

Tarla Kertenkelesi (*Ophisops elegans*) (Sauria: Lacertidae)'nin Farklı Rakımlarda Yaşayan İki Populasyonunda Yaş Tayini

Abdullah ALTUNIŞIK¹, Tuğba ERGÜL KALAYCI¹, İbrahim UYSAL², Murat TOSUNOĞLU², Nurhayat ÖZDEMİR^{1*}

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Rize, Türkiye
²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye

Öz: Bireylerin yaşam öyküsü özellikleri yükseklik gradientine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu çalışmada yaş yapısı, eşeyssel olgunluk yaşı, yaşam ömrü, vücut boyu, baş uzunluğu ve baş genişliği gibi bazı yaşam öyküsü özellikleri, *Ophisops elegans* türünün iki farklı rakıma sahip populasyonu için test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yüksek rakımlı (1595 m) Sivas populasyonundaki bireylerin, düşük rakımlı (7 m) Çanakkale populasyonuna oranla daha yüksek boy ortalaması ve daha uzun ve geniş baş yapısına sahip olduklarını göstermiştir. Her ne kadar yüksek rakımdaki populasyonun yaş ortalaması, düşük rakımdaki populasyona kıyasla daha yüksek çıkmış olsa da, bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmada her iki populasyona ait dişi ve erkek bireylerin ortalama 3 yılda eşeyssel olgunluğa ulaştıkları tahmin edilmiştir. Yaş ile boy arasında beklenen pozitif ilişki sadece Çanakkale populasyonunun dişi bireyleri için kaydedilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kertenkele, yaş, boy, *Ophisops elegans*, yaşam öyküsü, populasyon

Age Determination in Two Populations of the Snake-eyed Lizard (*Ophisops elegans*) (Sauria: Lacertidae) at Different Altitudes

Abstract: The life history characteristics of individuals may vary depending on the altitude gradient. In this study, some life history traits such as age structure, age at sexual maturity, lifespan, body size, head length and head width were tested for two different altitude populations of *Ophisops elegans*. The results suggest that the individuals from the high altitude (Sivas, 1595 m) population have a higher mean body size and longer and wider head structure than the low-altitude (Çanakkale, 7 m) population. Although, the mean age of the highland population was higher than the lowland population, this case was not found statistically significant. In this study, both females and males were estimated to reach sexual maturity at an average of 3 years. The expected positive correlation between age and body size was recorded for only females of the Çanakkale population.

Keywords: Lizard, age, body size, *Ophisops elegans*, life history, population

GİRİŞ

Türlerin devamlılığının sağlanması için o türlere ait bireylerin biyolojisinin iyi bilinmesi gerekir. Bu yüzden türlere ait bireylerin ekolojileri, morfolojileri, üreme ve beslenme davranışları, yaşam döngüleri ve populasyon dinamikleri gibi birçok parametreyi kapsayan detaylı bir bilgi birikimine ihtiyaç vardır. Bireylerin yaşam ömrü, eşeyssel olgunluk yaşı, boyu, büyüme oranları, fertilité ve üreme zamanlaması gibi bazı demografik özellikleri, o bireylerin zinde olmasıyla doğrudan ilişkili olup (Tomašević ve ark., 2010) çevresel değişkenlere ve yüksekliğe bağlı olarak önemli oranda değişiklikler gösterebilir.

Demografi, yaşam geçmişi teorisinin anahtarıdır. Çünkü yaşam öyküleri, çevresel faktörlere tepki olarak gelişen bazı demografik özellikleri içerir (Stearns, 1992; Heinovd., 1997; Sinsch ve ark., 2007). Büyümesi kararsız olan soğukkanlı bir türe ait bireylerin yaşının bilinmesi, o populasyonun demografik parametrelerini ekolojik, gelişimsel, ontogenetik ve evrimsel açıdan anlamamıza katkıda bulunur (Hasumi, 2010). Soğukkanlı canlıların metabolizması üzerine iklimsel koşulların etkisi, doğal populasyonlarda bireyin yaşının tahmin edilmesine olanak sağlayan kemik dokusu büyümesinde izlenebilir (Olgun ve ark., 2005).

