



Age determination of *Heremites vittatus* (Bridled Skink) (Olivier, 1804) using skeletochronology in Sivas population, Turkey

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

¹ Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Rize, Turkey

² Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Çanakkale, Turkey

Abstract

The knowledge of age structure, age of sexual maturity and lifetime in reptiles helps to understand their ecological and evolutionary aspects of life story traits. In this study, the age structure of the female individuals belonging to *Heremites vittatus* (Bridled Skink) from Sivas (Turkey) was revealed for the first time. Accordingly, the maximum life span was determined to be 5 years for this species. A significant relationship was found between age and body size in individuals whose head length, head width and body length were determined. In addition to this, there is a significant relationship between body length, head length and head width.

Key words: skeletochronology, *Heremites vittatus*, Sivas, age determination

----- * -----

Sivas *Heremites vittatus* (Şeritli Kertenkele) (Olivier, 1804) örnekleri üzerinde İskelet kronolojisi yöntemi ile yaş tayini

Özet

Sürüngenlerde yaş yapısının, eşeyssel olgunluk yaşının ve ömür uzunluğunun bilinmesi onların yaşam öyküsü özelliklerinin ekolojik ve evrimsel yönleri ile anlaşılmasında yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada, Sivas (Türkiye)'tan *Heremites vittatus* (Şeritli Kertenkele) türüne ait dişi bireylerin yaş yapısı ilk defa ortaya konulmuştur. Buna göre en uzun yaşam uzunluğu bu türün dişi bireyleri için 5 yıl olarak tespit edilmiştir. Baş uzunluğu, baş genişliği ve vücut uzunluğu belirlenen bireylerde, yaş ve vücut boyu arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte, vücut uzunluğu, baş uzunluğu ve baş genişliği arasında da anlamlı bir ilişki mevcuttur.

Anahtar kelimeler: iskelet kronolojisi, *Heremites vittatus*, Sivas, yaş tayini

1. Giriş

Bireyin yaşının doğru olarak belirlenmesi; büyüme, eşeyssel olgunluk yaşı tayini, doğal popülasyondaki yaş yapısının ortaya çıkarılmasına katkı sağlar ve popülasyonlara ait koruma planı oluşturma çalışmalarında gereklidir (Kaynak). Bununla birlikte hayvanın yaşının bilinmesi, canlının yakalanması, işaretlenmesi ve izlenmesini içeren uzun süreli çalışmaları gerektirir (Sutherland, 1997). Markalama-bırakma-yeniden yakalama çalışmaları hayvanın fizyolojisini, davranışlarını etkileyebilen ve parazit olmasına yol açabilen çalışmalardır, bu yüzden bu çalışmaların sonuçları dikkatli düşünülmelidir (Fair vd., 2010).

İskelet kronolojisi ise amfibi/reptillerin kemiklerindeki büyüme halkalarının (LAG; Lines of Arrested Growth) durgunluğunu esas alan, onların öldürülmesine gerek duyulmadığı için güvenilir olan bir yaş tayini metodu olarak bilinmektedir (Comas vd., 2016). Daha önce yapılmış çalışmalar, "LAG" adı verilen bu büyüme halkalarındaki biçimlenmenin mevsimlere göre iklimsel değişimlere bağlı olduğunu göstermiştir (Hemelaar ve van Gelder, 1979; Gibbons ve McCarthy, 1983; Driscoll, 1999).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +904642236126; Fax.: +90462223401; E-mail: nurhayat.ozdemir@erdogan.edu.tr

