

The Potential Distribution and Westernmost Record of *Eremias strauchi* Kessler, 1878 in Turkey

Muammer KURNAZ^{*1}, Ali İhsan EROĞLU²

¹Kalkınma Neighborhood, Yeşim Street, No:12, Fatih Apartment, 61080, Ortahisar / Trabzon, Turkey

²Kemer kaya Neighborhood, Balıkpazarı Street, No:14, Birlik Apartment, 61100, Ortahisar / Trabzon, Turkey

ORCID ID: Muammer KURNAZ: <https://orcid.org/0000-0002-0498-0208>; Ali İhsan EROĞLU: <https://orcid.org/0000-0001-7642-4086>

Received: 09.06.2020

Accepted: 05.07.2020

Published online: 25.08.2020

Issue published: 31.12.2020

Abstract: Species are affected by many biotic and abiotic variables while distributed in the geographical areas on the earth. These factors constitute all the life-related needs of the species in their habitats and constitute the ecological barrier between the species. In this study, *Eremias strauchi* was recorded for the first time from Erzurum province and this record constitutes the westernmost locality of the species. Moreover, information on the bioclimatic factors in determining the distribution of the species in Turkey is given. This shows that *E. strauchi* has adapted to the terrestrial climate and prefers its habitat requirements accordingly.

Keywords: MaxEnt, Horasan, Erzurum, Lacertidae, Ecological Niche Model.

Eremias strauchi Kessler, 1878'in Türkiye'deki En Batı Kaydı ve Potansiyel Yayılışı

Öz: Türler yeryüzündeki coğrafi alanlarda yayılış gösterirken birçok biyotik ve abiyotik değişkenden etkilenmektedirler. Bu faktörler, türlerin yaşadıkları habitatlardaki yaşam ile ilgili bütün gereksinimlerini oluşturup türlerin birbirleri arasındaki ekolojik bariyerini oluşturmaktadır. Sunulan bu çalışmada, *Eremias strauchi*'nin Erzurum (Horasan) ilinden ilk defa lokalite kaydı yapılmış olup bu kayıt türün yayılış alanındaki en batı lokalitesini teşkil etmektedir. Ayrıca türün Türkiye'deki yayılışının belirlenmesindeki biyoiklimsel faktörlerin neler olduğu hakkında da bilgiler verilmiştir. Bu durum *E. strauchi*'nin karasal iklime uyum sağladığını ve habitat gereksinimlerini de bu yönde tercih ettiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: MaxEnt, Horasan, Erzurum, Lacertidae, Ekolojik Niş Modeli.

1. Giriş

Eremias (Fitzinger, 1834) cinsine ait kertenkeleler Dünya'da 40 tür ile temsil edilmektedir (Uetz, Freed, & Hošek, 2020) ve Kuzey Çin, Moğolistan, Kore, Orta ve Güneydoğu Asya'dan Güneydoğu Avrupa'ya kadar yayılış göstermektedirler (Rastegar-Pouyani & Nilson, 1997; Anderson, 1999). Türkiye'nin sadece doğusunda yayılış gösteren bu cins, Türkiye'de üç tür (*E. pleskei* Nikolsky, 1905; *E. strauchi* Kessler, 1878 ve *E. suphani* Başoğlu & Hellmich, 1968) ile temsil edilmektedir (Baran, Ilgaz, Avcı, Kumlutaş, & Olgun, 2012). Bu türlerden biri olan *E. strauchi* ülkemizde çok dar bir dağılıma sahiptir ve Doğu Anadolu bölgesinde Iğdır, Ağrı ve Kars illerinde sınırlı alanlarda yayılış göstermektedir (Mertens, 1952; Clark & Clark, 1973; Baran, 1980; Franzen, 1990; Mulder, 1995; Franzen & Heckes, 1999; Baran et al., 2004; Altunışık, Gül, Özdemir, Tosunoğlu, & Ergül, 2013; Düşen, Kumlutaş, Ilgaz, Yaka, & Karadayı, 2013; Yıldız, İğci, Akman, & Göçmen, 2018).