Canlı organizmalar yaşamları boyunca hem sert hem de yumuşak dokularında farklılaşmalar gösterirler. Bu farklılaşmalar, omurgalı hayvanlarda kemiğin histomorfolojik yapısındaki değişikliklere bağlı olarak farklı şekillerde olabilir. Bu değişiklik ve histomorfolojik yapı bireyin yaşam uzunluğu, eşeyssel olgunluk yaşı ve fizyolojisi hakkında bilgi vermektedir. Bu tahmin için son yıllarda LAGs (lines of arrested growth) olarak isimlendirilen büyümenin olmadığı yıllık halkaların sayımına dayanan iskelet kronolojisi (skeletochronology) adı verilen bir yöntem, çoğu araştırmacı tarafından tercih edilmekte ve bu yöntemin birçok soğukkanlı omurgalı olduğu gibi sürüngenler için de güvenli bir yol

olduğu belirtilmektedir (Sinsch ve ark., 2007; Hasumi, 2010; Özdemir ve ark., 2012; Altunışık ve ark., 2013; Ergül ve ark., 2015a; Altunışık ve ark., 2016, Bülbül ve ark., 2016).

İlk olarak Ménétré tarafından 1832 yılında Bakü (Azerbaycan) civarında tanımlanmış olan *Ophisops elegans* (Tarla kertenkelesi), yurdumuzda en sık rastlanan kertenkele türlerinden biridir (Menetries, 1832). Türkiye dışında, Transkafkasya, Suriye, Filistin, Kıbrıs, Güneydoğu Balkanlar ve Ege Denizi'nin bazı adalarında yaşadığı bilinmektedir (Lantz, 1930; Bodenheimer, 1944; Baran, 1984; Parlak ve Tok, 2013).

Bu çalışmanın amacı; 1) Çanakkale (7 m) ve Sivas (1595 m) gibi farklı rakımlarda yaşayan *Ophisops elegans* örnekleri üzerinde yaş tayini yapmak, 2) iki farklı populasyonun yaş, boy (SVL = burun ucu-kloak arası mesafe), baş uzunluğu (Bu) ve baş genişliği (Bg) açısından farklılık gösterip göstermediğini araştırmak, 3) yaş ile vücut ölçümleri arasında ilişki olup olmadığını belirlemektir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Müzesinde bulunan iki *Ophisops elegans* populasyonuna ait toplam 33 örnek (Çanakkale: 40° 38' K; 26° 51' D, 7 m; 13 ♀♀, 6 ♂♂, 2 juvenil; Sivas: 39° 14' K, 36° 04' D, 1595 m, 9 ♀♀, 3 ♂♂) kullanılmıştır. Müze örneklerinin vücut ölçümleri (SVL, Bu ve Bg) dijital kumpas kullanılarak ölçülmüş ve sağ arka ayakta en uzun parmak disekte edilerek içerisinde %96'lık etil alkol bulunan tüplere aktarılmıştır.

Tüplerde bulunan örnekler alkollerinden arınmaları için bir gece suda bekletilmiş ardından dekalsifikasyon işlemi için kemik büyüklüklerine göre 30 ile 90 dk arasında nitrik asit içerisinde bekletilmişlerdir. Bu işlemin ardından tekrar 12 saat boyunca suda bekletilen örnekler kesit almaya hazır

hale getirilmişlerdir. Kesitler (15-18 um), uzun kemiğin orta kısmı olan diyafiz bölgesinden Shandon marka dondurmalı mikrotom kullanılarak alınmış ve dokulardaki LAG'ların görünür hale gelmesi için 15 dk boyunca Erlich's Hematoksilen ile boyanmıştır. Boyanan kesitler gliserinli lam üzerine konularak ışık mikroskobu altında incelenmiş ve Olympus BX51 marka ışık mikroskobunda BAB programı kullanılarak fotoğrafları çekilmiştir. Preparatlarla ve fotoğraflara bakılarak tespit edilen her bir LAG, bir yaş olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz: Verilerin analiz işlemi SPSS21 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Öncelikle verilerin normal dağılıma uyup uymadıkları (Shapiro- Wilk testi) ve varyansların homojen olup olmadıkları (Levene testi) test edilmiştir. Tüm veriler normal dağıldığı ($p > 0,05$) için bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Yaş ile vücut ölçümleri arasındaki ilişki korelasyon ve regresyon analizi ile test edilmiştir. Eşeyssel dimorfizm indeksi (SDI), Ranta ve ark., (1994) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$SDI = \frac{\text{boyca büyük olan cinsiyete ait ortalama vücut boyu}}{\text{boyca küçük olan cinsiyete ait ortalama vücut boyu}} - 1$$

