



Ege Üniversitesi Yayınları  
Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No: 7

# GÜNEŞE BAKMAK

Anadolu'nun Kelerleri

Melodi Yenmiş & Dinçer Ayaz

İZMİR - 2022

Ege Üniversitesi Yayınları  
Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No: 7

# **GÜNEŞE BAKMAK**

## **Anadolu'nun Kellerleri**

Melodi YENMİŞ  
Dinçer AYAZ

İZMİR-2022

# GÜNEŞE BAKMAK Anadolu'nun Kellerleri

Melodi YENMİŞ, Dinçer AYAZ

**E-ISBN: 978-605-338-369-7**

Ege Üniversitesi Yönetim Kurulu'nun 05.04.2022 tarih ve 7/29-31 sayılı kararı ile basılmıştır.

Eserin bilim, dil ve her türlü sorumluluğu yazarına/editörüne aittir.

© Bu kitabın tüm yayın hakları Ege Üniversitesi'ne aittir. Kitabın tamamı ya da hiçbir bölümü yazarın önceden yazılı izni olmadan elektronik, optik, mekanik ya da diğer yollarla kaydedilemez, basılamaz, çoğaltılamaz. Ancak kaynak olarak gösterilebilir.

**T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Sertifika No: 52149**

**Ege Üniversitesi Yayınları**

Ege Üniversitesi Basım ve Yayınevi

Bornova -İzmir

Tel: 0 232 342 12 52

E-posta: basimveyayinevisbm@mail.ege.edu.tr

**Yayın Link**

<https://basimveyayinevi.ege.edu.tr>



Bu eser, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisansı (CC BY-NC-ND) ile lisanslanmıştır. Bu lisansla eser alıntı yapmak koşuluyla paylaşılabilir. Ancak kopyalanamaz, dağıtılamaz, değiştirilemez ve ticari amaçla kullanılamaz.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY-NC-ND). Under this license, the text can be shared with the condition of citation. However, it cannot be copied, distributed, modified or used for commercial purposes.

**Ön Kapak Fotoğrafı:** Dikenli Kaya Keleri (*Laudakia stellio*)

**Arka Kapak Fotoğrafı:** Topbaş Keler (*Phrynocephalus horvathi*)

Kitaptaki tüm fotoğraf, çizim ve görseller Melodi Yenmiş'e aittir. Başka bir kaynaktan alınarak düzenlenmiş olan görseller şekil altında belirtilmiştir.

***Değerli Hocamız ve Meslektaşımız  
Sayın Prof. Dr. Abidin Budak'a...***





## ÖNSÖZ

Bu kitap, 2011 yılında merakla peşlerine düşüp, izlerini sürdüğümüz, 2019 yılına kadar Türkiye'nin pek çok noktasında doğal yaşamlarına ortak olduğumuz Anadolu Kelerleri hakkında, öğrendiğimiz, tanık olduğumuz, deneyip bulduğumuz ve derlediğimiz bilgileri paylaşma fırsatıdır. Bu süreçte “doğanın vazgeçilmez parçaları” olarak bu tuhaf ve cevval hayvanları çok yakından tanıma, tanık oldukları habitat değişimlerini ve karşı karşıya kaldıkları tehlikeleri gözlemleme şansımız oldu. Anadolu Kelerleri, dünya üzerindeki pek çok yakın ve uzak akrabaları gibi habitat bozulmalarına maruz kalmaktadır. Hızlı ve plansız şehirleşme, madencilik faaliyetleri, yetersiz geri dönüşüm ve bunlara bağlı olarak gerçekleşen iklim değişikliğinin birinci elden sonuçları olan yangınlar ve kuraklıklar bu canlıları tehdit eden olaylardır. Bu tehditlerin önünü almak için “doğanın hükümdarı” olmaya çalışmaktan vazgeçerek, onun bir parçası olduğumuzu hatırlamamız gerekiyor. Biz, bu kitapta hayatlarının bir parçası olmak isteyeceğiniz ve merakla tanıklık edeceğiniz Anadolu Kelerleri hakkında bir başlangıç ve başvuru kaynağı oluşturmayı amaçladık. Ancak her geçen gün yapılan yeni çalışmalar, keşfedilen yeni özellikler, yeni türler, üzerine eklenerek genişleyen bir doğa tarihi, tüm bilgi alma ortamlarında sizi bekliyor.

Kitabı meydana getiren çalışmalar konusunda desteklerinden ötürü Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje no: 18FEN016)'ne ve TÜBİTAK (Proje no: 114Z055; 218Z022)'a, arazi çalışmalarındaki desteklerinden ötürü Prof. Dr. Kerim Çiçek'e, Dr. Yusuf Bayrakçı'ya, Dr. Oğuzkan Cumhuriyet'e ve emeği geçen, adı zikredilmemiş tüm meslektaşlarımıza ve doğa severlere teşekkür ederiz.

Gösterilen tüm özene rağmen kitapta bazı hatalar bulunabilir. Bu konudaki önerileri memnuniyetle karşılayacağız.

Melodi Yenmiş & Dinçer Ayaz  
*Bornova, 2022*



# İÇİNDEKİLER



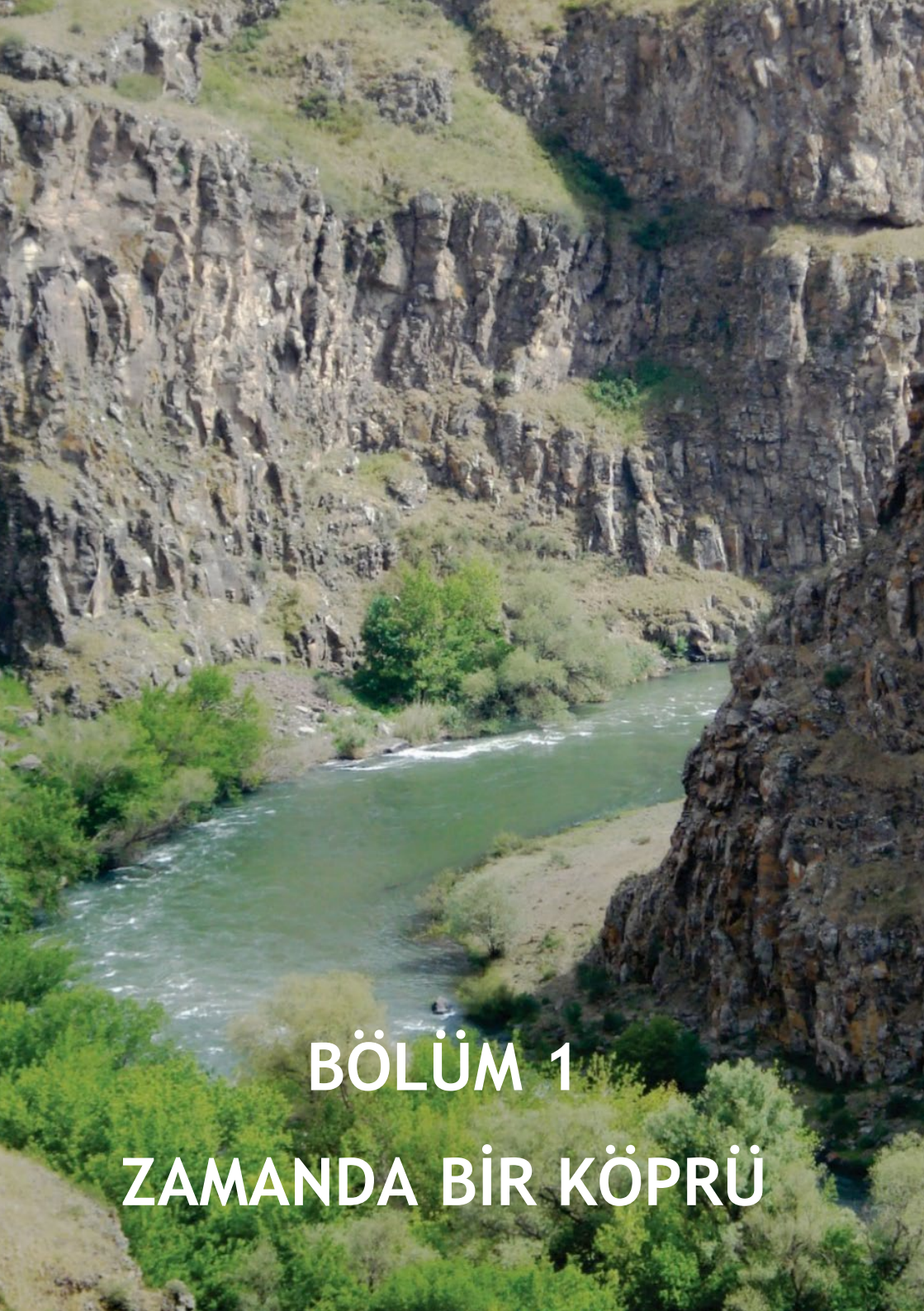
Topbaş Keler (*Phrynocephalus horvathi*)



## İÇİNDEKİLER

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| ÖNSÖZ.....                                                       | V   |
| BÖLÜM 1: ZAMANDA BİR KÖPRÜ .....                                 | 1   |
| BÖLÜM 2: KERTENKELELER.....                                      | 7   |
| BÖLÜM 3: KELERLER .....                                          | 13  |
| BÖLÜM 4: ANADOLU’NUN KELERLERİ .....                             | 23  |
| Dikenli Kaya Keleri.....                                         | 25  |
| BÖLÜM 5: ANADOLU KELERLERİNDE DAVRANIŞ .....                     | 53  |
| Özel bir Adaptasyon: Yağmur-İçme Davranışı .....                 | 59  |
| BÖLÜM 6: ETNOBİYOLOJİ, ETNOZOOLOJİ VE<br>KORUMA BİYOLOJİSİ ..... | 65  |
| Tarihçe .....                                                    | 67  |
| Koruma ve Folklor .....                                          | 68  |
| Tehditler.....                                                   | 70  |
| Harekete Geçmek .....                                            | 73  |
| BÖLÜM 7: HABİTAT .....                                           | 79  |
| SÖZLÜK .....                                                     | 87  |
| REFERANSLAR .....                                                | 95  |
| İNDEKS .....                                                     | 103 |





# BÖLÜM 1

## ZAMANDA BİR KÖPRÜ

Arpaçay, Kars, Türkiye-Ermenistan Sınırı

Anadolu, Tersiyer (66-2 milyon yıl önce) boyunca Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında kavşak konumunda bir kara parçası olarak birçok omurgalı hayvanın göçünde ve evrimsel sürecinde önemli bir rol üstlenmiştir. Küçük Asya da denilen Anadolu, yaklaşık 30 milyon yıl önce yükselip bir kara parçası özelliğini kazanmaya başlamasıyla, farklı kıtalardaki fauna ve floralar için köprü işlevi görmüştür. Jeolojik geçmişinde dağların yükselmesi ve geniş platoların oluşmasıyla, üç tarafı denizlerle çevrili, farklı yüksekliklerde rakıma sahip alanları olan Anadolu, coğrafi ve iklimsel bariyerlerle farklı canlı türleri için yaşam alanı olmuştur. Anadolu'nun günümüzdeki çeşitli biyocoğrafik alanlarının oluşmasında önemli bir yer tutan jeolojik geçmişi yaklaşık 540 milyon yıl öncesine dayanır.