Eremias strauchi daha önceleri ülkemizde bilinmesine rağmen, ilk olarak Mertens (1952) tarafından Tuzluca (Sarıkaş) dan bulunan örnekle Türkiye herpetofauna listesine eklenmiştir. Daha sonraki yılları müteakiben, Clark & Clark (1973) türü Kağızman'ın 30 km güneyi ile Doğubayazıt'ın 2 km kuzeyinde tespit ederek rapor etmiştir. Bu bölgelerden farklı olarak Baran (1980) türün Iğdır'da da yayılış gösterdiğini bildirmiştir. Daha sonra yapılan bütün çalışmalarda Ağrı, Iğdır ve Kars illerinden türün varlığı rapor edilmiştir (Franzen, 1990; Mulder,

1995; Franzen & Heckes, 1999; Baran et al., 2004; Altunışık, Gül, Özdemir, Tosunoğlu, & Ergül, 2013; Düşen, Kumlutaş, Ilgaz, Yaka, & Karadayı, 2013; Yıldız, İğci, Akman, & Göçmen, 2018). Sunulan bu çalışmanın amacı literatürde belirtilen bu üç ilin haricinde türün Erzurum'da da yayılış gösterdiğini rapor etmek ve türün Türkiye'deki potansiyel yayılışı belirleyip habitat tercihleri hakkında bilgiler vermektir.

2. Materyal ve Metot

Türe ait bütün lokalite kayıtları literatür ve bu çalışma kapsamındaki arazi çalışmasından elde edilmiştir (08.05.2017, Horasan, Erzurum, leg. Muammer Kurnaz & Ali İhsan Eroğlu). Toplamda *E. strauchi* türüne ait dört ilden ve 18 lokaliteden koordinat verisi toplanmıştır. Toplanan koordinat verilerinin hepsi ondalık veri sisteminde her lokalite için ayarlanmış ve virgülle ayrılmış (CSV) Excel dosyası olarak kaydedilmiştir (Tablo 1).

Türün yayılış modelini oluşturmak için, öncelikle 19 biyoiklimsel değişken (30 arc saniyelik) (Tablo 2) www.worldclim.org internet sitesinden indirilmiştir (Hijmans, Cameron, Parra, Jones, & Jarvis, 2005). Buna ek olarak türün yayılışına etki edebilecek olan yükselti (Jarvis, Reuter, Nelson, & Guevara, 2008) verisi (SRTM30) ile eğim (Fischer et al., 2007) verileri elde edildi. Bu veriler dünya ölçeğinde olduklarından verileri Türkiye ölçeğine uyarlamak için, ArcGIS 10.3 programından yararlanıldı. On dokuz biyo-iklimsel veri ve iki tane topografik veri ArcGIS programında Türkiye ölçeğine maskelendi. Bu yirmi bir veri ENMTools 1.4 programında Pearson

*Corresponding author: muammerkurnazz@gmail.com

korelasyon analizine tabi tutuldu ve $r > 0.75$ olan veriler yayılışı negatif etkileyeceğinden dolayı analizden dışarı çıkarılmıştır (Warran, Glor, & Turelli, 2010).

Türün yayılışını belirlemek için MaxEnt 3.3.3k (Philips, Anderson, & Schapire, 2006) programından yararlanılmıştır. CSV formatına dönüştürülmüş koordinat verileri ile korelasyonu 0.75'ten düşük olan veriler analize tabii tutulmuştur. MaxEnt programı 0.00001 yakınsama eşiği, 500 en yüksek tekrarlar ve 0.5 düzenleme çarpanı ile çalıştırılmıştır. Ayrıca oluşum verilerinin %25'i test puanları olarak ayrılmıştır ve dağılımı belirlemek için 10.000 arka plan noktası kullanılmıştır. Son olarak da analizde on harita (on tekrar) oluşturulmuş ve en uygun