BULGULAR

Çanakale Populasyonu: Dişi bireylerde en kısa ve en uzun boya (SVL) sahip bireyler sırasıyla 34,41 ve 74,51 mm olarak kaydedilirken genel boy ortalaması ise 47,58 mm olarak bulunmuştur. Erkek bireylerde boy aralığı daha dar olup 36,23 ile 47,87 mm arasında değişkenlik göstermektedir. Erkeklerin boy ortalaması ise 41,20 mm olarak kaydedilmiştir. Bu populasyonda yer alan 2 adet juvenil bireyin boyları ise 22,16 ve 28,82 mm olarak ölçülmüştür. Dişi ve erkek bireylerin Bu ve Bg ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de verilmiştir. SDI değeri dişi eğilimli 0,15 olarak hesaplanmıştır.

SVL, Bu ve Bg bakımından erkek ve dişi bireyler arasında farklılık olup olmadığı test edildiğinde çıkan sonuçlar bu karakterlerin istatistiksel olarak önemli farklılıklar içermediğini göstermiştir (SVL; $t = 1,507$, $p = 0,15$; Bu; $t = 0,676$ $p = 0,51$; Bg; $t = 0,612$, $p = 0,55$).

Erkek bireylerin yaşı 3-6 yıl, dişilerin yaşı ise 3-7 yıl arasında değişmektedir (Şekil 1a). Yaş bakımından dişi bireylerin (ort= 4,77) erkek bireylere (ort= 4,17) oranla daha yüksek yaş ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = 1,095$; $p = 0,29$). Eşeyssel olgunluğa erişme yaşı dişi ve erkek bireyler için ortalama 3 yıl olarak tahmin edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda dişi bireylerde yaş ile SVL ($r = 0,902$, $p < 0,01$) ve yaş ile Bu ($r = 0,629$, $p < 0,05$) arasında, SVL ile Bu ($r = 0,577$, $p < 0,05$), Bu ile Bg ($r = 0,817$, $p < 0,01$) arasında önemli

derecede pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Erkek bireylerin karakterleri arasında var olan korelasyon ise anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Sivas Populasyonu: 1595 m rakımlı bu populasyonda, dişi bireylerin ortalama 50,65 mm olan boy uzunlukları 43,14 mm ile 73,66 mm aralığında değişkenlik göstermektedir. Erkeklerin boyları ise 54,00 ile 76,70 mm arasında olup ortalama 68,40 mm'dir. Dişi ve erkek bireylere ait Bu ve Bg ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 1'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizlere göre; ortalama vücut boyu ($t = -2,744$, $p < 0,05$) açısından cinsiyetler arasında önemli derecede fark bulunmasına karşın; baş uzunluğu ve baş genişliği bakımından bir farklılık bulunmamıştır (Bu: $t = -2,212$, $p > 0,05$; Bg: $t = -0,745$, $p > 0,05$). SDI değeri erkek eğilimli 0,35 olarak hesaplanmıştır.

