1	3,91
	III	4	48,01	1,22	44,8	50,5	2,44
Toplam	IV	3	48,43	2,30	44,7	52,6	3,99
		10	46,53	1,27	38,4	52,6	4,01



Şekil 7. Çanakkale popülasyonundaki *O. elegans* örneklerine ait femur enine kesiti, mc: kemik iliği boşluğu, eb: endosteal kemik, ok: Dinlenme çizgisi (a: 3 yaşındaki birey; b: 4 yaşındaki birey)

Çanakkale Popülasyonunda Yaş Boy Arasındaki İlişki

Çanakkale popülasyonunda yaş-boy arasındaki ilişki incelenmiştir. Bireylerde yaş ile boy arasındaki denklem $B+G= 36,06 + (3,47 \times \text{yaş})$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve boy arasındaki korelasyon katsayısı $r= 0,69$ olarak bulunmuştur. Yapılan doğrusal regresyon analizi sonucu yaş ile boy arasında zayıf bir ilişki tespit edilmiştir (Anova: $F=20,89$; $P \leq 0,001$; Şekil 8).



Şekil 8. Çanakkale popülasyonunda yaş boy eğrisi.

Gökçeada Popülasyonun İskelet Kronolojisi Yöntemi ile Değerlendirilmesi

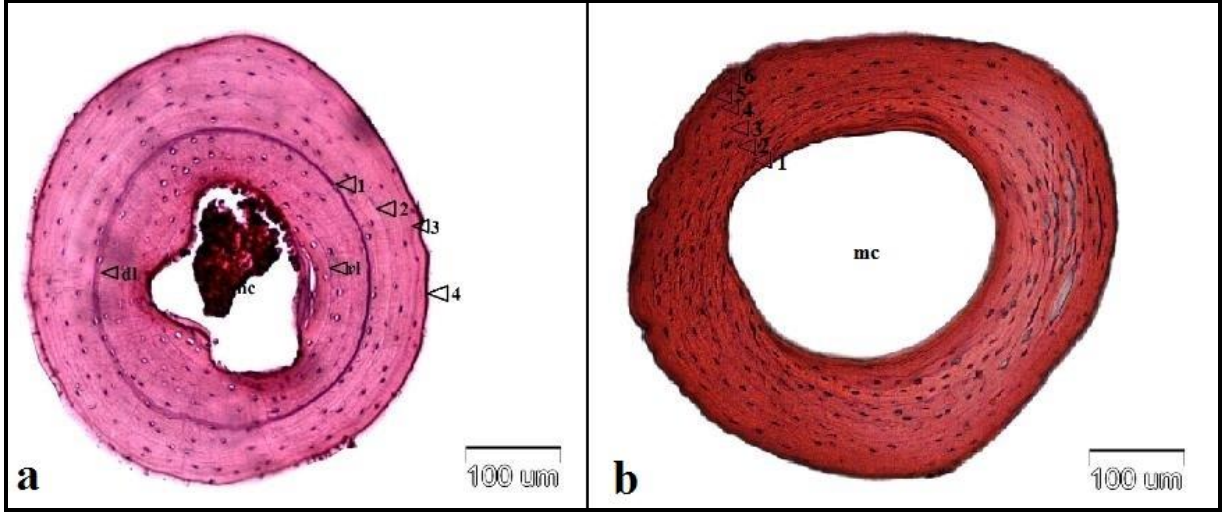
Gökçeada' dan toplanmış olan *Ophisops elegans* örneklerinde femur kemiklerinin enine kesitleri incelendiğinde; B+G uzunluğu 34,79 olan bir adet juvenil bireyde 1 tane yaş halkasına rastlanmıştır ve yaşı I olarak tespit edilmiştir (Tablo 8).

Erkeklerde boyları 36,43-48,61 mm arasında olan 4 bireyde 2 Lag halkası gözlenmiştir. Boyları 43,75-46,73 mm arasında değişen 5 bireyde 3 Lag halkası sayılmıştır. Boyları 43,05-50,02 mm arasında değişen 4 bireyde 4 Lag halkasına rastlanmıştır. Boyu 49,04 olan bir bireyde ise 6 yaş halkası tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre Gökçeada popülasyonunda erkek bireylerin yaşının II-VI arasında olduğu söylenebilir (Tablo 8).