yayılış haritası seçilmiştir. Verilerin yayılışa etki eden önemliliğini belirlemek için Jackknife testi yapılmıştır. Ayrıca AUC ve ROC verilerinden de yararlanılmıştır. Alıcı çalışma karakteristiği (ROC) eğrisinin sonucu, model duyarlılığı için önemlidir ve 1'e en yakın eğri altındaki alanın değeri (AUC) en iyi model performansını göstermektedir. 0.5'e yakın bir değer, türün yayılışının koordinat verileri ile uyumlu olmadığını, 0.5-0.8 arasındaki değerler türün yayılışının test dağılışı ile uygun olduğunu ve 0.8-1 arası veriler de bu uygunluğun çok yüksek derecede olduğunu göstermektedir (Raes & ter Steege, 2007; Gallien Douzet, Pratte, Zimmermann, & Thuiller, 2012).

Tablo 1. *E. strauchi*'nin potansiyel yayılışının hesaplanması için kullanılan bütün koordinat verileri.

Table 1. All coordinate data used for the estimation of *E. strauchi*'s potential distribution.

Lokalite	Enlem	Boylam	Literatür
Karakurt	40.131660	42.816797	Mulder, 1995
Kağızman'ın 30 km güneyi	40.100375	43.296667	Clark & Clark, 1973
Tuzluca	40.040668	43.655549	Mertens, 1952
Iğdır'ın 25 km kuzeybatısı	40.002358	43.919017	Franzen & Heckes, 1999
Iğdır	39.924147	44.054482	Baran, 1980
Taşburun	39.982358	44.261832	Baran, 1980
Iğdır'ın 10 km güneyi	39.846636	44.057281	Clark & Clark, 1973
Çilli	39.732788	44.023227	Baran, 1980
Karabulak	39.667431	44.051923	Franzen & Heckes, 1999
Melekli	39.946132	44.104925	Altunışık et al., 2013
Aralık-Nahcivan arası	39.840156	44.534944	Düşen et al., 2013; Baran et al., 2004
Aralık-Nahcivan arası	39.821181	44.593908	Düşen et al., 2013; Baran et al., 2004
Torulpaşa Kışlası	39.660589	44.796764	Düşen et al., 2013; Baran et al., 2004
Ağrı-İran Sınırı	39.631311	44.471342	Franzen, 1990
Telçeker- Doğubayazıt	39.449541	44.227126	Yıldız et al., 2018
Döşkaya- Tutak	39.525510	42.489580	Yıldız et al., 2018
Kılıçgediği- Tutak,	39.615645	42.823858	Yıldız et al., 2018
Horosan	40.109917	42.397700	Bu çalışma

Tablo 2. Yayılış analizinde kullanılan biyoiklimsel değişkenler.

Table 2. Bioclimatic variables used in the distribution analysis.

Bio 1	Yıllık ortalama sıcaklık
Bio 2	Ortalama günlük sıcaklık aralığı (aylık ortalama[maks-min])
Bio 3	Eş sıcaklık (Bio2 x Bio7 / 100)
Bio 4	Mevsimsel sıcaklık (Standart sapma x 100)
Bio 5	Daha soğuk ayların minimum sıcaklığı
Bio 6	Daha sıcak ayların maksimum sıcaklığı
Bio 7	Yıllık sıcaklık aralığı (Bio 5-Bio 6)
Bio 8	En yağışlı çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio 9	En kurak çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio 10	En sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio 11	En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio 12	Yıllık yağış
Bio 13	En yağışlı ayda düşen yağmur
Bio 14	En kurak ayda düşen yağmur
Bio 15	Mevsimsel yağmur (aylık yağışın standart sapması)
Bio 16	En yağışlı çeyreğin ortalama yağışı
Bio 17	En kurak çeyreğin ortalama yağışı
Bio 18	En sıcak çeyreğin ortalama yağışı
Bio 19	En soğuk çeyreğin ortalama yağışı