Gezegemizdeki iç ve dış kuvvetler, yeryüzü şekillerinin oluşmasında etkili faktörlerdir. Orojenez (dağ oluşumu), epirojenez (kıta oluşumu), volkanizma ve depremler jeolojik dinamikler olup iç kuvvetlere örnektir. Dış kuvvetler ise, akarsular, rüzgarlar, buzullar, dalgalar, akıntılar ve yer altı suları olarak jeolojik oluşumlar üzerinde etkilidir.

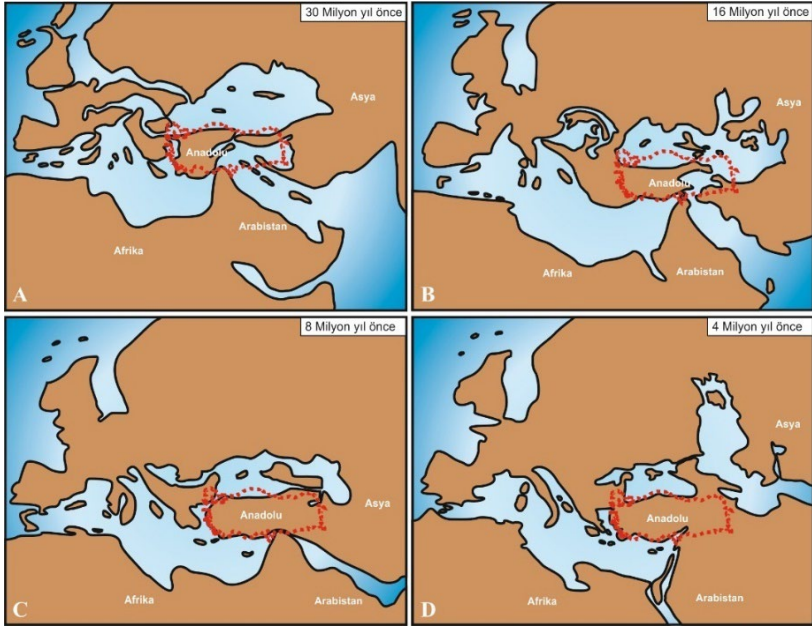
Günümüzden yaklaşık 100 milyon yıl öncesine gidebilseydik Anadolu'nun yerinde Tetis Okyanusunu görecektik. Çeşitli kıta parçalarını da bu okyanusun her iki tarafına dağılmış adalar olarak görecektik. Güneydeki Gondwana kıtası ile kuzeydeki Laurasia kıtası arasında bulunan Tetis Okyanusu açık bir okyanus gibi değil, daha çok ada yayları veya kıta şeritleri ile yarılmış dar deniz alanlarından oluşuyordu. Tetis Okyanusunun kapanması, Alp-Himalaya Dağ Kuşağının oluşumuna ve yükselmeye beraber Oligosende (34-23 milyon yıl önce) Anadolu'nun tek bir kara kütlesi olarak oluşmasına neden oldu.

Alp-Himalaya dağ kuşağı içinde yer alan Anadolu, farklı jeolojik yapılara sahiptir. Bunun nedeni farklı kıta parçalarından köken alması, aktif tektonizma ve ısı sonucu oluşan metamorfik yapılar ile bunu takip eden tortul birikim ortamlarıdır. Türkiye

günümüzde, kuzeyinde Avrasya, güneyinde Arabistan ve Afrika levhaları arasında yer almaktadır. Jeolojik devirler boyunca, Tetis Okyanusunun ve bu plakaların jeotektonik evrimine bağlı olarak Anadolu yükselmiş ve günümüzdeki şeklini almıştır (Şekil 1).

Günümüzde de devam eden bu plaka hareketleri ile, Anadolu tektonik olarak doğuda yoğun bir sıkışma ve batıda açılma ile jeolojik evrimine devam etmektedir. Bu kıta parçaları, Paleozoikten (540-250 milyon yıl önce) günümüze kadar gerçekleşen dağ ve kıta oluşum süreçleriyle Anadolu'nun şekillenmesinde ana rolü üstlenmiştir.

Paleozoikte Anadolu, Tetis Okyanusu ile örtülü olup masif denilen temel ve en yaşlı kayaçları bu dönemlerde ortaya çıkmıştır. Tetisin kuzeyindeki Laurasia kıtasından temel alan masiflere Pontidler, güneyinde bulunan ve Gondwana kıtasından kaynak alan masiflere ise Tauridler denir. Pontidler günümüzdeki Kuzey Anadolu Dağlarına temel oluştururken, Tauridler Toros dağlarını oluşturmuştur. Tetis Okyanusunun kuzeyindeki Laurasia ve güneydeki Gondwana kıtalarının birbirlerine yaklaşmasıyla, okyanus tabanında biriken tortul katmanlar sıkışıp yükselerek Alp-Himalaya dağ kuşağını oluşturacak ve onun parçaları olan Kuzey Anadolu ve Toros Dağları şekillenecektir.



**Şekil 1.** Anadolu'nun oluşumu ve yükselmesi. **A.** Oligosen **B-C.** Miyosen ve **D.** Pliyosen. (Popov et al. 2004'ten değiştirilerek)

Güneydoğu Anadolu ise Arap platformunun en kuzeydeki uzantısını oluşturur ve stratigrafik (katmansal) birikimleri Anadolu Tauridlerine benzerlik gösterir. Anadolu, Oligosen boyunca belirgin bir şekilde yükselmiş ve Miyosende (23-5 milyon yıl önce) günümüzdeki halini almaya başlamıştır. Kıta hareketlerinin ve paralelinde devam eden dağ oluşum süreçlerinin etkisi ile Anadolu yükselip yer şekilleri meydana gelirken, günümüzde de devam eden aktif bir tektonik dönem başlamıştır.





# BÖLÜM 2

## KERTENKELELER



Dikenli Kaya Keleri (*Laudakia stellio*)

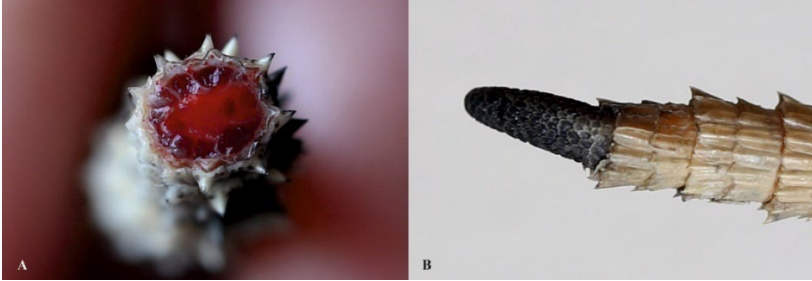
Kertenkeleler, Sürüngenler (Reptilia) sınıfının Squamata (Pullular) takımının üyeleridir. Ayrıca onları yılanlardan ve kör kertenkelelerden ayıran Sauria (Lacertilia) alt takımının altında sınıflandırılırlar. Bugün yaşayan sürüngenler arasında 6500'den fazla bilinen tür ile en kalabalık grup kertenkelelerdir. Kertenkeleler, günümüzde yaşayan en çeşitli ve başarılı sürüngen gruplarından biridir. Akuatik (Deniz yılanları) ve karasal (örneğin, monitörler, agamidler, iguanidler) olan sürüngenler vardır. Karasal olanlar da yine farklı habitatlara adapte olmuş olabilir. Örneğin bukalemunlar, iguanalar, boalar arboreal (ağaçta yaşayan), bazı kertenkeleler fossorial (kazıcı) bazı yılanlar ve iguanalar da yarı sucul olarak yaşamlarını sürdürürler. Çoğu kertenkele türü, birden fazla habitatta yaşama ve hayatta kalma yeteneğine sahiptir, ancak zamanlarının çoğunu tek bir habitatta geçirmeyi tercih ederler.

Kertenkeleleri anatomik olarak diğer sürüngenlerden ayıran belli başlı özellikler vardır. Bu farklılıklar temelde üyelerin varlığında, çene yapısında ve göz kapağında ayırt edilir. Kertenkelelerin büyük kısmı dört üyelidir. Arka üyeler genelde ön üyelerden uzundur. Oluklu Kertenkele (*Pseudopus apodus*) gibi bazı türlerde de üye bulunmaz. Çene anatomisine bakıldığında, kertenkelelerde alt çenenin sağ ve sol yarımının ön tarafta birbiriyle kaynaşık olduğu görülür. Ve bu sebeple oynak olmayan, katı bir çene ve baş anatomisine sahiptirler. Bu durum yılanlardaki oynak çene kemikleriyle bir tezat teşkil eder.

Yılanlarda daima açık olarak görülen kapaksız göz yapısının aksine çoğu kertenkelelerde göz kapağı mevcuttur. Ayrıca başın yanlarında belirgin bir kulak deliği ve kafatasının parietal kemikleri arasında "Parietal göz" (Pineal göz) denen bir yapı vardır. Buna "üçüncü göz" de denir. Bu göz fosil sürüngenlerde çok daha büyük olmasına karşın, aktüel kertenkelelerde ancak kalıntı halinde mevcuttur.

Türlerin çoğunda autotomi denilen kuyruk kopması olayı gerçekleşir. Bu davranış, avcıdan kaçmak için gelişmiş bir

adaptasyondur. Avcıya yakalanan kertenkele kuyruğunu bırakır. Kopan kuyruk bir süre daha hareket etmeye devam eder. Bu da avcıyı oylar ve kertenkelenin kaçıp kurtulmasını sağlar. Kopan kuyruk yenilenir (rejenerasyon). Ancak bırakılmadan önce iskeletin bir parçası olan ve omurlar taşıyan kuyruk yenilendikten sonra omur taşımaz (Şekil 2).



**Şekil 2.** Bir Dikenli Kaya Kelerinde autotomi. **A.** Autotomi sonrası kuyruğun, **B.** Rejenere (yenilenmiş) kuyruğun genel görünümü

Tüm kertenkelelerin dişleri mevcuttur. Ancak dişlerin çeneye bağlanma tarzı farklı olabilir. Buna göre dişleri çene kemiğine üstten bağlı (Acrodont) ya da çene kemiğine yandan bağlı (Pleurodont) tipte dişler taşırlar.