Dişilerde boyları 38,80-43,93 arasında değişen 7 bireyde 2 Lag halkası sayılmıştır. Boyları 44,49 ve 47,28 olan iki bireyde 3 Lag halkasına rastlanmıştır. Boyları 40,33 ve 50,59 olan iki bireyde ise 4 Lag halkası sayılmıştır. Sonuçlara göre Gökçeada popülasyonunda dişi bireylerin yaşının II-IV arasında olduğu söylenebilir (Tablo 8). Popülasyonda dişi ve erkek bireyler arasında yaş bakımından fark gözlenmemiştir (U-test: $P \leq 0,10$).

Tablo 8. Gökçeada popülasyonunda yaşa bağlı boy dağılımı

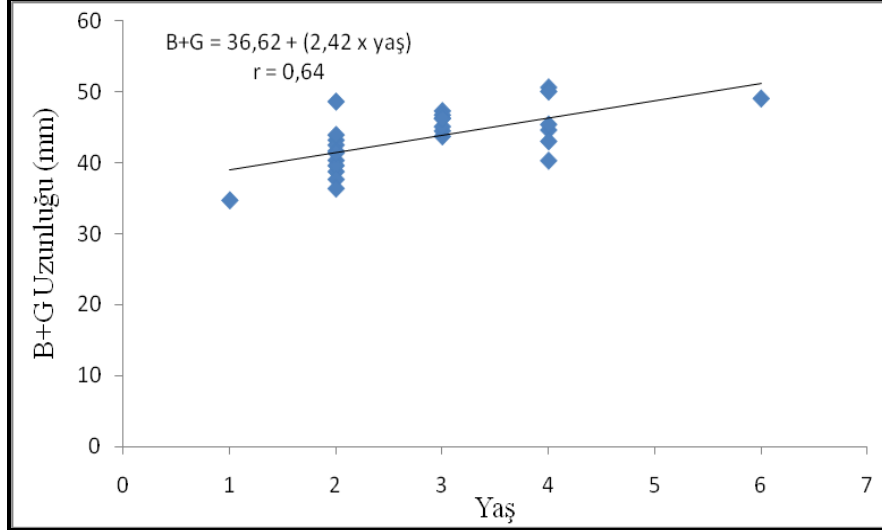
	Yaş	N	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
Juv.	I	1	34,79	-	34,79	34,79	-
	II	4	41,04	2,73	36,43	48,61	5,46
♂♂	III	5	45,61	0,53	43,75	46,73	1,20
	IV	4	45,77	1,49	43,05	50,02	2,99
	VI	1	49,04	-	49,04	49,04	-
Toplam		14	44,59	1,05	36,43	50,02	3,95
♀♀	II	7	41,45	0,72	38,80	43,93	1,91
	III	2	45,88	1,39	44,49	47,28	1,97
	IV	2	45,46	5,13	40,33	50,59	7,25
Toplam		11	42,98	1,06	38,80	50,59	3,52



Şekil 9. Gökçeada populasyonundaki *O. elegans* örneklerine ait femur enine kesiti, mc: kemik iliği boşluğu, eb: endosteal kemik, rl: resorpsiyon çizgisi, ok: Dinlenme çizgisi(a: 4 yaşındaki birey; b: 6 yaşındaki birey).

Gökçeada Populasyonunda Yaş Boy Arasındaki İlişki

Gökçeada populasyonunda yaş-boy arasındaki ilişki incelenmiştir. Bireylerde yaş-boy arasındaki denklem $B+G = 36,62 + (2,42 \times \text{yaş})$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve boy arasındaki korelasyon katsayısı $r = 0,64$ olarak bulunmuştur. Yapılan doğrusal regresyon analizi sonucu Gökçeada populasyonunda yaş ile boy arasında zayıf bir ilişki olduğu gözlenmiştir (Anova: F: 16,66; $P \leq 0,001$; Şekil 10).