3. Sonuçlar ve Tartışma

Sunulan bu çalışmada *E. strauchi* türünün Erzurum ilinden ilk kez bir lokalite kaydı verilmiştir. Bulunan bu yeni lokalite Kars-Erzurum sınırına çok yakın bir yerde olup türün daha önce bilinen Karakurt lokalitesine kuş uçuşu yaklaşık 40 km uzaklıktadır. Türün yaşadığı alan genellikle kumlu, az çayır ve taşların bulunduğu dik bir kayalık yamaçtan oluşmaktadır. Kars-Erzurum karayolunun hemen kenarında Aras nehrinin kuzeyinde konumlanmıştır. Alan sürüngen türü açısından oldukça zengindir ve *E. strauchi* bu alanda *Darevskia parvula*, *Lacerta media*, *Ophisops elegans* ve *Parvilacerta parva* ile simpatrik yaşamaktadır.

Günümüz biyoiklimsel koşulları altında *E. strauchi* türü için yapılan yayılış analizinde türün yayılışının habitat gereksinimleri ile uygun olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 1). Bu analizler sonucunda on dokuz biyoiklimsel değişkenlerden beş tanesi (Bio-3, Bio-7, Bio-9, Bio-18 ve Bio-19) ile topografik değişkenlerden yükselti değişkeni türün yayılışına büyük ölçüde etki etmektedir. Bu değişkenlerden Bio-19 ve Bio-7 türün yayılışına en çok etki eden biyoiklimsel değişkenlerdir. Bu durum yayılış içerisinde yaklaşık %90'lık bir dilimi oluşturmaktadır (Tablo 3). Bu iki değişkenin özellikle bu türün yayılışını belirlemesinin nedeni, türün hem sıcak hem de soğuk ortamları sevmesidir. Bu durum türün yayılış gösterdiği karasal iklimle aslında karakteristik bir durumdur. Yayılış için yapılan jackknife analizinde Bio-19 biyoiklimsel değişkeninin türün yayılışı için en kullanışlı değişken olduğu ve tek başına kullanıldığı zaman türün yayılışını belirleyebileceği ortaya çıkmıştır (Şekil 2). Yapılan analiz sonucunda bulunan alıcı çalışma karakteristiği (ROC) eğrisinin sonucu, model duyarlılığı ile uyumlu bulunmuştur ve eğri altındaki alanın değeri (AUC) 0.989 ± 0.012 olarak bulunmuştur. Bu değer 1'e çok yakın olması türün coğrafi yayılışının yapılan analiz ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Ayrıca günümüzdeki biyoiklimsel ve coğrafi değişkenlerin, türün yayılışına en uygun biçimde etki ettiğini göstermektedir. Standart sapmanın sıfıra çok yakın olması ise yapılan analizin hata payının çok düşük olduğunu ve türün habitat seçiminin bu değişkenlerle uyumluluğunu göstermektedir.

Sürüngen türleri yıllık sıcaklık değişimlerinden oldukça etkilenmektedirler ve bu durum onların yıllık

aktivitelerini de belirlemektedir (Adolph & Porter, 1993). Örneğin yüksek rakımda yaşayan türlerin yaşam döngüsü alçak rakımda yaşayanlardan daha kısadır. *E. strauchi* genellikle 1000 m rakımın üzerinde yaşayan bir kertenkele türüdür. Yaşadığı habitatlar genellikle kurak ve bozkır iklimi özelliği gösterdiğinden dolayı, yıllık aktivitelerini daha kısa zamanda tamamlayıp alçak rakımlarda yaşayan kertenkele türlerinden daha önce hibernasyona girmek zorundadırlar. Bu durumu etkileyen faktörlerden en önemlisi yıllık sıcaklık değişimleridir. Sunulan bu çalışmada Bio-7 değişeni %9 oranında türün yayılışına etki etmiştir. Bu durum *E. strauchi* türünün Türkiye’de yıllık sıcaklık değişimlerinde oldukça etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 3. *E. strauchi*’nin potansiyel yayılışına katkıda bulunan biyoiklimsel değişkenler ve katkı oranları.