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

Scincidae familyası 85'den fazla cinsle gruplandırılmış 1300'den fazla türe sahiptir (Anderson, 1999). Scincidae familyası üyelerinden *Mabuya* cinsinin taksonomisi uzun yıllardan beri sorgulanmaktadır. Orta Doğu'daki "*Mabuya*" cinsi üyeleri ilk önce *Trachylepis* cinsi altında değerlendirilmiştir. Karin vd. (2016) Orta Doğu'da dağılım gösteren *Trachylepis* cinsi üyelerinin genetik olarak farklı olduğunu ve farklı bir cins grubu altında tanımlanması gerektiğini bildirmiştir. Bu çalışma ile Orta Doğu'daki *Mabuya* cinsi grubu üyeleri "*Heremites*" cinsi adı altında toplanmıştır. Son moleküler filogenetik çalışmalara göre ise bu cinsin ülkemizde *Heremites auratus* ve *H. vittatus* olarak iki temsilcisi bulunmaktadır (Bahmani vd., 2017). *H. vittatus* türü Kıbrıs, Mısır, İsrail, Filistin, Lübnan, Suriye, Tunus, Cezayir ve Türkiye'de dağılım göstermektedir (Anderson, 1999). Daha önceleri *M. vittata* olarak bilinen Şeritli kertenkele *H. vittatus*, kumlu tepelerden taş çukurlara kadar, küçük çimlerden yoğun bitki örtüsüne kadar değişen çok farklı habitatlarda yaşayan bir kertenkele türüdür. Mısır'da sulak alanlarda, Tunus ve Ürdün'de vahalarda bulunan *H. vittatus*, bu bölgelerde nemli toprakları ve suya yakın yerleri tercih eder. Lübnan ve Türkiye'de ise dağlık alanlarda da gözlenmiştir (Hraoui-Bloquet vd., 2002).

Bugüne kadar *H. vittatus* türü ile ilgili (eski adı ile, *Trachylepis vittata*) literatürde farklı konulara dayalı (moleküler genetik, yeni lokalite tanımlanması, morfolojik vb.) (Fattahi vd., 2013; Nassar vd., 2013; Güçlü vd., 2014; Fattahi vd., 2014; Kumlutaş vd., 2015; Rastegar-Pouyani ve Fattahi, 2015) çalışmalar mevcut olsa da ülkemizde yaşayan bu türün bireylerine ait yaş yapısı ve ömür uzunluğu hakkında bir çalışma yoktur.

Mevcut çalışmamız, bugüne kadar demografik parametreleri açığa çıkarılmamış *H. vittatus* türüne ait ülkemizde yayılım gösteren bireylerin yaş yapısı, eşeysel olgunluk yaşı ve ömür uzunluğu hakkında bilgi sunmaktır. Ayrıca, yaş çalışmalarında en çok kullanılan yöntem olan iskelet kronolojisi yöntemi bu tür üzerinde ilk defa uygulanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Çalışma alanı, yaş tayini ve morfolojik ölçümler

Bu çalışma Akdere (Sivas)'de (1732 m., 38°36'K, 36°52'D) yaşayan *Heremites vittatus* türüne ait (Şekil 1) 18 bireyden (1 ♂♂, 17 ♀♀) elde edilen parmak örnekleri ile yürütülmüştür. Nisan ayında yürütülen arazi çalışmasında örnekler az vejetasyonlu kum ve taşlık açık arazilerden toplanmıştır (İ. Uysal ve M. Tosunoğlu) (Şekil 2). Toplanan örnekler daha sonra Çanakkale Üniversitesi Zooloji müzesinde kayıt altına alınmıştır (Katalog numarası:37/2014). Sivas ilinde yıllık, ortalama sıcaklık 8 °C (-3.5-20.1 °C) ve aylık ortalama yağış miktarı ortalaması 429.2 kg/m²'dir.



Şekil 1. Sivas lokalitesinden *Heremites vittatus* türüne ait birey
Figure 1. Individual belonging to *Heremites vittatus* from Sivas locality

Bireyler arasında cinsiyet ayırımı hemipenis varlığı (erkek)/yokluğuna (dişi) göre değerlendirilmiştir. Temin edilen örneklerde erkek birey sayısı tek olduğu için analizler sadece dişi bireyler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bireylere ait baş uzunluğu, baş genişliği ve burun ucu-kloak arası mesafe (SVL) 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas ile

ölçülmüştür. Ölçümleri alınan bireylerin sağ arka ayak en uzun parmakları sadece 1. ve 2. falanjı kapsayacak şekilde kesilmiştir. Alınan örnekler %70'lik alkolde histolojik kesitlerin hazırlanması için saklanmıştır. Histolojik kesitlerden Castanet ve Smirina (1990) tarafından literatüre tanıtılan iskelet kronolojisi yöntemi ile yaş tayini yapılmıştır. Falanj örnekleri ilk önce alkolden arınmaları için akan suyun altında bekletilmiş ve daha sonra %5'lik nitrik asitte 2 saat boyunca dekalsifiye edilip, tekrar akan su altında bekletilmiştir. Her bir falanjın diyafiz kısmından 17 µm'lik kesitler dondurmalı mikrotom kullanılarak alınmıştır. Hematoksilen ile boyanan kesitlerde LAG'ların sayımı ışık mikroskobu altında gerçekleştirilmiş ve kesitlerin fotoğrafları çekilmiştir.