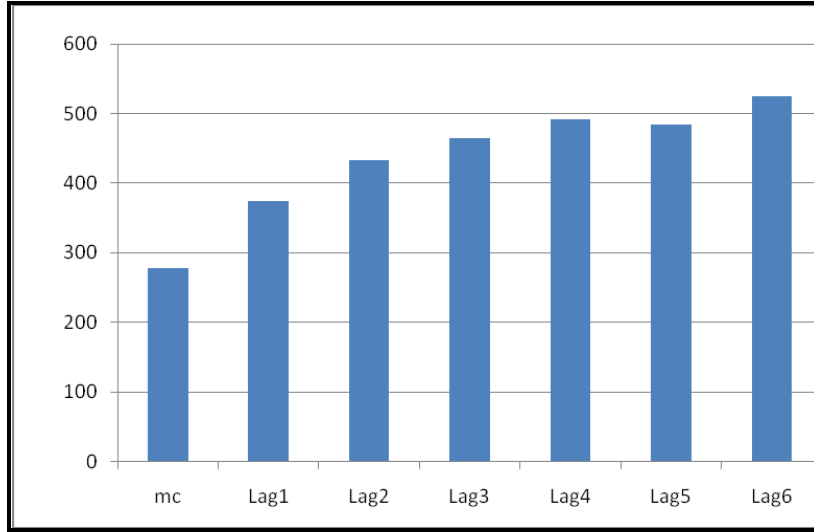
Şekil 10. Gökçeada populasyonunda yaş boy ilişkisi.

Çanakkale ve Gökçeada populasyonları arasında B+G uzunluğu (t-test: $t = 0,61$; $df = 40$; $P \leq 0,54$) ve kuyruk uzunluğu (t-test: $t = 1,20$; $df = 20$; $P \leq 0,20$) bakımından istatistiksel bir fark olmadığı, pileus uzunluğu (t-test: $t = 3,10$; $df = 46$; $P \leq 0,03$) ve pileus genişliği (t-test: $t = 2,30$; $df = 46$; $P \leq 0,02$) bakımından ise fark olduğu tespit edilmiştir.

Populasyonlar arasında yaş bakımından istatistiksel olarak her hangi bir fark tespit edilememiştir (U- test: $P \leq 0,76$) (Tablo 9, Şekil 11).

Tablo 9. mc (μm) ve Lag halkaları (μm) çaplarının tanımlayıcı istatistikleri

	N	Ort.	SE	Min.	Max.	SD
mc	50	277,60	6,55	165	395	46,34
Lag1	50	374,10	8,11	225	475	57,36
Lag2	46	433,04	8,85	270	555	60,05
Lag3	30	465	10,58	335	580	57,96
Lag4	10	492	19,66	370	580	62,19
Lag5	1	485	-	-	-	-
Lag6	1	525	-	-	-	-



Şekil 11. mc ve Lag halkalarının ortalama çap dağılımları.

Tartışma

Populasyonlar hem kendi içinde hem de birbirleri ile pholidosis ve vücut ölçümleri bakımından karşılaştırılmıştır. Çanakkale Populasyonu'nda erkek ve dişi bireyler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında supraciliar granül (U-test: $P \leq 0,87$), sırt pulu plak (U-test: $P \leq 0,92$), femoral delik (U-test: $P \leq 0,87$) ve 4. parmak lameli (U-test: $P \leq 0,23$) sayıları bakımından fark gözlenmemiş, ventralia sayısı bakımından ise fark olduğu tespit edilmiştir (U-test: $P \leq 0,03$). Gökçeada populasyonunda erkekler ve dişiler karşılaştırıldığında ventralia (U-test: $P \leq 0,00$), sırt pulu plak (U-test: $P \leq 0,01$), femoral delik (U-test: $P \leq 0,01$) ve 4. parmak lameli (U-test: $P \leq 0,03$) sayıları bakımından istatistiksel olarak fark olduğu, supraciliar granül sayısı bakımından ise fark olmadığı (U-test: $P \leq 0,57$) tespit edilmiştir.