Table 3. Bioclimatic variables contributing to the potential distribution of *E. strauchi* and their contribution rates.

No	Değişkenler	Katkıları (%)
1	Bio 19	82.9
2	Bio 7	9
3	Bio 3	3.2
4	Bio 18	1.9
5	Bio 9	1.7
6	Yükselti	1.2



Şekil 1. İklimsel ve coğrafik değişkenler altında *E. strauchi* türünün potansiyel dağılışı (Yıldız şekli yeni lokalite kaydını temsil etmektedir).

Figure 1. The potential distribution of *E. strauchi* under climatic and geographic variables (Star shape represents new locality record).

Şekil 2. Yayılış modelinde kullanılan değişkenlerin önemliliklerinin jackknife testi sonuçları.

Figure 2. Jackknife test results of the significance of variables used in the distribution model.

Nişin korunması, farklı türler arasındaki atasal özellikleri koruyan bir olgudur (Wiens & Graham, 2005). Habitat tercihi bir türün yayılış alanını belirlemesi için olmazsa olmazlarından ve bu da bir türün hem biyocoğrafyasını hem de diğer türlerden ayrılmasını sağlayacak ekolojik nişini oluşturmaktadır (Kurnaz & Hosseinian-Yousefkhani, 2019). Uygun habitatların az oluşu ya da ortadan kalkması bir türün yaşam alanlarını daraltır ve türün tehlike altına girmesine neden olabilir. Bu da bir türün yaşaması için tercih edebileceği alanları sınırlar. Literatür çalışmaları, *E. strauchi* türünün Türkiye’de çok dar bir alanda yayılış gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (Franzen, 1990; Mulder, 1995; Franzen & Heckes, 1999; Baran et al., 2004; Altunışık, Gül, Özdemir, Tosunoğlu, & Ergül, 2013; Düşen, Kumlutaş, Ilgaz, Yaka, & Karadayı, 2013; Yıldız, İğci, Akman, & Göçmen, 2018). Bu tür IUCN’de LC kategorisinde görünse de, bu kategorinin Türkiye için tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Türkiye’de dar bir yayılış gösteren tür, İran’da daha geniş yayılış gösterir ve bu durum türün kategorisini düşük endişe (LC) kategorisine sokmaktadır.

Türler, yayılışlarını belirlemek için biyotik (rakip veya öngörücüler gibi) ve abiyotik (çevresel faktörler veya

mikro habitat yapıları gibi) faktörlerin de dâhil olduğu birçok değişkenden etkilenmektedirler (Hosseinian Yousefkhani, Rastegar-Pouyani, & Aliabadian, 2016). İklim değişkenleri de türlerin dağılımını sınırlandıran en önemli faktörlerdendir (Cahill et al., 2013). Bu değişkenler türlerin alansal tercihlerini tercih etmelerinde ve bu alanlardaki nişlerini belirlemelerinde oldukça önemlidir (Peterson, Soberon, & Sanchez-Cordero, 1999). *E. strauchi*’nin Türkiye’deki yayılışını belirlemek için soğuk ve kurak alanları tercih etmek ve hatta bu yayılışa yüksekliğin de katkıda bulunduğunu göz önünde bulundurmak gerekir. Yaptığımız çalışma da buna yönelik olduğu için bu da çalışmanın önemli bulgularından biridir. Buna benzer literatürde de *E. strauchi* için hemen hemen aynı sonuç bulunmuştur (Hosseinian Yousefkhani, Rastegar-Pouyani, & Aliabadian, 2016). Ayrıca türün İran popülasyonları için yapılan potansiyel yayılış analizlerinde türün yayılışına Bio-3, Bio-8, Bio-9, Bio-18 ve Bio-19 biyoiklimsel değişkenleri ile topografik verilerinden eğim verisinin etki ettiği görülmektedir (Hosseinian Yousefkhani, Rastegar-Pouyani, & Aliabadian, 2016). Bu durum sunulan bu çalışmada elde edilen bulgularla nerede ise aynı olduğu, türün hem İran hem de Türkiye’de yayılış göstermek için aynı