Erkek bireylerin yaşı 4-8 yıl (ort: 6,33), dişilerin yaşı ise 3-6 (ort: 4,56) yıl arasında değişmektedir (Şekil 1b). Erkek ve dişi bireylerin ortalama yaşları arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır (t testi, yaş: $t = -1,701$, $p > 0,05$). Eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı dişi ve erkek bireyler için ortalama 3 yıl olarak tahmin edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda sadece dişi bireylerin yaşı ile baş uzunluğu ($r = 0,702$, $p < 0,05$) ve baş uzunluğu ile baş genişliği ($r = 0,808$, $p < 0,001$) arasında önemli derecede pozitif bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

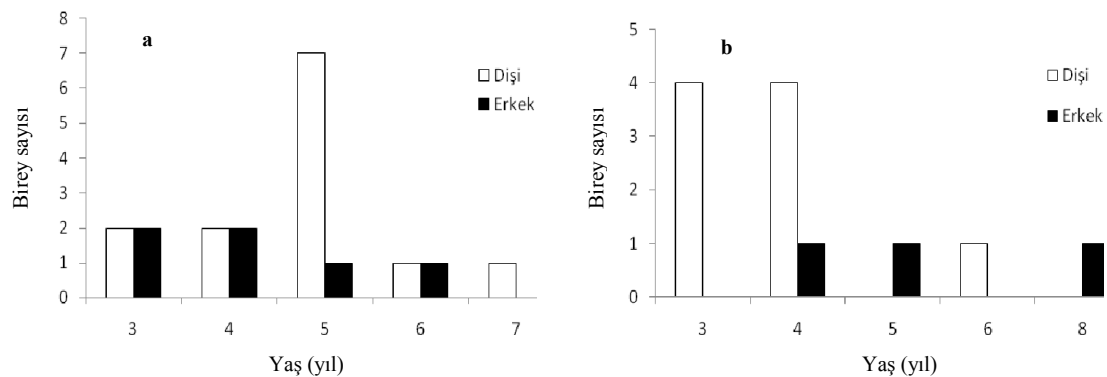
Populasyonların Karşılaştırılması: Çanakale populasyonuna ait dişi bireylerin yaş ortalaması (4,77 yıl), Sivas (4,56 yıl) populasyonundakilere oranla daha yüksek olmasına rağmen, ortalama boy uzunlukları, baş genişliği ve baş uzunlukları ise bu populasyondan daha düşük değerlere sahiptir. Yaşam öyküsü parametrelerinden (SVL, yaş, Bg ve Bu) sadece Bu, istatistiksel olarak iki populasyon arasında farklılık göstermiştir ($t = 2,225$, $p < 0,05$).

Nispeten sayıca daha az olan erkek bireylerde ise yüksek rakımda yaşayan Sivas populasyonu bireyleri, düşük rakımlı Çanakale populasyonu bireylerine oranla tüm karakterler bakımından daha yüksek değerlere sahip olup, aynı zamanda istatistiksel olarak da vücut ölçüm karakterleri bakımından (SVL; $t = 5,069$, $p < 0,01$; Bu; $t = 3,928$, $p < 0,01$; Bg; $t = 4,605$, $p < 0,01$) bu populasyondan daha yüksek değerlere sahip olduğu anlaşılmıştır. Her ne kadar ortalama yaş bakımından Sivas populasyonu (6,33 yıl) bireyleri Çanakale populasyonundakilere (4,17 yıl) oranla daha yüksek değerlere sahip olsa da iki populasyon arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır ($t = 2,059$, $p = 0,078$).

Eşeyssel olgunluğa erişme yaşı her iki populasyonda da dişi ve erkek bireyler için ortalama 3 yıl olarak tahmin edilmiştir.

Tablo 1. İki populasyona ait tanımlayıcı istatistikler
Table 1. Descriptive statistics of two populations