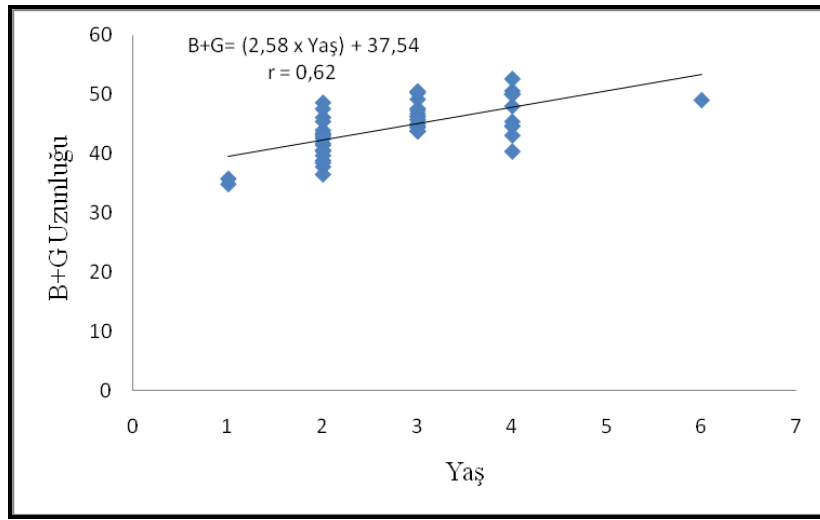
Çanakkale ve Gökçeada populasyonları karşılaştırıldığında supraciliar granül (U-test: $P \leq 0,45$), ventralia (U-test: $P \leq 0,10$), 4. parmak lameli (U-test: $P \leq 0,90$) ve femoral delik (U-test: $P \leq 0,61$) sayıları arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiş, sırt pulu plak sayıları arasında ise fark olduğu anlaşılmıştır (U-test: $P \leq 0,03$).

Çanakkale populasyonunda erkek ve dişi bireyler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında B+G uzunluğu (t-test: $t = 0,20$; $df = 17$; $P \leq 0,80$), kuyruk uzunluğu (t-test: $t = 1,30$; $df = 8$; $P \leq 0,20$) ve pileus genişliği (t-test: $t = 1,25$; $df = 21$; $P \leq 0,22$) bakımından fark gözlenmemiş, pileus uzunluğu bakımından ise erkek ve dişilerde fark olduğu tespit edilmiştir (t-test: $t = 2,09$; $df = 21$; $P \leq 0,04$).

Gökçeada populasyonunda dişi ve erkekler arasında B+G uzunluğu (t-test: $t= 1,07$; $df= 22$; $P\leq 0,29$) ve kuyruk uzunluğu (t-test: $t= 0,50$; $df= 10$; $P\leq 0,60$) bakımından fark gözlenmemiş, pileus uzunluğu (t-test: $t= 2,50$; $df= 23$; $P\leq 0,02$) ve pileus genişliği (t-test: $t= 2,30$; $df= 23$; $P\leq 0,03$) bakımından fark olduğu tespit edilmiştir.

Populasyonların Yaş Boy ilişkisinin Karşılaştırılması

Çanakkale ve Gökçeada populasyonlarının tümünde yaş ve boy arasındaki denklem $B+G= 36,78 + (2,77 \times \text{yaş})$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve boy arasındaki korelasyon katsayısı ise $r= 0,62$ olarak bulunmuştur. Yapılan doğrusal regresyon analizi sonucunda Çanakkale ve Gökçeada örneklerinin tamamında yaş ve boy arasında zayıf bir ilişki olduğu anlaşılmıştır (Anova: $F= 31,41$; $P\leq 0,001$; Şekil 12).



Şekil 12. Çanakkale ve Gökçeada populasyonlarında yaş boy ilişkisi.

Sonuç

Bu çalışmada Çanakkale ve Gökçeada'ya ait toplam 50 adet (27 ♂♂ ; 21 ♀♀ ; 2 juvenil) *Ophisops elegans* örneğinin yaşları, boyları ve pholidosis özellikleri bakımından karşılaştırması yapılmıştır. Ayrıca *O. elegans* türünde yaş ile boy arasındaki ilişki araştırılmış ve seksüel olgunluk yaşı belirlenmiştir.

Yapılan yaş tayini sonucu, Çanakkale populasyonu 1-4 yaş aralığında, Gökçeada populasyonu 1-6 yaş aralığında bulunmuştur. Populasyonlar arasında yaş bakımından istatistiksel bir fark tespit edilememiştir.