biyoiklimsel değişkenleri kullandığını göstermektedir. Ancak sunulan bu çalışmada Bio-19 verisi türün yayılışına %82,9 katkı sağlarken İran populasyonlarında %34,4 katkı sağlamaktadır. Aradaki bu farklılıkların iki ülke arasındaki hem topografik farklılıktan hem de türün iki ülke arasındaki küçük de olsa biyoiklimsel gereksinimlerinin farklı olabileceğinden kaynaklanabilir. Bu da Türkiye populasyonları ile İran populasyonlarının az da olsa farklılık gösterebileceğini ortaya koyabilir. Türün İran populasyonları arasındaki taksonomik durumu moleküler belirteçler kullanılarak ortaya çıkarılmıştır (Rastegar-Pouyani, Hosseinian Yousefkhani, & Wink, 2015). Ancak bu çalışmada Türkiye'den herhangi bir örnek kullanılmamıştır. Türkiye populasyonlarından elde edilecek örnekler ile İran populasyonları karşılaştırılıp ortaya çıkan ekolojik farklılıkların moleküler ve morfoloji açısından da farklı olup olmadığı da bir çalışma konusunu teşkil edebilir. Sonuç olarak, bu çalışma hem türün potansiyel yayılışını belirleme hem de türün en batıdaki yayılış alanının (Horasan) tespit edilmesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca bu çalışma ile türün daha önceden yayılış gösterdiği üç ile ilaveten Erzurum'da da uygun habitatlarda yayılış gösterebileceği ortaya koyulmuştur. Dahası türün Türkiye'deki habitat tercihlerinin ve bu tercihlere etki eden biyoiklimsel değişkenlerin belirlenmesi açısından da oldukça önemli bir çalışmadır. Buna ilaveten bu çalışmada elde edilen yayılış bulgularının literatürde verilen bulgularla uygun olduğu görülmüştür.