Cinsiyet	Karakter	N	Minimum	Maximum	Ort ± Std. Hata	Karakter	N	Minimum	Maximum	Ort ± Std. Hata	
Çanakale populasyonu						Sivas populasyonu					
Dişi	SVL (mm)	13	34,41	74,51	47,59 ± 2,73	SVL (mm)	9	43,14	73,66	50,65 ± 2,95	
	Bu (mm)	13	9,62	13,23	11,36 ± 0,27	Bu (mm)	9	10,20	12,41	11,59 ± 0,25	
	Bg (mm)	13	5,69	7,63	6,60 ± 0,17	Bg (mm)	9	6,00	8,20	7,23 ± 0,23	
Erkek	SVL (mm)	6	36,23	47,87	41,20 ± 1,73	SVL (mm)	3	54,00	76,70	68,40 ± 7,22	
	Bu (mm)	6	10,42	11,65	11,07 ± 0,22	Bu (mm)	3	12,00	13,32	12,68 ± 0,38	
	Bg (mm)	6	5,98	7,10	6,43 ± 0,16	Bg (mm)	3	7,36	7,80	7,54 ± 0,13	
Juvenil	SVL (mm)	2	36,23	47,87	41,20 ± 1,73						
	Bu (mm)	2	10,42	11,65	11,07 ± 0,22						
	Bg (mm)	2	5,98	7,10	6,43 ± 0,16						



Şekil 1. Çanakale (a) ve Sivas (b) populasyonlarına ait yaş dağılım grafikleri
Figure 1. Age distributions of Çanakale (a) and Sivas (b) populations

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada ekolojik açıdan ve yükseklik olarak birbirinden farklı iki *O.elegans* popülasyonu, hem yaş hem de bazı morfometrik karakterler bakımından karşılaştırılmıştır. Türkiye’de daha önce nispeten daha düşük rakımlı Çanakkale (7 m) ve Akşehir-Eber (967 m) bölgelerinde yapılan yaş çalışması (Tok ve ark., 2013) mevcut olmasına rağmen, daha yüksek rakımda (1595 m) yapılan bu çalışmayla yüksekliğin popülasyonların yaş ve büyümesi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Aynı türün cinsiyetleri arasındaki tümel boyu farklılığı önemli biyolojik seçimleri anlamımıza öncülük eden tümel özellikler (Denoel ve ark., 2009). Seçilim mekanizmaları ekoloji (besin ve habitat kullanımı), üreme veya eşeyssel seçilimin (boya bağlı eş seçimi ve tür içi kavgalı mücadele) rekabet avantajlarının bir sonucu olarak dişi ve erkek bireylerin boylarını farklı yönlere sürükler (Blanckenhorn, 2005). Büyümesi kararlı olan organizmalarda boya bağlı eşeyssel dimorfizm (SSD), büyümenin gelişimsel bir süreci ve SSD evriminin ontogenetik bir perspektifi olarak ergenlik öncesi ortaya çıkar (Hasumi, 2010). Sürüngeçer gibi büyümesi kararsız olan canlılarda ise üreme aktivitesi başlangıcında büyüme oranında keskin bir düşüş gerçekleşir. Bu durumda eşeyssel olgunluk; doğurganlık, gelişim süresi ve yaşam ömrü arasındaki alışverişin tasvir eder (Day ve Taylor, 1997; Heino ve Kaitala, 1999. Barot ve ark., 2004).

Kertenkelelerde vücut boyu ve diğer morfometrik karakterlere bağlı eşeyssel dimorfizm iyi bilinmekle beraber, bu olgunun genellikle eşeyssel seçilim sürecinde özellikle de erkek bireylerin çiftleşme yarışına girmesi sonucu meydana geldiği, çoğu araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Vitt ve Cooper, 1985; Shine, 1989; Hews, 1990; Vincent ve Herrel, 2007; Altunışık ve ark., 2013). Bu görüşten farklı olarak, Best ve Gennaro (1984) bu bireylerdeki eşeyssel dimorfizmin sebebinin besin yarışması gibi doğal seçilim mekanizmaları olarak açıklamıştır. Lacertidae familyasına ait çoğu kertenkelenin vücut boyu ve baş ölçümleri açısından erkek eğilimli olması genel bir olgudur ve bu eğilimle uyumlu olarak Sivas popülasyonunda boya (SVL) bağlı eşeyssel dimorfizm erkekler lehine gözlenmiştir. Fakat Çanakkale popülasyonunda dişiler daha yüksek boy ortalamasına sahip olmasına rağmen eşeyşeler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Genel olarak, yüksek rakımda ve kuzey enlemlerinde yaşayan kertenkeleler alçak rakım ve güney enlemlerinde yaşayanlara oranla daha uzun yaşarlar (Sears ve Angilletta, 2004). Elde edilen sonuçlar, yüksek rakımlı Sivas popülasyonundaki bireylerin düşük rakımlı Çanakkale popülasyonuna oranla daha yüksek boy ortalamasına ve daha uzun ve geniş baş yapısına sahip olduklarını göstermiştir. Her ne kadar yüksek rakımdaki popülasyonun yaş ortalaması düşük rakımdaki popülasyona kıyasla daha yüksek çıkmış olsa da bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