Çanakkale ve Gökçeada populasyonlarına ait örneklerin tamamında yapılan regresyon analizi sonucu yaş ile boy arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada Gökçeada populasyonunda gözlenen yaş halkalarının, Çanakkale populasyonunda gözlenen yaş halkalarına oranla daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Halkaların belirginliğinde kuvvetli mevsimselliğin büyük rol oynadığı göz önüne alındığında, çalışmada Gökçeada'nın ada koşullarından kaynaklanan kuvvetli mevsimselliğinin, örneklerdeki halka belirginliklerini etkilediği söylenebilir.

Teşekkür

Bu Yüksek Lisans çalışması 2010/ 176 nolu proje ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. Bu destekten dolayı teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca çeşitli yardımlarından ötürü Doç. Dr. Sibel HAYRETDAG'a, Arş. Gör. Dr. Mert GÜRKAN'a, Doç. Dr. Kerim ÇİÇEK'e ve Batuhan Y. YAKIN'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Akay, T.M. 2010. Genel Histoloji Atlası (14. Baskı). Palme yayıncılık. Ankara. 1-7.
- Akkaya, A., Uğurtaş, İ.H. 2006. The Feeding Biology of *Ophisops elegans* Menetries, 1832 (Reptilia: Lacertidae) Populations of the Bursa Region. *Turkish Journal of Zoology*. 30: 357-360.
- Baran, İ., Budak A. 1978. Anadolu'da Yeni Bir *Ophisops elegans* (Lacertidae, Reptilia) Formu Hakkında. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, Bornova. 2: 185-196.
- Baran, İ. 1982. Batı ve Güney Anadolu'da Yaşayan *Ophisops elegans* Populasyonlarının Taksonomik Durumu. *Doğa Bilim Dergisi*. 6: 19-26.
- Baran İ. 1984. İzmir-Bodrum Arasındaki Adalarımızın Herpetofaunasının Taksonomik Araştırılması. *Doğa Bilim Dergisi*. 14: 113-126.
- Başoğlu, M., Baran İ. 1977. Türkiye Sürüngenleri, Kısım 1. Kaplumbağa ve Kertenkeleler. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Ktamlar Serisi. Bornova- İzmir.
- Başoğlu, M., Hellmich, W. 1970. Amphibien und Reptilien aus dem Östlichen Anatolien. *Rep. Fac. Sci. Ege Üniv. İzmir*. 97: 125.
- Berthold, A.A., 1842. Über Verschiedene Neue Oder Seltene Amphibienarten. *Act. Soc. Reg. Sc. Göttingen*. 8: 47-72.
- Bodenheimer, F.S. 1944. Introduction Into the Knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. *Rev. Fac. Sci.* 9: 1-78.
- Bourlière, F., Spitz F. 1975. La Dynamique Des Populations de Mammifères. In: *Problèmes d' Écologie: la Démographie des Populations de Vertébrés*. Lamotte, M. and Bourlière, F., Eds., Masson, Paris. 77-145.
- Brotwell, D.R. 1989. The Relationship of Tooth Wear to Aging. In: *Age Markers in the Human Skeleton*. Iscan, M. Y., Ed., Charles C Thomas, Springfield, IL. 303-317.
- Buffrénil, V. 1980. Mise en Évidence de l'incidence Des Conditions de Milieu sur la Croissance de *Crocodylus siamensis* (Schneider, 1801) et Valeur des Marques de Croissance Squelettiques Comme Indicateur de l'age Individuel. *Arch. Zool. Exp. Gen.* 121: 63-76.
- Castanet, J. 1994. Age Estimation and Longevity in Reptiles. *Gerontology*. 40: 174-192.
- Castanet, J., Smirina, E.M. 1990. Introduction to the Skeletochronological Method in Amphibians and Reptiles. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 11: 191-196.
- Castanet, J., Francillon-Vieillot, H., Meunier, F.J., de Ricqlès, A. 1993. Bone and Individual Aging. In: *Bone*, Vol. 7: Bone Growth-B. 245-283.