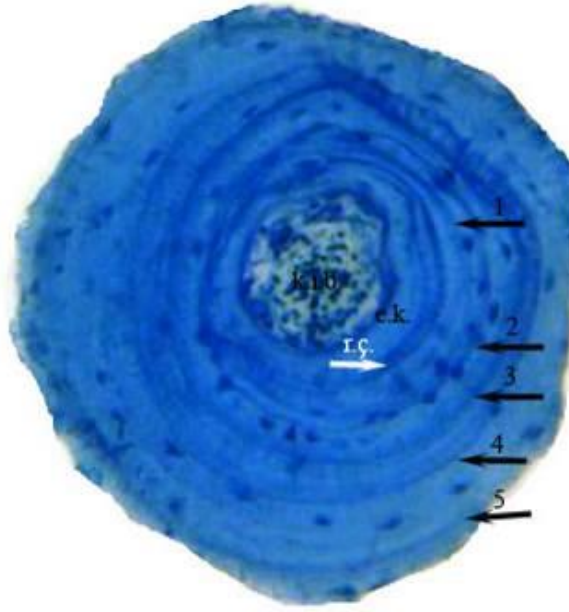
Şekil 2. *Heremites vittatus* bireylerinin toplandığı (Nisan/2014) Akdere lokalitesi
Figure 2. Locality of *Heremites vittatus* specimens

2.2. İstatistiksel Analiz (Statistical Analysis)

Örneklere ait morfolojik ölçümlerin ve yaşların tanımlayıcı istatistiksel verileri elde edilmiştir. Yaş ile vücut boyu arasındaki ilişki korelasyon ve regresyon analizi ile test edilmiştir. Ayrıca vücut boyu ile baş uzunluğu ve baş genişliği arasındaki ilişki de korelasyon analizlerine dahil edilmiştir. Verilerin analiz işlemi SPSS 21 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

Yapılan iskelet kronolojisi analizine göre elde edilen dişi bireylerin yaşları 2-5 yıl arasında değişmektedir (Şekil 3). Eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı 2 ve 3 yıl olarak belirlenmiştir. Dişi bireylere ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre; ortalama yaş $3,53 \pm 0,87$ yıl olarak bulunurken, ortalama vücut boyu $71,25 \pm 7,20$ mm (62,79-84,51 mm), ortalama baş uzunluğu $14,01 \pm 0,93$ mm (12,79-15,06 mm) ve ortalama baş genişliği $9,29 \pm 0,93$ (7,59-10,71 mm) olarak tespit edilmiştir. Korelasyon analizleri sonucu yaş ve vücut boyu (Şekil 4) ($p < 0,01$, $r = 0,802$) ile baş uzunluğu ($p < 0,01$, $r = 0,595$) arasında anlamlı pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca vücut boyu ile baş uzunluğu ($p < 0,01$, $r = 0,822$) ve baş genişliği ($p < 0,01$, $r = 0,709$) arasında da anlamlı pozitif bir ilişki gözlenmiştir.