Beslenme şekilleri de birbirinden farklı olabilir. Örneğin iguanalar otçul iken (herbivor), gekkolar böcekçildir (insektivör). Agamidlerden Avustralya'da yaşayan Dikenli Şeytan (*Moloch horridus*) ve Amerika kıtasına özgü olan *Phrynosoma* cinsinin bazı türleri yalnızca termitler ve karıncalarla beslenir (mirmekofaji).

Deri, dermis ve epidermis katmanlarından oluşur. Üst deri olan epidermis keratin tabakalardan oluşmuştur, serttir ve hayvanın su kaybına, fiziksel yaralanmalara ve hastalıklara karşı birincil savunma görevini görür. Üst deride vücudu kaplayan pullar ve plaklar bulunur. Plaklar baş üstünde ya da karın tarafında olup, pullardan daha büyüktürler. Bu pullar ve plakların sayıları,

konumları ve birbirlerine oranlarına “Folidosis” denir ve tür tayininde bu özellikten sıklıkla faydalanılır.

Alt deri, dermis ise epidermisten daha kalındır ve kromotofor denilen yapıları barındırır. Kromotoforlar derinin renk ve desenini belirler. Bunlar içinde melanoforlar da yayılıp yoğunlaşarak hayvanın renk değiştirmesini sağlar. Kamuflej amaçlı olan bu özelliğin en bilinen temsilcileri bukalemunlardır.

Kertenkeleler genelde yumurta ile çoğalır. Buna ovipari denir. Parlak kertenkelelerin bazılarında ve benekli kertenkele gibi bazı türlerde ise vivipari gözlenir. Vivipari, memelilerde tipik olan ve sürüngenlerde nadiren rastlanan canlı doğum ile çoğalma demektir.

Bazı kertenkeleler ise partenogenetik olarak ürerler. Partenogenez, yumurtanın bir sperm tarafından döllenmeden embriyoya dönüşebileceği üreme şeklidir. Meydana gelen yavrular annelerinin birer kopyasıdır. Bu sebeple bazı popülasyonlar yalnızca dişi bireylerden oluşur. Türkiye’de dağılışı gösteren *Darevskia* cinsinin bazı türlerinde bu üreme şekli görülür.

Metabolizma ve hareket çevre sıcaklığına bağlıdır (Poikilotherm ya da ektotherm). Balıklar, iki yaşamlılar ve sürüngenler soğukkanlı omurgalı canlılardır. Yani vücut sıcaklıkları çevrenin sıcaklığına bağlı olarak değişir. Bu değişim kalpteki odacık sayısı ile ilişkilidir. Balıklarda iki, amfibilerde üç ve sürüngenlerde tam oluşmamış bir perde sebebiyle 3-4 arasında olan odacıklarda, temiz ve kirli kan karışır. Bu da vücut sıcaklığının sabit tutulmasını engeller. Bu sebeple kışın havalar serinlediğinde kış uykusuna (hibernasyon) yatarlar.

Bahar geldiğinde de uyanarak sonraki kışa kadar aktif yaşam döngülerini devam ettirirler. Bunun sebebi, avlanma, saklanma, çiftleşme, yavrulama gibi yaşamsal faaliyetlerin gerçekleşmesi için enerjiye ihtiyaç duyulmasıdır. Bu enerji de güneş ışınlarından alınır. Bu yıllık periyod daha hafif seyirlerle günlük periyodlarda da

g  zenir. Yani gece düşen hava sıcaklığına bağlı olarak soğukkanlı canlılarda hareketin azaldığı görülür.

Güneşin doğuşu ve   vrenin ısınmasıyla beraber saklandıkları yerlerden çıkarlar ancak günlük aktivitelerini gerçekleştirmek için bedenlerini de ısıtmak zorundadırlar. Bu sebeple sıcak toprakta ya da ısınmış kayalarda g  ne  lenirler ve bedenlerini ısıtırlar.

Her türün kendine has belli dereceler arasında optimum bir aktivite sıcaklığı vardır. Bu sıcaklığın altına d    ld  ğ nde hayvan kış uykusuna yatar. Hibernasyon yani kış uykusu, soğuklar geçip bahar aylarında havanın ısınmasına, besinin çoğalmasına kadar devam eder. Çiftleşme dönemleri de çoğunlukla bahar aylarındadır.

# **BÖLÜM 3**

## **KELERLER**



Kafkas Kaya Keleri (*Laudakia caucasica*)



Eski Türkçede kertenkele anlamına gelen “*keler*” kelimesi günümüzde sürüngenler sınıfının kelerler ailesine verilen addır. Sauria alt takımının içerdiği 37 aileden biri de kelerler yani Agamidae ailesidir.

“*Agama*” kelimesinin kökeniyle ilgili farklı görüşler vardır. Arrends’in 2017 yılında basılan Dil ve Kölelik kitabına göre, Batı Afrika’da yaygın olan ve Nijer-Kongo dil ailesinden gelen Gbe dillerinde bu kelime bukalemun için kullanılmaktaydı (Gbe a:gáma). Sonrasında köle taşımacılığı yoluyla Güney Amerika’daki Surinam diline geçmiş ve kertenkele kelimesini karşılamaya başlamıştır. Doğadaki tür ve cinsleri tanımlayarak onları genel geçer bir isimlendirme sistemiyle (ikili adlandırma; binomial nomenclature) adlandıran ve çalışmaları hala bilim insanlarına ışık tutan İsveçli doğa bilimci, Linne (1707-1778) (Carolus Linnaeus ya da Carl Linnaeus ya da Carl von Linné) başyapıtı olan Systema Naturae’nin 1758 tarihli 10. baskısında Agama terimini Lacerta Agama olarak kullanmıştır (Şekil 3). 1749 yılındaki orjinal tanımlamasını, çalışmalarını etkileyen ve koleksiyonunu kullandığı Hollandalı farmakolog, zoolog ve koleksiyoner olan Albertus Seba’nın (1665-1736) 1734 tarihli eserinden almıştır (Şekil 4-6). Seba ise hatalı bir şekilde ismin, tahminen Amerika kelimesinden geldiğini söylemiştir. Fakat Seba Agama kelimesini kullanmamıştır. Linne Seba’nın hatasını tekrarlayarak kelerlerin Amerika’da yaşadığını belirtmiş ve Seba’nın bahsettiği ve gösterdiği diğer kertenkeleleri Agama adıyla eklemiştir. Diğer yandan, Klein, 1983 tarihli çalışmasında Agama kelimesinin Karayipler’den orijinlenmiş olduğunu belirtir. The American Heritage sözlüğüne göre de ihtimallerden biri Gbe dillerindeki kelimenin Saramaccan kreole dilinde (kıрма dil, Surinam ve Fransız Guyana’ında konuşulan İngilizce-Portekizce temelli dil) bukalemunu karşılayan kelime aracılığıyla geçmiş olabileceğidir.

Zoolojik isimlendirmede -idae soneki Yunancada “soyundan gelen” anlamındaki -ides’in çoğul halidir. Aile adı verilirken bu ek kullanılır. Hayvan cinslerinden en önemlisi ya da en çok bilinenin

cins ismine eklenerek aile ismi meydana getirilir. Örneğin at cinsi olan equus'un tekil hali equi'dir ve aile ismi de Equidae'dir. Benzer şekilde Agamidae ailesi de, prototipinin agama olduğu kertenkele ailesinin genel ismidir.

Kelerler ya da Agamid kertenkeleleri Afrika, Asya, Avustralya kıtaları ile Tasmanya adasında dağılışı gösterir. 350'den fazla türü barındıran bu aile, oldukça farklı özelliklerde bireyleri ile de dikkat çeker. En küçük bireyler 10 cm kadar küçük olabilen Sakallı Ejderlerin küçük üyeleri ve Topbaşlar ile temsil edilirken en büyükleri de 150 cm'e kadar çıkabilen, yelken yüzgeçli ya da su kertenkelesi diye bilinen *Hydrosaurus* cinsine dahil türlerdir. Bu aralıkta değişen boylarıyla çok çeşitlidirler.

Agama. 30. L. cauda tereti longa, collo supra capiteque postice  
aculeato.  
*Amœn. acad.* 1. p. 288.  
*Mus. Ad. Fr.* 1. p. 44.  
*Seb. mus.* 1. t. 107. f. 1. 2. 3.  
*Habitat in America.*  
*Color corporis pallidus. Abdomen minime striatum.*

**Şekil 3.** Linne'nin *Systema Naturae* yapıtının 1758 tarihli 10. baskısında *Agama* ismini kullanım şekli

Agamidler yaşam öyküsü stratejisi bakımından da varyasyon gösterir. İçlerinde karasal olanlar, tropik ormanlarda, çöllerde yaşayanlar ve yarı sucul olup suyu barınak olarak kullananlar vardır. Bazıları çukur kazar, bazıları su yüzeyinde bipedal olarak (iki ayak üzerinde) koşmasını sağlayan ayak pullanmalarına sahiptir (*Hydrosaurus*). Pek çok dikenimsi çıkıntı taşıyan “Dikenli Şeytan” (*Moloch horridus*) strese girdiğinde kendini hava ile şişirir. *Draco volans*'ın kaburgalarında kanatçıklar gibi davranan ince bir deri örtüsü bulunur ve avcı varlığında, bulunduğu daldan atlayarak bu kanatçıkları açar ve havada süzülerek kaçır.



**Şekil 4.** Seba'nın 1734 tarihli *Locupletissimi Rerum Naturalium Thesauri* kitabının 107 nolu tablosu. Seba her üç figürü de *Salamandra, Americana* olarak isimlendirmiştir

Squamata takımı monogamik ve poliandrik türler içerir. Agamidlerde de diğer gruplarda baskın olan poliandri, dişinin farklı erkeklerle çiftleşmesi şeklinde görülür. Bu davranış genetik olarak çeşitliliği sağlamaktır. Eş seçiminde de yeni nesle en iyi karakterleri aktaracak olan birey seçilir. Bu seçme işi genetik faktörler vasıtasıyla gerçekleşir. Birçok türde çiftleşme zamanı kur davranışı gözlenir. Erkek bireylerde farklı vücut bölgelerinde canlı renklenmeler belirir.

Bununla birlikte dişiye kur yapma ve alan savunması devreye girer. Bazı türlerin erkeklerinde preloakal bölgede çiftleşme nasırı denilen beze benzeri bir yapı oluşur. İç döllenme şeklinde olan çiftleşme esnasında erkek birey kopulasyon organı vasıtasıyla spermelerini dişinin kloakından içeri bırakır. Bu kopulasyon organı çifttir bu sebeple her bir parçasına hemipenis (L. hemi: yarım) denir (Şekil 5).