- Çiçek K. 2009. Uludağ (Bursa)'da Yaşayan, *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 (Anura: Ranidae)'in Populasyon Dinamiği. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi. İzmir. 274 s.
- Durham, L., Bennett W. 1963. Age, Growth and Homing in the Bullfrog. *J. Wildlife Manag.* 27: 107-123.
- Erişmiş, U.C., Arıkan, H., Kaya, U. 2000. *Rana ridibunda* (Amphibia:Anura) ve *Oryctolagus cuniculis* (Mammalia : Lagomorpha) Türlerinin Uzun Kemik Histomorfolojisi Üzerine Gözlemler. XV. Ulusal Biyoloji Kongresi "Uluslararası katılımlı" (p. 58).
- Erişmiş, U.C. 2005. Göller Bölgesi *Rana ridibunda* (Anura: Ranidae) Populasyonlarında Yaş-Boy, Yaş - Ağırlık ve Boy - Ağırlık İlişkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi. İzmir. 308 s.
- Humphrey, R.R. 1922. The Multiple Testis in Urodeles. *Biol. Bull.* 43: 45-67.
- Kleinenberg, S.E., Smirina, E.M. 1969. A Contribution to the Method of Age Determination in Amphibians. *Zool. Zh.* 48: 1090-1094.
- Lantz, L.A. 1930. Note Sur la Forme Typique d' *Ophisops elegans* Mènètriès. *Bull. du. Musée de Géorgie*. 1-7.
- Lofts, B. 1984. Amphibians. In: *Marshall's Physiology of Reproduction*. Vol. 1, Lammig, G.-E., Ed., Churchill Livingstone. 127-205.
- Mertens, R., Wermuth, H. 1960. Die , Amphibien und Reptilien Europas (Dritte Liste). Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt a. Main. 264.
- Olgun, K., Tok, C.V. 1999. İhlara Vadisi (Aksaray)'nden toplanan *Ophisops elegans* (Sauria: Lacertidae) örnekleri hakkında. *Turkish Journal of Zoology*. 23: 807-810
- Olgun, K., Miaud, C., Gautier, P. 2001. Age, Growth and Survivorship in the Viviparous Salamander *Mertensiella luschani* From Southwestern Turkey. *Can. J. Zool.* 79: 1559-1567
- Öktem, N. 1963. *Ophisops elegans*'in Türkiye'deki Subspesific Bölümü ve İzmir Bölgesinde Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Sci. Rep. Fac. Sci. Ege univ, İzmir*. 14: 1-47.
- Peabody, F.E. 1961. Annual Growth Zone in Vertebrates (living and fossil). *J. Morphol.* 108:11-62.
- Petersen, T.G.I. 1892. Fiskenesbiologiske Forhold i Holboek Fjord, 1890-1891, Beret. *Landbugmimist Dan. Bio. Sta.* (Fisheirbant). 1: 121-184.
- Senning, W.G. 1940. A Study of Age Determination and Growth of *Necturus maculosus*, Based on the Parasphenoid Bone. *Am. J. Anat.* 66: 483-494.
- Suzuki, H.K. 1963. Studies on the Osseous System of the Slider Turtle. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 109: 351-410.
- Tanaka, S. 1956. A Method of Analyzing the Polymodal Frequency Distribution and its Application to the Length Distribution of Porgy *Taius tamifrons*. *Bull. Tokai. Reg. Fish. Res. Lab.* 14: 1-12.

- Teska, W. R., Pinder, J. E. 1986. Effects of Nutrition on Age determination Using Eye Lens Weights. *Growth*. 50: 362-370.
- Tok, C.V. 1992. İç Anadolu *Ophisops elegans* (Sauria: Lacertidae) Populasyonlarının Taksonomik Durumu. *Doğa - Tr.J.of Zoology*. 16: 405-414.
- Tok, C.V. 1995. Reşadiye (Datça) Yarımadası'nın Herpetofaunası, *Tr.J. of Zoology*. 19: 119-121.
- Üstel, S. 2010. Çanakkale Civarındaki *Lacerta trilineata Bedriaga*, 1886 (Sauria: Lacertidae) Populasyonlarının Taksonomisi ve Biyolojisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Çanakkale. 38 s.
- Yılmaz, N. 2001. Yıldızlı Deresi (Trabzon) *Rana ridibunda* (Su Kurbağası) Populasyonunda Yaş Tayini Ve Bazı Büyüme Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon. 66 s.