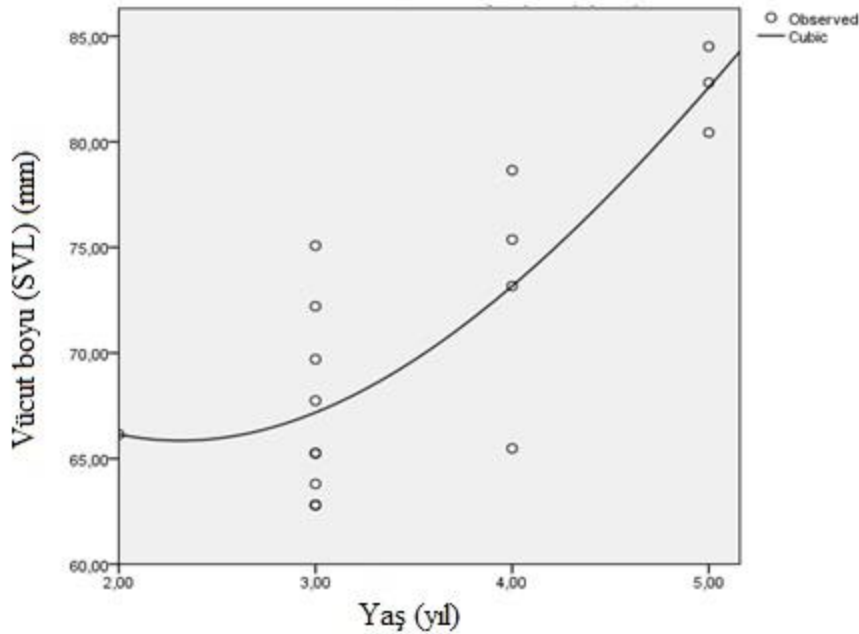
Şekil 3. 5 yaşında dişi *H. vittatus* bireyine ait kemik enine kesiti. Okların her biri bir LAG'a denk gelmektedir. e.k.:endosteal kemik, k.i.b.: kemik iliği boşluğu, r.ç.: rezorpsiyon çizgisi

Figure 3. Cross-section of a female *H. vittatus* individual at the age of 5. Each of the black arrows corresponds to a LAG. e.k.: endosteal bone, k.i.b.: marrow cavity; r.ç.: resorption line

Tablo 1. *Heremites vittatus* dişi bireylerine ait tanımlayıcı istatistikler

Table 1. Descriptive statistics of female individuals of *Heremites vittatus*

Parametre	Ortalama (\pm S.S.)
Yaş (yıl)	3,53 \pm 0,87
Vücut boyu (mm)	71,25 \pm 7,20
Baş uzunluğu (mm)	14,01 \pm 0,93
Baş genişliği	9,29 \pm 0,93



Şekil 4. Dişi bireylerde vücut boyu (SVL) ve yaş arasındaki ilişki ($y=85,057-17,969x+4,766x^2-0,254x^3$)

Figure 4. Correlation between body size and age in female individual

4. Sonuçlar ve tartışma

Mevcut çalışmamız ile *H. vittatus* türünün yaş yapısı ilk defa ortaya çıkarılmıştır. Bu tür ile alakalı literatürde yaş yapısını, eşeyssel olgunluk yaşını ve ömür uzunluğunu belirten bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Scincidae familyasına ait türler üzerinde yapılmış iskelet kronolojisi methoduna dayalı yaş çalışmaları literatürde az sayıda mevcuttur (Dunham vd., 1988). Literatürdeki mevcut çalışmalara bakıldığında, Scincidae familyası üyeleri arasında geniş aralıklı yaş yapısının görüldüğünü söylebiliriz. *Eulamprus tympanum* (Scincidae) türünde erişkin dişilerde düşük rakımlı örneklerde yaş 2-15 yıl (ortalama 4.24±0.54) arasında değişirken yüksek rakımlı örneklerde 5-10 yıl (ortalama 7.16±0.67) arasında değişmektedir. Düşük rakımlı dişilerde eşeyssel üreme yaşı 2 yıl olarak tanımlanırken, yüksek rakımlı olanlarda 5 yıl olarak bildirilmiştir (Rohr, 1997). Fakat Dubey vd. (2013) *Eulamprus leuraensis* dişi bireyleri için maksimum yaşı 6 yıl olarak tespit etmişlerdir. Smith vd. (2013) *Ctenotus atlas* (Scincidae) türünde örneklerin minimum ve maksimum yaşı 3 ve 4 olarak bildirmiştir. Bununla birlikte bu bahsedilen tür için araştırmacılar yaş ve boy arasında anlamlı bir korelasyon tespit edememişlerdir. Bu çalışmada ise; *Heremites vittatus* türünde ortalama yaş 3.53±0.87 (2-5) yıl olarak bulunurken, eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı 2 ve 3 yıl olarak tespit edilmiştir. Ektoterm canlılarda ömür uzunluğu habitat özelliklerine (besin bulunabilirliği, ortam sıcaklığı vb.) bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Habitat yıkımları ve insani faktörlerde popülasyonlar üzerinde etkili olmaktadır (Eksilmez ve Altunışık, 2017) Ayrıca mevcut çalışma da analiz edilen dişi bireylerde yaş ve boy arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Kertenkelelerde yaş ve boy arasındaki pozitif korelasyon muhtemel yavaş büyümenin sonucu olabilmektedir (Smith vd., 2013). Bununla birlikte birçok kertenkele türünde yaş ve boy arasında pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır (Kurnaz vd., 2018; Üzüm vd., 2018).