**Şekil 5.** Üreme döneminde karnı turuncu renk almış bir erkek Topbaş Kelerin hemipenisinin çıkarılması

*Phrynocephalus* cinsine dahil bazı türler vivipari ile çoğalır ancak diğerleri ovipardır. Çiftleşme periyodu bahar aylarını kapsar ancak spesifik zamanlama hava koşullarına ve dolayısı ile enleme ve yüksekliğe bağlı olarak değişir. Ergin dişiler normalde sezonda bir defa yumurta bırakır. Ancak nadiren, eğer üreme bahar aylarının çok erken bir döneminde başlamışsa yumurtlama sayısı ikiye de çıkabilir.

Pek çok keler türü sosyal hiyerarşi ve alan savunmasının bulunduğu kolonilerde yaşar. Agamidler gündüz aktiftirler (diurnal).

Görsel duyuları hayatta kalmalarında en önemli araçlarıdır ve sayıları az da olsa, bazı türler ultraviyole dalgaları ve görünür spektrumdaki renkleri ayırt edebilir. Agama cinsindeki bazı türlerde erkek bireyler çiftleşme dönemlerinde parlak renklere bürünür ve dişiler de yalnızca bu parlak renkli erkeklerle, kavis verilmiş sırtları ve kaldırdıkları kuyruklarıyla yanıt verirler. Ve bazı türlerde erkek bireyin renklenmesi ile dominantlık arasında korelasyon bulunur.

Genel olarak renkleri gökkuşağı tonlarından siyaha kadar, desenleri benekler ve çizgilerden kilim desenine kadar, deri uzantıları burun ucunda yaprak benzeri çıkıntıdan boyun çevresinde yaka yapısına kadar çeşitlilik gösterir. Pek çoğu karinalı pullar taşır ve sırtlarında orta hat sivri ve yüksektir. Başın gövdeyle birleştiği bölgede yelpaze benzeri çıkıntılar, şişkinlikler ya da taç benzeri yapılar taşırlar. Pullar imbrikat (kiremit gibi üst üste) dizilişlidir.

Deri, alt deri (dermis) ve üst deri (epidermis) olarak ikiye ayrılır. Alt deride en çok yer işgal eden, fibriler yapısı ile bağ dokudur. Renk, dermisteki kromatofor hücreleri ve yapısal bileşenler (örneğin, kolajen ve bağ dokusu) arasındaki etkileşimle üretilir. Üç kromatofor hücre tipi vardır: melanin pigmentleri içeren melanoforlar, ışık saçan ve yansıtan guanin kristalleri içeren iridoforlar ve karotenoid ve pteridin pigmentleri içeren ksantoforlar. Melanin pigmentleri, kahverengi-siyah renklenmeden sorumludur ve daha koyu ten, daha yüksek melanin konsantrasyonlarına sahiptir. Melanin içeren melanoforların yalancı kollar (pseudopod) oluşturmaları ya da kollarını toplayarak yoğun bir hale gelmesi mümkündür. Yalancı kollar, epiderminin üretken tabakası olan *stratum germinativum*a kadar ulaşabilirler. Eğer melanin granülleri melanoforların merkezinde konsantre olursa, hayvan açık renklidir. Bu takdirde diğer kromatoforların renk etkisi ortaya çıkar. Koyu renkli canlılarda melanoforların melanin taşıyan kolları alt derinin içinde uzayıp yayılmıştır. Mavi renk öncelikle iridoforlardaki bütünleşme ve trombositlerden saçılan ışıkla üretilen yapısal bir renktir. Bununla birlikte, melanin konsantrasyonu, morötesi ve mavi

renklenmenin yoğunluğuna da önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Son olarak, sarı-kırmızı renklenme, ksantoforlardaki karotenoid ve pteridin pigmentleri tarafından üretilir, bu da kısa dalga boylarındaki ışığı (mor-mavi) emerek uzun dalga boylarının (sarı-kırmızı) geçmesine ve iridoforlar tarafından yansıtılmasına izin verir. Kertenkeleler arasında bazı agamidler, bukalemunlar kadar reklam yüzü olmasalar da renk değiştirme kabiliyetindedirler. Üst deri (epidermis) keratin içeriklidir. Burada farklı tipte iki keratinin (alfa ve beta) oluşturduğu tabakalar bulunur. Bunlardan alt deriye en yakın olan, üretici tabakadır, canlı hücrelerden oluşur ve hücre bölünmeleriyle büyür. Üretici tabakanın üzerinde yer alan diğer dört tabaka ise canlı değildir. Bunların vücudu dış etkilere korumak, hastalıkları engellemek, su dengesini sağlamak gibi görevleri vardır.

Üst derinin üretici tabakası yeni hücreler ürettikçe deri kalınlaşır ve dışarı doğru hareket eden bu hücreler ölerken sert dış katmanları yapar. Türe göre değişen süreler sonunda üst derinin ölü tabakalarından birer çift meydana gelir. Yani deride iki katlı bir ölü alan meydana gelir. O zaman deri yeni ve eski olan bu alanların tam ortasından ayrılmaya başlar. En dışta bulunan ölü katman atılır. Buna deri değiştirme denir. Yılanlarda “gömlek değiştirme” denen bu olay baştan uca bir bütün halinde gerçekleşir. Ve yılan derisi soyunmuş gibi görünür. Kertenkeleler de ise deri parça parça atılır. Mat ve tek düze görünen eski deri atıldıkça altında canlı renklere bürünmüş vücut görünür. Kertenkele derisindeki pullar nadiren ayrık dururlar. Genelde bir çatının kiremitleri gibi birbiri üzerinde bulunurlar. Buna imbirikat diziliş denir. Bu diziliş şekli oldukça önemlidir çünkü üst üste gelen pulların sivri uçları birbirine değmez. Bu sayede iki pulun arasında ince bir kanal şekillenir. Tüm vücuttaki bu kanallar birbirlerine bağlıdır ve bir ağ gibi deriyi sarar. Bu kanallar sistemi “yağmur-içme” davranışı dediğimiz çok önemli bir su kazanım adaptasyonunda başrol oynar.



**Şekil 6.** Seba'nın aynı adlı kitabının 84. (üstte) tablosunda erkek (Fig. 3) ve dişi (Fig. 4) bireyleri resmedilmiş olan türler *Lacerta*, *Africanus* olarak isimlendirilmiş ve yanına "cauda spinosa" yani dikenli kuyruk notu alınmış. Tablo 97'deki (altta) Figür 4 ise *Lacerta*, *Brasiliensis*, *Quetzpaleo* olarak isimlendirilmiş ve not olarak da halkalı dizilişte ve dikenli bir kuyruk taşıdığı belirtilmiştir

Bugün yaşayan dört bacaklı reptiller kısmen hızlı koşan ve yürüyen hayvanlardır. Tüm agamidlerin iyi gelişmiş üyeleri vardır. Prensip olarak hareket, “karasal bir urodel” hareketidir. Ekstremitelerin proksimal elementleri yani humerus ve femur vücuda yatay durumda, orta elementler radius-ulna ile tibia-fibula dikey durumda, ayaklar yatay durumdadır.

Hareket halinde, bir ön üye ile onun çaprazındaki arka üye öne atılır. Yani çapraz üyeler birlikte hareket eder. Bu esnada diğer iki üye bir dönme eksenini olarak iş görür. Eklemler dönme noktaları olarak çalışır. Aynı esnada vücut eksenini sağa-sola bükülmeler yapar. Bu harekete “Kuadriped hareket” yani dört ayaklı hareket denir (bakınız Şekil 34).

En sık başvurdukları hareket şekli hızlı tırıştır. Bu, yürümek ile koşmak arasında bir harekettir. Agamidler öyle hızlı koşabilirler ki, iyi koşan bir insanın bile onları yakalaması zordur. Buldukları ilk çatlak ya da yarıktan içeri kaçarak sığınmaları dolayısıyla yakalanmaları daha da güçleşir. Kimi zaman bir tomurcuğa ya da böceğe erişip beslenebilmek için dikey olarak zıplarlar. Bu zıplama genelde isabetlidir ve hedefi kaçırdıkları pek nadirdir.

Agamidae üyelerinin mesial (orta) dişleri pleurodont iken kalan tüm distal dişler akroodonttur. Akroodont tip dişler kalıcı dişlerdir, buna karşılık pleurodont tip dişler değişirler, zamanla yerine yenileri çıkar. Fakat bu diş değişimi de oldukça yavaştır ve zamanla kalıcı dişler haline gelip gelmedikleri henüz net olarak bilinmemektedir.

Agamidler pek çok tehlikeyle karşı karşıyadır. Pek çok tür pet ticaretinde alınıp satılmaktadır. Habitat bozulması da popülasyonların düşmesinde temel sebeplerdendir. Türlerin ne derece tehlikede oldukları ve koruma stratejileri bölüm 6’da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Agamidae ailesi 52 aktüel cins ve bilinen 420 türü ile oldukça kalabalık bir gruptur. Bu grup Anadolu’da 4 cins ve 4 tür ile temsil edilir.





## BÖLÜM 4

# ANADOLU'NUN KELERLERİ

Dikenli Kaya Keleri (*Laudakia stellio*) erkek  
(solda) ve dişi (sağda) bireyler

Anadolu'da dağılışı gösteren dört agamid kertenkelesi üç farklı cinse dahildir. Bunlar *Laudakia* cinsinden Dikenli Kaya Keleri (*L. stellio*, Linnaeus, 1758), ve Kafkas Kaya Keleri (*L. caucassica*, Eichwald, 1831), *Trapelus* cinsinden Bozkır Keleri (*T. lessonae*, De Filippi, 1865) ve *Phrynocephalus* cinsinden Topbaş Keler (*P. horvathi*, Mehely, 1894)'dir.

Bunlar içinden en geniş dağılımı olan Dikenli Kaya Keleridir. Doğu Anadolu ile Karadeniz'in doğusu ve batısı hariç Anadolu'nun hemen her yerinde görülür. İç Anadolu ile Güneydoğu Anadolu'da Bozkır Keleri ile aynı habitatı paylaşırlar. Fakat Bozkır Keleri çok daha sınırlı bir alanda dağılışı gösterir. Kafkas Kaya Keleri Doğu Anadolu'da dağılışı gösterir. Topbaş Keler ise Türkiye'de yalnızca Iğdır, Melekli civarında, Ağrı dağı eteklerinde yaşar. Diğer türlerden oldukça izoledir ve yayılışı alanı çok sınırlıdır.

Morfolojik olarak Dikenli Kaya Keleri ile Kafkas Kaya Keleri birbirlerine benzerler. Bu dört tür içinde en cesametli iki türdür. Kuyruk dahil boyları 35-40 cm'ye ulaşabilir. Derilerinin kalınlığı ve dikensi çıkıntılar taşıyan pulları sebebiyle uzak akrabaları olan dinazorları andırırlar. Habitat tercihleri de birbirlerine benzer. Her iki tür de *saksikoldur* yani temel yaşam alanlarını kayaliklar oluşturur.