O. elegans türü ile ilgili Çanakkale (7m) ve Akşehir-Eber bölgelerinde yapılan çalışmada (Tok ve ark., 2013), Çanakkale popülasyonunda en yaşlı bireyin 4, Akşehir-Eber popülasyonunda ise 6 yaşında olduğu tahmin edilmiştir. Aynı tür için İran’da (rakım: 1350 civarı) yapılan demografik çalışmada (Gharzi ve Yari, 2013) ise dişiler için 5 yıl olarak bildirilen maksimum yaşam süresi, erkekler için 4 yıl olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmada ise daha yüksek rakımlı bir lokalitede (Sivas:1595 m) yaşayan *O. elegans* bireyleri için maksimum ömür uzunluğu erkeklerde 8, dişilerde ise 6 yıl olarak kaydedilmiştir. Her ne kadar Sivas popülasyonu ile İran’daki popülasyon rakımsal olarak yakınlık gösterse de iklimsel özelliklerin ve buna bağlı olarak da besin miktarının farklı olması, bu iki lokalitede yaşayan popülasyonların farklı yaş yapısına sahip olmasını teşvik etmiş olabilir.

Eşeyssel olgunluk yaşı önemli bir yaşam geçmiş parametresi olup, çevresel koşullarla doğrudan ilişkilidir. Çoğu araştırmacı kertenkelelerin eşeyssel olgunluğa farklı yaşlarda ancak belli bir boy uzunluğuna ulaştıktan sonra erişebileceğini savunmuşlardır (Barbault ve Mou, 1988; Adolp ve Porter, 1996; Bauwens, 1999; Galan, 1999; Tomašević ve ark., 2010). Bu çalışmada ise her iki popülasyona ait dişi ve erkek bireylerin ortalama 3 yılda eşeyssel erginliğe ulaştıkları tahmin edilmiştir.

Çoğu omurgalı hayvan için yaş ile morfometrik karakterler arasında veya morfometrik karakterlerin kendileri arasında genellikle zayıf fakat pozitif bir korelasyon birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Piantoni ve ark., 2006; Guarino ve ark., 2010; Altunışık ve Özdemir, 2013; Altunışık ve ark., 2014; Ergül Kalaycı ve ark., 2015b). Bu çalışmada yaş ile boy arasında beklenen pozitif ilişki, sadece Çanakkale popülasyonu dişi bireyleri için kaydedilmiştir. Her iki popülasyonda da erkek bireylerin sayısının az olması, bu bireylerin karakterleri arasında muhtemel bir pozitif ilişkinin istatistiksel olarak anlamsız olmasına yol açmış olabilir.

Sonuç olarak; incelediğimiz yüksek ve düşük rakımdaki iki popülasyonun yaş yapısı farklılık göstermemiş ve bu durum bireylerin eşeyssel olgunluğa erişme yaşlarına da etki etmiştir. Yüksek rakımda yaşayan bireylerin ortalama olarak daha yüksek boy ortalamasına ve daha uzun ve geniş baş yapısına sahip olması bu lokalitede yaşayan bireylerin aktif periyodunun kısa olması ve diğer türlerle besin rekabetine girmemesi olmasından kaynaklanıyor olabilir.