Rastegar-Pouyani ve Fattahi (2015) Zagros (İran)'da yaşayan *Trachylepis vittata* dişi bireylerinde ortalama vücut boyunu 77.83 mm (90.72-69.13 mm), ortalama baş uzunluğunu 12.68 mm (14.09-11.55 mm) ve ortalama baş genişliğini 8.2 mm (9.47-6.52 mm) olarak bildirmiştir. Nassar vd. (2013) ise Lübnan'da yaşayan dişi bireylerde ortalama vücut uzunluğunu 68.42 mm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya göre dişilerde ortalama vücut boyu 71.25±7.20 mm olarak tespit edilmiştir. Ortalama baş uzunluğu 14.01±0.93 mm (12.79-15.06 mm) ve ortalama baş genişliği 9.29±0.93 mm (7.59-10.71 mm) olarak tespit edilmiştir. Lübnan ve Türkiye'de benzer habitat yapılarını (dağlık alanları) tercih eden *Trachylepis vittata* türü dişi bireyleri için benzer ortalama vücut uzunluğu değerleri tespit edilmiştir. Yaşam tarihi özellikleri lokal adaptasyonlar (habitat seçiciliği ve çevresel öngörülebilirlik dahil olmak üzere) tarafından etkilenmektedir (Wapstra, 1998).

Sonuç olarak, bu çalışma ile Türkiye'de dağılım gösteren *Heremites* cinsine ait *H. vittatus* türünde ömür uzunluğu bilgileri ilk defa ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen veriler literatürde bu anlamdaki boşluğu doldurmaktadır. İskelet kronolojisi yöntemi türlerin habitat yönetimi hakkında bilgi edinmek ve popülasyon yaş yapısı ve ömür uzunluğu üzerinde karşıt iklim koşullarının etkilerini araştırmak için oldukça kullanışlı bir tekniktir. Ayrıca, yaş tayini metodları arasındaki en yaygın olan iskelet kronolojisi yöntemi de bu tür üzerinde ilk defa uygulanmıştır.

Kaynaklar

- Anderson, S. C. (1999). The lizards of Iran (Vol. 15). Ithaca, New York, USA: Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Bahmani, Z., Rastegar-Pouyani, E., Rastegar-Pouyani, N. (2017). The phylogenetic relationships and molecular systematics of scincid lizards of the genus *Heremites* (Sauria, Scincidae) in the Middle East based on mtDNA sequences. *Mitochondrial DNA Part A*, 1-10.
- Castanet, J., Smirina, E. (1990). Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles. *Annales des Sciences Naturelles*, 11, 191-196.
- Comas, M., Reguera, S., Zamora-Camacho, F. J., Salvadó, H., & Moreno-Rueda, G. (2016). Comparison of the effectiveness of phalanges vs. humeri and femurs to estimate lizard age with skeletochronology. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39(2), 237-240.
- Driscoll, D. A. (1999). Skeletochronological assessment of age structure and population stability for two threatened frog species. *Australian Journal of Ecology*, 24, 182-189.
- Dubey, S., Sinsch, U., Dehling, M. J., Chevalley, M., Shine, R. (2013). Population demography of an endangered lizard, the Blue Mountains Water Skink. *BMC Ecology*, 13, 4.
- Dunham, A. E., Miles, D. B., Reznick, D. N. (1988). Life history patterns in squamate reptiles. *Biology of the Reptilia*, 16, 441-522.
- Eksilmez, H., Altunışık, A., Özdemir, N. (2017). The Herpetofauna of Karçal Mountains (Artvin/Turkey). *Biodicon*, 10(1), 1-5.
- Fair, J., Paul, E., Jones, J. (2010). Guidelines to the Use of Wild Birds in Research. Washington, USA: Ornithological Council No: 222.
- Fattahi, R., Hosseinian Yousefkhani, S. S., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., Avci, A., Rastegar-Pouyani E. (2013). Distribution of *Trachylepis vittata* (Olivier, 1804) in Middle East and North Africa. *WebPub*, 1, 55-57.