Bozkır Keleri ve Topbaş Keler ise, önceki iki türe nazaran daha küçüktür. Juvenillerde 3 cm kadar olan total boy, erginlerde 10-12 cm'yi bulur. Derileri daha ince ve dikensi pulları daha az belirgindir. Her iki tür de toprakta yaşar, çalı diplerine yuva yaparlar.

### **Dikenli Kaya Keleri**

Dikenli Kaya Keleri ya da latince ismiyle *Laudakia stellio* Türkiye'de en geniş yayılışı gösteren kelerdir (Şekil 7). Deniz seviyesinden 2000 metre yüksekliklere kadar yaşayabilir. Genel olarak Akdeniz ve çevresinde kurak ya da yarı-kurak alanlarda dağılışı gösteren gündüzcü bir türdür (diurnal). Batıda Yunanistan'dan, Anadolu, Suriye, Lübnan, Irak'ın güneyi, Suudi

Arabistan, Ürdün, İsrail ve Mısır'a kadar dağılışı gösterir. Hem anakaralarda hem de adalarda dağılışı vardır. Kıbrıs'ta da bir alt türü bulunmaktadır.



**Şekil 7.** Dikenli Kaya Kelerinin Anadolu'daki dağılışı (Harita: Google Earth. Dağılışı: Baran et al. 2012'den değiştirilerek)

Populasyonlar kayalık tepelerde ve dağlarda olduğu kadar kıyı hatlarında, bahçe duvarlarında, ören yerlerinde ve bazen ağaçlarda da bulunur (bakınız, Şekil 44-45). Kayaların çatlak ve deliklerini yumurtlamak ve saklanmak için kullanır. Güneşlenmek için kaya yüzeylerine çıkar. Oldukça hızlıdır ve çevredeki bir hareket ya da olası bir avcı varlığında hemen kaya yüzeyindeki çatlaklardan geçerek gözden kaybolur.

Dikenli Kaya Keleri Linne (1758) tarafından *Lacerta stellio* olarak literatüre kaydedilmiştir. Sonraları *Agama*, *Laudakia* ve *Stellio* cinslerine dahil edilmiş olan grup 2012 yılında *Stellagama* cinsine alınmıştır. “Stella” kelimesi Latince yıldız demektir. 2021 yılında tür yeniden *Laudakia* cinseine alınmıştır. Türün sırtındaki desenlerden ilham alınarak verilmiş olan bu isim türün İngilizce isminde birebir karşılanmaktadır: Starred agama, Yıldızlı agama. Türkçe ismindeki “Dikenli” ifadesi ise, türün sırtında, başında ve kuyruğunda bulunan pulların sivri çıkıntılar taşıması ve dikensi bir görüntü almış olmasıdır. Halk arasında bilinen pek çok isminden

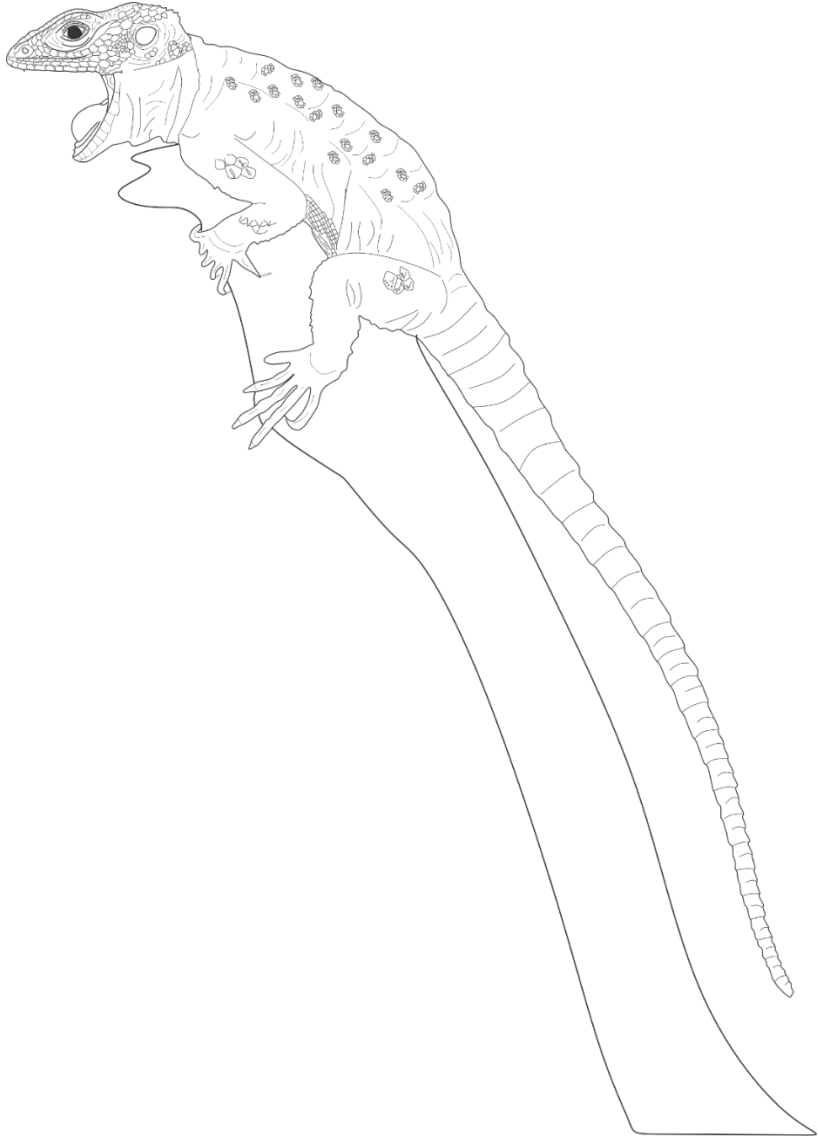
bazıları şöyledir: hardun, boyalı ejder, diken kuyruklu kaya keleri, yıldız kertenkelesi.

Total boyları 40 cm'e kadar çıkabilir (Şekil 8). Karın bölgesindeki pullar kare şeklinde, çizgisel yerleşimli ve küçüktür. Baş altı pulları karinalıdır. Daha büyük, yuvarlak ve dağınık olan sırttaki pullar kuyruğa doğru sıralı bir yapıya ve dikdörtgen şekle bürünür.

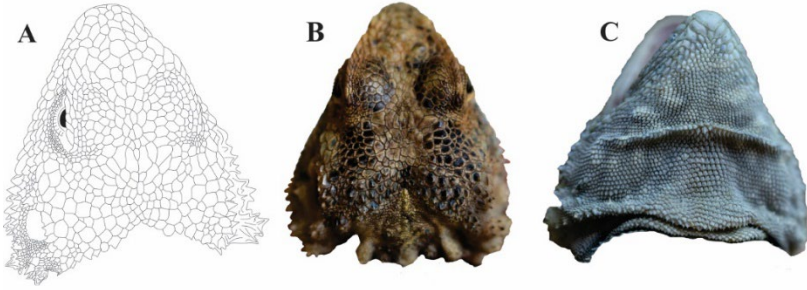
Kuyrukları iki pul sırasından oluşan halkalar şeklinde düzenlenmiştir. Baş, gövdeye doğru genişleyen bir üçgen şeklindedir (Şekil 9). Çeneleri, bizim de kendi parmaklarımızda tecrübe ettiğimiz gibi, oldukça güçlüdür. Böceklerin sert kitinden yapılı dış iskeletini ısırma ve çiğneme bu güçlü çeneler oldukça önemli iş yapar. Uzun parmakları ve bunların ucundaki keskin tırnakları sayesinde kayalara rahatça tutunup hareket edebilirler. Kaslı kuyrukları da bu hareketi kolaylaştırır, çünkü kuyruğu öne attıkları üyenin ters istikametinde savurarak ilerlerler.

Renkleri zeminde kahve-koyu yeşil-siyah olabilir. Bunun üzerinde de açık renkli yıldız deseni bulunur (Şekil 10). Erkek bireylerde göz çevresi ve başın arkasında turuncu, mavi, sarı renklenmeler görülebilir. Renk ve desenleri kayaların üzerinde görünmelerini zorlaştırarak avcılardan korunmalarını sağlar (Şekil 11).

Başın altı ve karın bölgesi genelde açık renklidir, fakat bazı bireylerde koyu renkli benekler görülebilir. Bu renklenmeler coğrafik varyasyonlar şeklinde ve habitata, iklime, yer şekillerine, güneşlenme süresine bağlı olarak farklı popülasyonlarda değişen renklenmelerle ortaya çıkar. Erkekleri dişilerinden daha büyük ve daha canlı renklerdedir. Yine erkeklerin karın tarafında ve gövdenin ortasında uzun bir nasır bulunur (Şekil 12). Çevresel değişimlere karşı toleransı yüksektir.



**Şekil 8.** *Dikenli Kaya Kelerinin genel görünüşü*

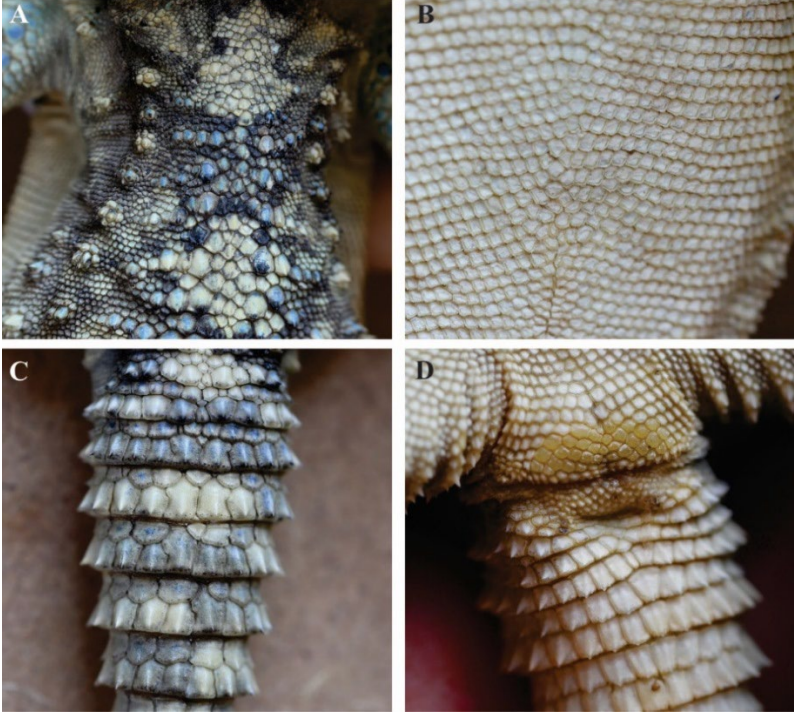


**Şekil 9.** *Dikenli Kaya Kelerinde baş yapısı. A. Baş üstü pullarının çizimi. B. Dişi bireyde baş üstü pulları ve renklenmesi. C. Erkek bireyde baş altı pulları ve renklenmesi*

Erkek bireyler dişiyi cezbetmek ya da rakiplerine gözdağı vermek için ön üyelerini gerip yerden biraz yükselerek başlarını sallarlar. Kelere, yerleşim yerlerinde ya da yakınlarında insanla iç içe yaşadığı yerlerde, yukarı aşağı doğru olan bu baş sallama hareketi dolayısı ile bazı benzetmeler atfedilmiş ve hikayelere dahil edilmiştir. Örneğin Akdeniz'in güneyinde anlatılan iki hikâyenin birinde, bu hareket “Tanrıyı selamlama” olarak adlandırılırken bir diğerinde bu hayvanların “asi, başkaldıran” ve bu yüzden de “uğursuz” olduklarından bahsedilir. Türler yerel halk tarafından atfedilen özellikler ile nesilden nesle aktarılan sözlü kültürdeki hikayelerin tür korumadaki önemi 6. bölümde ayrıntılarıyla ele alınmıştır.