KAYNAKLAR

- Adolph SC. and Porter PW., (1996). Growth, seasonality, and lizard life histories: age and size at maturity. *Oikos*, 77(2), 267-278.
- Altunışık A., Gül Ç., Özdemir N., Tosunoğlu M. and Ergül T., (2013). Age structure and body size of the Strauch’s racerunner, *Eremias strauchi strauchi* Kessler, 1878. *Turkish Journal of Zoology*, 37(5), 539-543.
- Altunışık A. and Özdemir N., (2013). Body size and age structure of a highland population of *Hyla orientalis* Bedriaga, 1890, in northern Turkey. *Herpetozoa*, 26(1/2), 49-55.
- Altunışık A., Ergül T., Gül Ç., Özdemir N. and Tosunoğlu M., (2014). A skeletochronological study of the smooth newt *Lissotriton vulgaris* (Amphibia: Urodela) from an island and a mainland population in Turkey. *Italian Journal of Zoology*, 81(3), 381-388.
- Altunışık A., Kalaycı ET., Uysal İ., Tosunoğlu M. and Özdemir, N. (2016). Age, adult survival rate and adult life expectancy of a *Podarcis tauricus* population (Reptilia: Lacertidae) from Saros Bay, Turkey. *Russian Journal of Herpetology*, 23(4): 278-282.
- Angilletta MJ. and Sears MW., (2004). Evolution of thermal reaction norms for growth rate and body size in ectotherms: an introduction to the symposium. *Integrative and Comparative Biology*, 44, 401-402.
- Baran İ., (1984). İzmir-Bodrum Arasındaki Adaların Herpetofaunasının Taksonomik Araştırılması. *Doğa Bilim Dergisi*, 14, 113-126.
- Barbault R. and Mou YP., (1988). Population dynamics of the common wall lizard, *Podarcis muralis* in southwestern France. *Herpetologica*, 44, 38-47.
- Barot S., Heino M., O’Brien L. and Dieckmann U., (2004). Estimating reaction norms for age and size at maturation when age at first reproduction is unknown. *Evolutionary Ecology Research*, 6, 659-678.
- Bauwens D., (1999). Life-history variation in lacertid lizards. *Nat Croat*, 8, 239-252.
- Best TL. and Gennaro AL., (1984). Feeding ecology of the lizard, *Uta stansburiana*, in Southeastern Mexico. *Journal of Herpetology*, 18, 291-301.
- Blackenhorn WU., (2005). Behavioural causes and consequences of sexual size dimorphism. *Ethology*, 111, 977-1016.
- Bodenheimer FS., (1944). Introduction into the Knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. *Rev. Fac. Sci.*, 9, 1-78.
- Bülbül U., Kurnaz M. and Eroglu I., (2016). Body size and age structure of the endangered Clark’s lizard (*Darevskia clarkorum*) populations from two different altitudes in Turkey. *Amphibia-Reptilia*, 37, 450-456.
- Day T. and Taylor PD., (1997). Von Bertalanffy’s growth equation should not be used to model age and size at maturity. *The American Naturalist*, 149(2), 381-393.
- Denoel M., Ivanovic A., Dzukic G. and Kalezić ML., (2009). Sexual size dimorphism in the evolutionary context of facultative paedomorphosis: insights from European newts. *BMC Evolutionary Biology*, 9, 278-285. Doi: 10.1186/1471-2148-9-278.
- Ergül Kalaycı T., Altunışık A., Gül Ç., Özdemir N. and Tosunoğlu M., (2015a). Preliminary data on the age structure of *Asaccus barani* (Baran’s leaf-toed gecko) from southeastern Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 680-684.
- Ergül Kalaycı T., Özdemir N., Altunışık A., Gül S., (2015b). The effect of altitude, latitude and climatic variables on life-history traits of male *Hyla savignyi* (Audouin, 1827) from Anatolia (Turkey): a skeletochronological study (Anura: Hylidae). *Herpetozoa*, 28(1/2), 55-62.
- Galán P., (1999). Demography and population dynamics of the lacertid lizard *Podarcis bocagei* in northwest Spain. *Journal of Zoology*, 249, 203-218.
- Gharzi A. and Yari A., (2013). Age determination in the Snake-eyed Lizard, *Ophisops elegans*, by means of skeletochronology (Reptilia: Lacertidae). *Zoology in the Middle East*, 59, 10-15.