Kaynaklar

- Adolph, S.C., & Porter, W.P. (1993). Temperature, activity, and lizard life histories. *The American Naturalist*, 142, 273-295.
- Altunışık, A., Gül, Ç., Özdemir, N., Tosunoğlu, M., & Ergül, T. (2013). Age structure and body size on the Strauch's racerunner, *Eremias strauchi strauchii* Kessler, 1878. *Turkish Journal of Zoology*, 37(5), 539-543.
- Anderson, S.C. (1999). The Lizards of Iran. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. *Contributions to Herpetology*, 15, 1-442.
- Baran, İ. (1980). Doğu ve Güney Anadolu'nun Kaplumbađa ve Kertenkele Faunası. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, B (IV), 203-215.
- Baran, İ., Ilgaz, Ç., Avcı, A., Kumlutaş, Y., & Olgun, K. (2012). Türkiye Amfibi ve Sürtingenleri. Ankara, Turkey: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Baran, İ., Kumlutaş, Y., Tok, C.V., Ilgaz, C., Kaska, Y., Olgun, K., Türkozan, O., & İret, F. (2004). On two herpetological collections made in East Anatolia (Turkey). *Herpetozoa*, 16 (3/4), 99-114.
- Cahill, A.E., Aiello-Lammens, M.E., Fisher-Reid, M.C., Hua, X., Karanewsky, C.J., Ryu, H.Y., Sbeglia, G.C., Spagnolo, F., Waldron, J.B., Warsi, O., & Wiens, J.J. (2013). How does climate change cause extinction? *Proceedings of the Royal Society of London*, 280, 2012890.
- Clark, R.J., & Clark, E.D. (1973). Report on a collection of amphibians and reptiles from Turkey. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences*, 104, 1-62.
- Düşen, S., Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç., Yaka, H., & Karadayı, F. (2013). Hemlinth parasites of the three Racerunner Lizards: *Eremias pleskei* Nikolsky, 1905 (Pleske's Racerunner -Transcaucasian Racerunner), *Eremias strauchi Kessler*, 1878 (Strauch's Racerunner) and *Eremias suphani* Basoglu & Hellmich, 1968 (Suphan Racerunner) collected from Eastern part of Turkey. *Helminthologia*, 50(2), 108-111.
- Fischer, G., Nachtergaele, F., Prieler, S., van Velthuizen, H.T., Verelst, L., & Wiberg, D. (2007). Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2007). IIASA, Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy: <http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/LUC/Products-Datasets/global-terrain-slope.html> (erişim tarihi: 21.09.2019).
- Franzen, M. (1990). Die Eidechsenfauna (Lacertidae) der Türkei. *Die Eidechse*, 1, 3-9 (in German).
- Franzen, M., & Heckes, U. (1999.) *Eremias suphani* Başoğlu & Hellmich, 1968 und *Eremias strauchi* KESSLER, 1878 in der östlichen Türkei: Diagnostische Merkmale, Verbreitung und Lebensräume (Sauria: Lacertidae). *Salamandra*, 35(4), 255-266.
- Gallien, L., Douzet, R., Pratte, S., Zimmermann, N.E., & Thuiller, W. (2012). Invasive species distribution models - how violating the equilibrium assumption can create new insights. *Global Ecology and Biogeography*, 21, 1126-1136.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965-1978.
- Hosseinian-Yousefkhani, S.S., Rastegar-Pouyani, E., & Aliabadian, M. (2016). Ecological niche differentiation and taxonomic distinction between *Eremias strauchi strauchi* and *Eremias strauchi kopetdaghica* (Squamata: Lacertidae) on the Iranian Plateau based on ecological niche modeling. *Italian Journal of Zoology*, 83(3), 408-416.
- Jarvis, A., Reuter, H.I., Nelson, A., & Guevara, E. (2008). Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90 m Database: <http://srtm.csi.cgiar.org> (erişim tarihi: 21.09.2019).
- Kurnaz, M., & Hosseinian-Yousefkhani, S.S. (2019). Ecological niche divergence between *Darevskia rudis* and *D. bithynica* (Lacertidae) in Turkey. *Biologia*, 1-6. <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00374-0>
- Mertens, R. (1952). Amphibien und Reptilien aus der Türkei. *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, B17, 40-75 (in German).
- Mulder, J. (1995). Herpetological observations in Turkey (1987-1995). *Deinsea*, 2, 51-66.
- Peterson, A.T., Soberon, J., & Sanchez-Cordero, V. (1999). Conservatism of ecological niches in evolutionary time. *Science*, 285, 1265-1267.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., & Schapire, R.E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, 231-259.
- Raes, N., & Ter Steege, H. (2007). A null-model for significance testing of presence only species distribution models. *Ecography*, 30, 727-736.
- Rastegar-Pouyani, N., & Nilson, N. (1997). A new species of *Eremias* (Sauria: Lacertidae) from Fars Province, South-Central Iran. *Russian Journal of Herpetology*, 4, 94-101.
- Rastegar-Pouyani, E., Hosseinian-Yousefkhani, S.S., & Wink, M. (2015). Taxonomic reevaluation of *Eremias strauchi strauchi* Kessler, 1878 and *Eremias strauchi kopetdaghica* Szczerbak, 1972, based on nuclear and mitochondrial DNA sequences (Reptilia: Lacertidae). *Zoology in the Middle East*, 61, 118-124.
- Uetz, P., Freed, P., & Hošek, J. (2020). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed in 08 June 2019.
- Warren, D.L., Glor, R.E., & Turelli, M. (2010). ENMTools: A toolbox for comparative studies of environmental niche models. *Ecography*, 33, 607-611.
- Wiens, J.J., & Graham C.H. (2005). Niche conservatism: integrating evolution, ecology, and conservation biology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 36, 519-539.
- Yıldız, M.Z., İğci, N., Akman, B., & Göçmen, B. (2018). Results of a herpetological survey in the Province of Ağrı (east Anatolia, Turkey) (Anura; Testudines; Squamata). *Herpetozoa*, 31(1/2), 47-59.