Alan savunması ergin erkeklerde dişilere nazaran daha sık görülür. Aynı gruptan dişilerin yaşadığı alanlar önemli ölçüde çakışabileceğinden, karşılıklı saldırganlık sıklıkla gözlenebilir. Dişinin geçici bir beslenme bölgesini savunduğu durumlar, avlanma bölgelerinin korunması bu çatışma sebeplerindendir. Ayrıca yumurtlama zamanlarında ve kuluçka yaşına gelmiş bireylerde daha karakteristiktir. Bununla birlikte, dişiler genellikle birbirlerinin varlığına karşı toleranslı davranırlar.





**Şekil 10.** Dikenli Kaya Kelerinde **A.** Sırt pulları ve desenlenme **B.** Karın pullarının yerleşimi **C.** Çift sıralı pul halkalarından oluşan kuyruk **D.** Erkek bireyde kloak ve prekloakal nasır

“Şınav” davranışı bu türde, diğer pek çok agamid türünde olduğu gibi karakteristiktir. Ön üyeler üzerine yükselip alçalarak yapılan bu hareketin tehdidi türdeşlerine haber verme ya da kur davranışı gibi bir anlamı olmadığı düşünülmektedir.

Dişiler bir seferde 12 yumurta bırakabilir. Eşeyssel dimorfizm karakterlerinin belirginleşmeye başladığı, yaşamlarının ikinci yılında erginliğe ulaşırlar ve çiftleşme davranışı göstermeye başlarlar.

Kelerler dış ve iç parazit taşıyabilir. Üye birleşim yerlerinde ve boyun altında sıklıkla dış parazit olan kenelere rastlanır. İç parazitler de genelde nematodlardır.



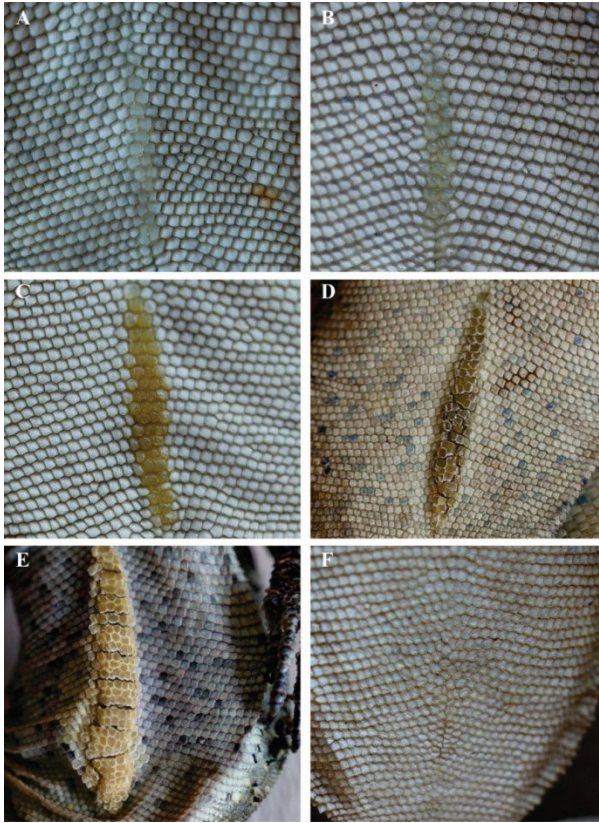


*Şekil 11. Manisa Sart Antik Kenti harabelerinin 3000 yıllık taşlarında güneşlenen juvenil bir Dikenli Kaya Keleri*

Yeni taksonomik çalışmalar alttürlerle ilgili henüz yanıtlanmamış pek çok soruyu beraberinde getirmiştir bu sebeple grup *L. stellio* kompleksi olarak anılmaktadır. Buna karşılık çalışmalar Türkiye’de *L. stellio stellio* ve *L. stellio daani* şeklinde iki alttür olduğunu göstermektedir. Birer avcı olarak iki farklı strateji ile beslenirler; bunlardan birincisi “otur ve bekle” taktiğidir ve hareketsiz şekilde durarak yakınlardaki böcekleri avlarlar. İkinci taktik ise avın peşine düştükleri aktif avcılıktır. Bu şekilde de yavaş hareket eden koleopterleri ve karıncaları yakalarlar. Nadir de olsa bazı bireylerde Ophiofaji yani yılan ile beslenme gözlenebilir.

Yanlışlıkla bitki tükettikleri de olur. Zemindeki böcekleri yerken bitkileri de birlikte yutarlar. Toprak ve kum parçalarının da besinle beraber yutulması olasıdır. Fakat bazen de temel besinleri olan böceklerin az olduğu nadir zamanlarda kasıtlı olarak yaprak, tomurcuk ve tohum tüketirler. Yırtıcı kuşlar ve büyük yılanlar tarafından avlanırlar. Fakat derilerinin kalınlığı, dikenli pul yapıları

ile habitata uyumlu renklenmeleri ve hızlı hareket edebilmeleri sayesinde çoklukla kaçmayı başarırlar. Geniş dağılımı, farklı habitatlara karşı toleransı, büyük popülasyonlar halinde bulunuşu sebepleriyle Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)'nin Kırmızı Listesi'ne göre nesli “şu an için” tehlike altında değildir. Fakat Mısır'daki popülasyonlarında aşırı toplanma, pet ticareti, habitat kaybı ve şehirleşme sebepleriyle ciddi bir azalma baş göstermiştir. Bu sorunlar türün diğer popülasyonlarının geleceğini de tehdit etmektedir. Türün karşı karşıya olduğu tehlikeler ile koruma yolları ile ilgili bilgiler bölüm 6'te ayrıntılı olarak ele alınmıştır.



**Şekil 12.** Dikenli Kaya Kelerinde genç bireyden yaşlı bireye doğru (A-E) büyüyen abdominal nasır ve dişi ergin bireyde (F) düz karın bölgesi

## Kafkas Kaya Keleri

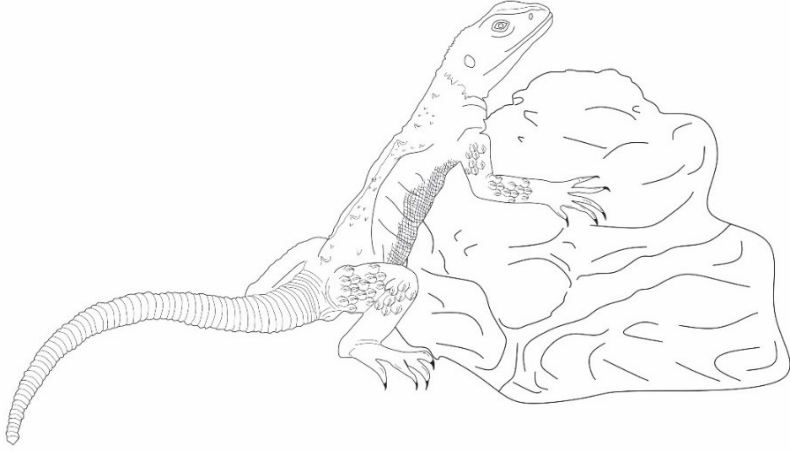
Anadolu Kelerlerinin ikincisi Kafkas Kaya Keleri (*Laudakia caucasica*)'dır. Kafkas Kaya Keleri, Kafkas dağlarından başlayarak Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan ve İran'ın kuzeyi üzerinden Tacikistan, Türkmenistan, Afganistan ve Pakistan'a kadar uzanan bir dağılışı gösterir. Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde Kars'tan Hakkari'ye kadar bulunur (Şekil 13). Genel vertikal dağılışı 3000 metreye kadar çıkabilir. Ancak dünya genelindeki dağılışının en batı ucunu oluşturan Anadolu'nun doğusundaki popülasyonları 1450-2.000 metre rakımlardaki habitatları işgal eder. Bu coğrafya dolayısı ile Dikenli Kaya Kelerinden farklı olarak daha soğuk ve sert hava koşullarına uyum sağlamıştır. Total boyları 30-35 cm'e kadar çıkabilir (Şekil 14).



**Şekil 13.** Kafkas Kaya Kelerinin Anadolu'daki dağılışı (Harita: Google Earth. Dağılışı: Baran et al. 2012'den değiştirilerek)

Tür adını yaşadığı coğrafya olan Kafkaslardan almıştır. Cins adı ise 2012 yılında Baig ve arkadaşları tarafından, önceden Dikenli Kaya Keleriyle paylaştığı *Laudakia*'dan *Paralaudakia*'ya değiştirilmiştir. *Para* kelimesi Latince de yanında, yakınında demektir ve burada önceki cins ismi ile olan bağlantısını vurgulamak açısından kullanılmıştır. 2020 yılında ise cins durumu tekrar *Laudakia*'ya çevrilmiştir. Günlük ve mevsimsel sıcaklık

dalgalanmalarına karşı stabil bir mikroklimaya sahip sığınaklar yaşamsal önem taşır. Dikenli Kaya Kelerine ben-



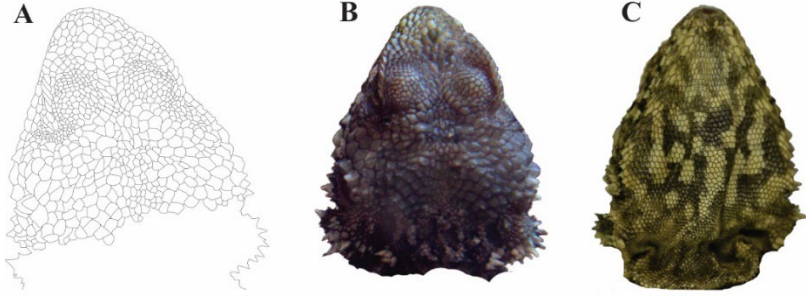
**Şekil 14.** Kafkas Kaya Kelerinin genel görünüşü

zer şekilde, Kafkas Kaya Keleri de kendi yuvasını kazmak yerine kayalarda var olan oyuk ve çatlakları kullanır. Dorsoventral olarak basık bir gövdeleri vardır. Kafkas Kaya Kelerinin basık gövdesi, kayalardaki oyukları, dar yarıklar ve çatlakları kalıcı veya geçici barınaklar olarak kullanmasına müsaade eder.