- Fattahi, R., Ficetola, G. F., Rastegar-Pouyani, N., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç., Hosseinian Yousefkhani, S. S. (2014). Modelling the potential distribution of the Bridled Skink, *Trachylepis vittata* (Olivier, 1804), in the Middle East. *Zoology in the Middle East*, 60, 1–9.
- Gibbons, M. M., McCarthy, T. K. (1983). Age Determination of Frogs and Toads (Amphibia, Anura) from North-western Europe. *Zoologica Scripta*, 12(2), 145-151.
- Güçlü, Ö., Candan, K., Kankılıç, T., Kumlutaş, Y., Durmuş, S. H., Poulakakis, N., Ilgaz, Ç. (2014). Phylogeny of *Trachylepis sp.* (Reptilia) from Turkey inferred from mtDNA sequences. *Mitochondrial DNA*, 25(6), 456-463.
- Hemelaar, A. S. M., Van Gelder, J. J. (1979). Annual growth rings in phalanges of *Bufo bufo* (Anura, Amphibia) from the Netherlands and their use for age determination. *Netherlands Journal of Zoology*, 30(1), 129-135.
- Hraoui-Bloquet, S., Sadek, R. A., Sindaco, R., Venchi, A. (2002). The herpetofauna of Lebanon: new data on distribution. *Zoology in the Middle East*, 27, 35-46.
- Karin, B. R., Metallinou, M., Weinell, J. L., Jackman, T. R., Bauer, A. M. (2016). Resolving the higher-order phylogenetic relationships of the circumtropical *Mabuya* group (Squamata: Scincidae): An out-of-Asia diversification. *Molecular phylogenetics and evolution*, 102, 220-232.
- Kumlutaş, Y., Candan, K., Ilgaz, Ç. (2015). A New Locality Record of *Trachylepis vittata* (Olivier, 1804) (Reptilia: Scincidae) in Northeastern Anatolia, Turkey. *Russian Journal of Herpetology*, 22 (4), 310-314.
- Kurnaz, M., Bülbül, U., Eroğlu, A. İ., Uzun, F., Koc, H., Kutrup, B. (2018). Age and growth of the Artvin Lizard, *Darevskia derjugini* (NIKOLSKY, 1898), in Turkey. *Herpetozoa*, 30(3-4), 147-158.
- Nassar, F., Challita, M., Sadek, R., Hraoui-Bloquet, S. (2013). Sexual dimorphism and female reproductive cycle in the scincid lizard *Trachylepis vittata* (Olivier, 1804) in Lebanon (Reptilia: Scincidae). *Zoology in the Middle East*, 59(4), 297-301.
- Rastegar-Pouyani N., Fattahi, R. (2015). Sexual dimorphism in *Trachylepis vittata* (Olivier, 1804) (Sauria: Scincidae) in the Zagros Mountains, western Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 59-65.
- Rohr, D. H. (1997). Demographic and life history variation in two proximate populations of a viviparous skink separated by a steep altitudinal gradient. *Journal of Animal Ecology*, 66, 567-578.
- Smith, A. L., Bull, C. M., Driscoll, D. A. (2013). Skeletochronological analysis of age in three 'fire-specialist' lizard species. *South Australian Naturalist*, 87, 6-17.
- Sutherland, W. J. (1997). *Ecological census techniques*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Üzüm, N., Ilgaz, Ç., Avcı, A., Candan, K., Güler, H., Kumlutaş, Y. (2018). Comparison of the body size and age structure of Lebanon lizard, *Phoenicolacerta laevis* (Gray, 1838) at different altitudes in Turkey. *Vertebrate Zoology*, 68(1), 83-90.
- Wapstra, E., (1998). *Life history and reproductive variation in the spotted skink, Niveoscincus ocellatus* (Gray 1845). Thesis, Department of Zoology, University of Tasmania, Australia, PhD thesis,

(Received for publication January 2018; The date of publication 15 August 2018)