- Guarino FM., Di Già I. and Sindaco R., (2010).** Age and growth of the sand lizards (*Lacerta agilis*) from a high Alpine population of northwestern Italy. *Acta Herpetologica*, **5**, 23-29.
- Hasumi M., (2010).** Age, body size, and sexual dimorphism in size and shape in *Salamandrella keyserlingii* (Caudata: Hynobiidae). *Evolutionary Biology*, **37**, 38-48.
- Heino M., Metz JAJ. and Kaitala V., (1997).** Evolution of mixed maturation strategies in semelparous life histories: the crucial role of dimensionality of feedback environment. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, **352**, 1647-1655.
- Heino M. and Kaitala V., (1999).** Evolution of resource allocation between growth and reproduction in animal swithin determinate growth. *Journal of Evolutionary Biology*, **12**, 423-429.
- Hews DK., (1990).** Examining hypotheses generated by field measures of sexual selection on male lizards, *Uta palmeri*. *Evolution*, **44**(8), 1956-1966.
- Lantz LA., (1930).** Note Sur la Forme Typique d' *Ophisops elegans* Mènètriès. *Bull. du. Musée de Géorgie*, 1-7.
- Olgun K., Üzümlü N., Avcı A. and Miaud C., (2005).** Age, size and growth of the southern crested newt *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) in a population from Bozdağ (western Turkey). *Amphibia-Reptilia*, **26**, 223-230.
- Özdemir N., Altunışık A., Ergül T., Gül S., Tosunoğlu M., Cadeddu G. and Giacoma C., (2012).** Variation in body size and age structure among three Turkish populations of the tree frog *Hyla borea*. *Amphibia-Reptilia*, **33**, 25-3.
- Parlak S., Tok CV., (2013).** Gökçeada ve Çanakkale civarında yaşayan *Ophisops elegans* Mènètriès 1832 (Sauria: Lacertidae) populasyonlarında yaş tayini. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, **4**(1), 79-93.
- Piantoni C, Ibarra-Guerrero NR. and Cussac VE., (2006).** Growth and age of the southernmost distributed gecko of the world (*Homonota darwini*) studied by skeletochronology. *Amphibia-Reptilia*, **27**, 393-400.
- Sinsch U., Leskovar C., Drobig A., König A. and Grosse W., (2007).** Life-history traits in green toad (*Bufo viridis*) populations: indicators of habitat quality. *Canadian Journal of Zoology*, **85**(5), 665-673.
- Shine R., (1989).** Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism. A review of the evidence. *Q. Rev. Biol.*, **64**(4), 419-461.
- Stearns SC., (1992).** The evolution of life histories. London, UK: Oxford University Press. 262.
- Tok CV., Gürkan M., Yakın BY. and Hayretdağ S., (2013).** Age determination in some *Ophisops elegans* Mènètriès 1832 (Sauria: Lacertidae) populations living in the vicinity of Çanakkale and Akşehir-Eber. *Ecologia Balkanica*, **5**(2), 23-30.
- Tomašević K., Ljubisavljević K., Polović L., Džukić G. and Kalezić ML., (2010).** The body size, age structure and growth pattern of the endemic Balkan Mosor rock lizard (*Dinarolacerta mosorensis* Kolombatović, 1886). *Acta Zool. Acad. Sci. H.*, **56**(1), 55-71.
- Vincent SE. and Herrel A., (2007).** Functional and ecological correlates of ecologically-based dimorphisms in squamata reptiles. *Integ. Comp. Biol.*, **47**(2), 172-188.
- Vitt LJ. and Jr. Cooper WE., (1985).** The evolution of sexual dimorphism in the skink *Eumeces laticeps*. An example of sexual selection. *Canadian Journal of Zoology*, **63**, 995-1002.

Geliş tarihi: 25.01.2017

Kabul tarihi: 03.03.2017

***Başlıca Yazar Yazışma adresi:**

Doç. Dr. Nurhayat ÖZDEMİR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zihni Derin Yerleşkesi, Fener Mah., Rize, 53100, Türkiye.

E-mail: nurhayat.ozdemir@erdogan.edu.tr