Sıcak mevsimlerde, her bir erişkin bireyin en az bir kalıcı barınağı ve besin keşiflerine çıktıkları zamanlar haricinde kullandıkları birkaç tane de güneşlenme ve gözlem noktası olarak kullanılan alanı vardır. Bir yaşında ya da daha genç olan bireyler içinse güneşlenme alanları ile sığınaklar aynı noktada ya da birbirine oldukça yakın olarak bulunur.

Duvarlarda ve kayalarda sadece yatay ve dikey eksenlerde değil, baş aşağı şekilde de aynı hız ve kolaylıkla koşabilirler. Gerektiğinde ağaçlara ve çalılara kolaylıkla tırmanabilirler hatta kısa mesafeleri atlayarak kat edebilirler.

Büyüklik, pul plak yapısı ve habitatteki zemin tercihleri ile Dikenli Kaya Kelerine benzer. Bozkır alandaki kayalarda yaşar, yine bu kayaların oyuk ve çatlaklarında yuvalanır (bakınız, Şekil 47). Sırt pulları karinalıdır.



**Şekil 15.** *Kafkas Kaya Kelerinde baş yapısı. A. Baş üstü pullarının çizimi. B. Erkek bireyde baş üstü pulları ve renklenmesi. C. Erkek bireyde baş altı pulları ve renklenmesi*

Baş altı pulları ise karinasızdır (Şekil 15). Dikdörtgen şekilli kuyruk pulları tek sıralıdır ve halkasal olarak dizilmiştir. Kare şeklindeki karın pulları ise küçüktür. Baş üçgen şeklindedir ancak Dikenli Kaya Kelerinde olduğu kadar genişlemez, gövdeye bağlandığı kısımdaki pullar bazı bölgelerde oldukça sivri öbekler meydana getirir (Şekil 16).

Sırtı kahverengi zemin üzerinde, yanlara doğru uzayan siyah ve bej desenler taşır. Bu desenler genelde omurga çizgisinin her iki yanında karşılıklı şekilde dizilmiştir ve etrafları siyah hatla konturlanmıştır (Şekil 17). Aralarında daha küçük ve yuvarlak olan desenler bulunur. Bu sırt motifi kuyruğa doğru kaybolarak kuyrukta alacalı bir enine bantlanma meydana getirir. Baş üstü de alacalı ve desensizdir. Ancak ağzı çevreleyen pullarda dikine koyulaşmalar bulunabilir. Başaltı genelde beneklidir. Ergin erkeklerde bu beneklenme, sırt motifine benzeyen belirgin desenlere dönüşür.



Güçlü üyeleri, uzun tırnaklarla ile sonlanır. Güçlü çeneleri olan düz bir kafanın alt ve arka kısımlarında gular (gırtlak bölgesi) kıvrım mevcuttur (Şekil 18). Erkeklerde baş ve gövde bariz bir şekilde dişilerden büyük ve daha hantaldır. Üreme mevsiminde yetişkin erkeklerin göğüs bölgesinin ve laterallerinin (yanları) rengi koyulaşır. Erkeğin karın kısmının ortasında kuyruk kaidesinden gövde ortasına uzanan, açık gri renkli ve yoğun nasır oluşumu görülür (Şekil 19).

Boyut ve oranla ilişkili coğrafik varyasyonların görüldüğü karakterler genelde gövde uzunluğu, kuyruk uzunluğu ve yaşa bağlı baş büyüklüğüdür. Folidosis karakterlerindeki coğrafik varyasyonlar ise, toplam pul sayısında ve prekloakal pozisyonundaki nasırlı bölgenin büyüklüğü gibi ikincil yüzey yapılarında görülür.



**Şekil 16.** Kafkas Kaya Keleri labial (ağız) pullarının, kulak ve çevresinin ve gözün genel görünüşü

Renklenme karakterlerine bakıldığında da başın ve karın kısmının renklerinde ve dorsaldeki desenlerde de varyasyon mevcuttur. Populasyon içinde de cinsiyete, yaşa ve bireye bağlı

varyasyonlar görülür. Erkek bireylerde yaşla beraber artan prekloakal por sayısı ve nasır büyüklüğü buna örnektir. Ergin dişiler 5 ile 14 arasında yumurta bırakır. Dişi bireyler arka üyelerini kullanarak yumurtalar için bir çukur kazar. Yumurtlamak için seçilen alan genelde devamlı yaşadıkları alanın dışındadır. Kuluçka süreleri 70-80 gündür. Üreme olgunluğuna yaşamlarının üçüncü yılında erişirler.



**Şekil 17.** *Kafkas Kaya Kelerinde A. Sırt pulları ve desenlenme B. Karın pullarının yerleşimi C. Tek sıralı pul halkalarından oluşan kuyruk D. Erkek bireyde kloak ve prekloak*

Diyetleri mevsimsel olarak değişmekle beraber, bitkilerle ve böceklerle beslenirler. Güçlü çeneleri beslenme işinin en önemli kısmını gerçekleştirir. Yırtıcı kuşlar ve büyük yılanlar ise esas predatörleridir. 12-13 yıl kadar yaşayabilirler. Agresif davranışlar

sergilemezler. Yaşam alanında ergin dişi ve erkekler genelde görsel olarak temas halindedir. Yaşam alanının her yanına bırakılan kokulu izler de kimyasal haberleşmede önemli bir rol oynar. Direk bir tehdit algıladıkları zamanlarda ise davetsiz misafire doğru büyük bir hızla ilerlerler. İşgal niyetlisi genelde kaçarak uzaklaşır. Bu tür karşılaşmalar nadiren açık bir muhalefete, çatışmalara veya kavgalara dönüşür.

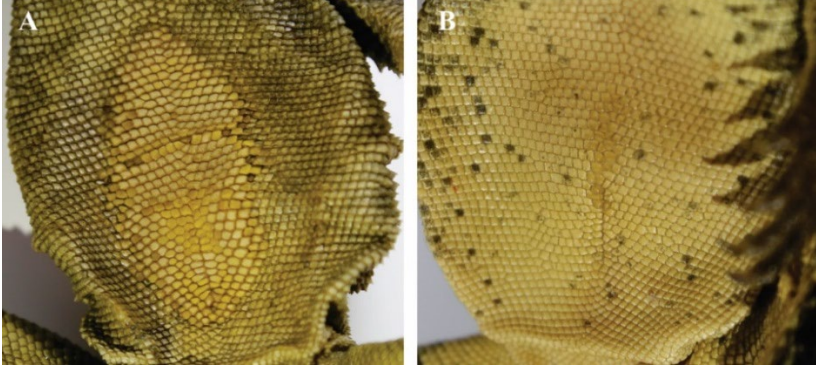


***Şekil 18.** Kayaların üzerinde güneşlenmekte olan erkek bir Kafkas Kaya Keleri*

*Haemaphysalis* cinsi keneler dış parazit olarak bireylerin boyun çevresinde ve ön üyelerin kaidelerinde sıklıkla görülür. Kafkas Kaya Kelerleri iç parazitik nematodlar için de konaktır.

Uygun habitatlarda geniş yayımlı, kalabalık popülasyonlar halinde bulunduğu ve bir kısmı koruma alanlarında dağılışı gösterdiğinden, türün durumu Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)'nin Kırmızı Listesi'ne göre “şu an için” sabittir. Ancak Dağıstan'daki popülasyon, kayalık alanlara kurulan ve artan şehirleşmede kullanılmak üzere taş çıkaran taş ocakları sebebiyle bölgesel tehdit altındadır. Ayrıca Afganistan'ın yerel marketlerinde, yanlış inanışlara dayanan tıbbi amaçlarla ticareti yapılmaktadır.





**Şekil 19.** Kafkas Kaya Kelerinde **A.** Erkek bireyde abdominal nasır. **B.** Dişi bireyde düz karın bölgesi

### Bozkır Keleri

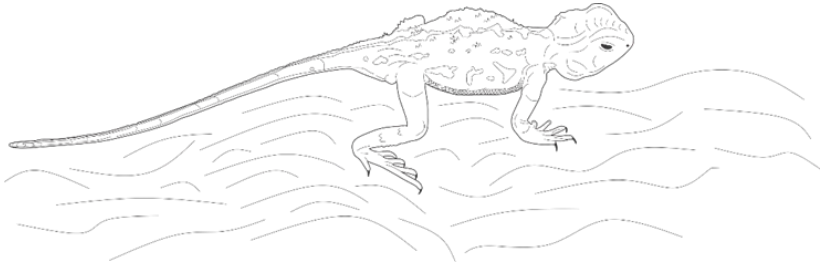
Anadolu'nun üçüncü keleri Bozkır Keleri (*Trapelus lessonae*)'dir. Suriye'de, Lübnan'da, Ürdün, Irak ve Azerbaycan'da dağılışı gösterir. Türkiye'de ise İç Anadolu ile Akdenizin doğusunda ve Güneydoğu Anadolu'da yayılmıştır (Şekil 20). Bazı popülasyonları Dikenli Kaya Keleri ile simpatrik (ortak alan kullanan)'tir. Vertikal dağılışı 2100 metreye kadardır.



**Şekil 20.** Bozkır Kelerinin Anadolu'daki dağılışı (Harita: Google Earth. Dağılışı: Baran et al. 2012'den değiştirilerek)

Cins adını “kolayca dönebilen” anlamındaki Yunanca “trapelós” kelimesinden, “lessonae” tür adını İtalyan zoolog Michele Lessona (1823-1894)’dan almıştır. Sinonimi (eş isim) olan “runderatus” ise Latince “çakıl, taş benzeri görünümde” olan anlamında kullanılmıştır. Dikenli Kaya Keleri ve Kafkas Kaya Kelerinden çok daha ufaktır. Total boyu 7-15 cm arasındadır (Şekil 21).

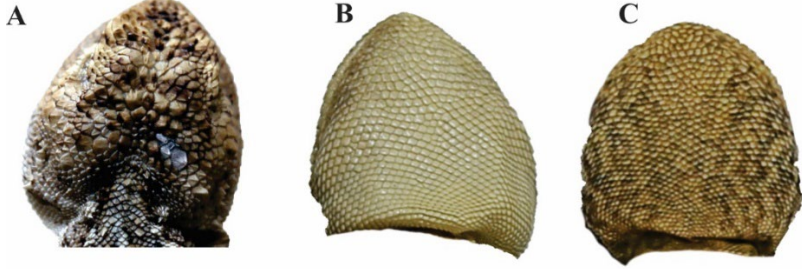
Türkçe ismi bozkırlarda yaşamasına istinaden verilmiştir. Habitatı kurak ya da yarı-kuraktır. Çalıların diplerinde toprağı kazarak yuva yapar (bakınız, Şekil 46). Dikenli Kaya Keleriyle ortak yaşadığı habitatlarda da birbirlerine rekabet etmezler çünkü Dikenli Kaya Keleri kayada yaşayıp büyük böceklerle beslenir ve kaçma anında elzem olmadığı sürece toprağı inmez. Benzer şekilde Bozkır Keleri de kayalara çıkmaz, toprakta daha küçük böceklerle beslenir. Bu türlerin habitat paylaşımı bize, adapte oldukları coğrafyalar, iklim ve bitki örtülerinin benzerliğı üzerinden evrimsel bakış açısı sunar.



**Şekil 21.** Bozkır Kelerinin genel görünüşü

Baş, top şeklinde ve küçüktür (Şekil 22). Sırt, baş ve üye renklenmeleri bozkıra uyum sağlamıştır. Gri zemin üzerine kahverengi ve bej desenler görülür. Sırtta enine kahverengi bantlanmalar mevcuttur. Bu bantların orta yerinde, omurganın üzerine denk gelen hatta bej renkli bakla dilimi desenleri bulunur. Bunlar kuyruğun ortasında bir çizgi şeklini alarak kuyruk ucuna kadar devam eder. Bunun her iki yanında da yine aynı renkte fakat

daha ince ve uzun yapıda motifler görülür. Bu sebeple sırtında, birbirine paralel üç çizgi taşıyormuş gibi görünür. Yanlarda daha büyük bej beneklenmeler vardır ve bunlar siyah hat ile konturlanmıştır.



**Şekil 22.** Bozkır Kelerinde **A.** Baş üstü pulları ve desenlenme. **B.** Dişi ve **C.** Erkek bireyde baş altı pulları ve renk-desen genel görünüşü



**Şekil 23.** Kayaların üzerinde güneşlenmekte olan bir Bozkır Keleri

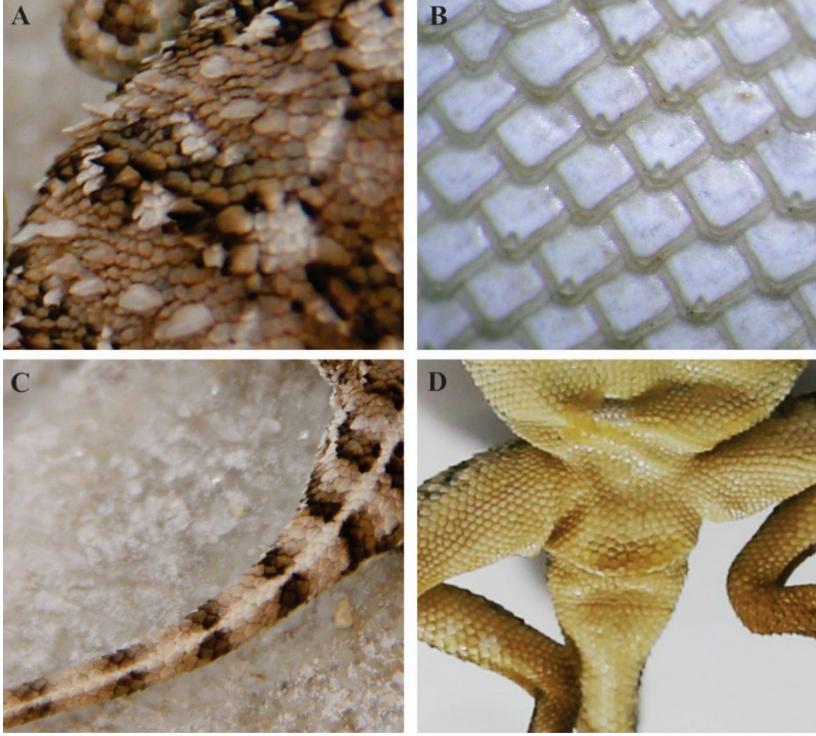
Kuyruktaki pullar halkasal dizilmemiştir. Kuyruk kahverengi-bej renklerde enine çizgilidir. Başın altında beneklenmeler görülür fakat genel olarak tüm karın bej renkli ve desensizdir. Tüm bu renk-desen hayvanı toprakta kamufle ederek avlanmasını ve avcıdan saklanmasını kolaylaştırır. Parmak uçlarında, avı yakalamayı kolaylaştıran ince ve oldukça uzun tırnaklar bulunur. Ancak tırmanma işinde pek becerikli değildirler.

Dikenli Kaya Keleri kadar hareketli olmayan bu tür çalıların çok dalı, saklanmaya ve yüksek sıcaklıklarda serinlemeye uygun dip kısımlarından nadiren, güneşlenmek için çıkarlar (Şekil 23-25). Ancak kaçmak ya da kovalamak için çıktıklarında oldukça hızlıdır. Hareket algıladıklarındaysa tekrar en yakın çalı dibine girerler.

Dişi ve erkek arasında morfolojik farklılıklar bulunur. Dişilerin total uzunluğu erkeklerden büyüktür. Yetişkin erkeklerin baş ve kuyruğu dişilere nazaran daha uzunken, dişilerin de vücut ve abdomen uzunluğu erkeklerden daha fazladır. Erkek bireyde kloakal bölge daha şişkindir. Ve prekloakal porlar taşır.

Renk ve desenleri de birbirlerinden farklıdır. Yetişkin erkekler genelde sırt ortasında vücut boyunca devam eden açık parlak renkli bir çizgi taşır. Dişiler genelde bej, gri ya da grimsi-kahve renklindedir (Şekil 24). Erkekler baş altında yoğun gri ya da mavi benekler taşırken dişiler, aynı bölgede, yumurtadan çıktıktan hemen sonra ya da üreme sezonunda daha da belirgin olan pembe beneklere sahiptir.

Dişiler bir seferde 4 ile 14 arasında yumurta bırakabilir. Yaşamlarının ikinci yılında erginliğe ulaşırlar ve çiftleşme davranışı göstermeye başlarlar.



**Şekil 24.** Bozkır Kelerinde **A.** Sırt pulları ve desenlenme **B.** Karın pullarının yerleşimi **C.** Halkasal diziliş göstermeyen kuyruk **D.** Erkek bireyde kloak ve prekloakal porlar

Türün taksonomisi ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Önceleri *Trapelus ruderatus* olarak tanımlanan Anadolu popülasyonu daha sonra *T. lessonae* olarak değiştirilmiştir. Yapılan anatomik çalışmalar ikisinin birbirinden farklı türler olduğunu ortaya koymuştur. Ardından 2012 yılında Ananjeva ve arkadaşları tarafından *T. lessonae*'nin holotipinin (türün tipi seçilen tek numune), aslında *T. ruderatus*'un neotipi (primer tip materyalinin yerine seçilen numune) olduğunu yani aslında ikisinin aynı ve bu isimlerin sinonim olduğunu belirtmiştir. O tarihten beri yapılan yayınlarda Anadolu



popölasyonları için sıklıkla *T. lessonae* ismi kimi zaman da *T. ruderatus* kullanılmaktadır. Yine de kapsamlı bir anatomik ve moleköler çalışma gerekli olup türöl taksonomisi ancak bundan sonra kesinlik kazanabilecektir.



**şekil 25.** Kaya üzerinde güneşlenmekte olan iki Bozkır Keleri

Çevresel değişimlere karşı toleransı azdır. Fakat sınırlı habitat modifikasyonlarına uyum sağlayabilirler. Örneğin tarım arazilerinde yaşayabilirler. Bu kısıtlı uyum yeteneğine, yayılımlarının genişliği ve popölasyonların büyüklüğü gibi faktörler de eklenince “şu an için” tehlikede olmadıkları söylenebilir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)’nin Kırmızı Listesi tarafından da asgari kaygı seviyesinde oldukları belirtilmektedir. Fakat özellikle Lübnan popölasyonlarında tarım arazilerinde kullanılan pestisitlerden kaynaklı olarak düşüşler gözlenmiştir. Pestisitlerin etkilediği omurgasız canlıları yiyen bireyler kontamine olarak ölmektedir.

## Topbaş Keler

Anadolu’da dağılışı olan dördüncü tür Topbaş Keler (*Phrynocephalus horvathi*)’dir. Ermenistan, Azerbaycan ve İran’da izole popülasyonlar halinde dağılış gösterir. Anadolu’daki yayılışı da Ağrı Dağı’nın, Iğdır’ın Melekli ilçesine inen etekleriyle sınırlıdır (Şekil 26). Vertikal dağılışı 1000 metreye kadardır.



**Şekil 26.** Topbaş Kelerin Anadolu’daki dağılışı (Harita: Google Earth.  
Dağılış: Baran et al. 2012’den değiştirilerek)

Önceleri Güneşe Bakan Keler (*P. helioscopus*) olarak isimlendirilmiştir. *Helioscopus*’un kelime anlamı güneşe bakan (L. *helio*: güneş, *scope*: bakmak)’dır. Bu ismin verilmesinin sebebi gözlem zamanlarında genelde başını kaldırmış ve güneşe bakıyormuş gibi olan güneşlenme pozisyonudur. Benzer şekilde ağzının yapısı da gülümsüyormuş gibi görünmektedir (Şekil 27). Başın kaldırılmasıyla gözlenebilecek bu ağız pozisyonu ile güneşe bakarken gülümseyen bir kertenkele görüntüsüne şahit olunmaktadır. Sonraları Pers Keleri (*P. persicus*) adını almış ve alt tür düzeyinde olduğu düşünülmüştür. Fakat 2008 yılında Melnikov ve arkadaşları tarafından ayrı bir tür olduğu ortaya konmuştur ve Horvath Keleri (*P. horvathi*) olarak adlandırılmıştır. *Phrynocephalus* Latince kurbağa başlı demektir. *Horvath* tür ismi, zooloji çalışmalarının yanında yürüttüğü ırkçı biyolojik çalışmaları sebebiyle II. dünya savaşı sonrasında yaşam



boyu hapse mahkûm edilen L. von M  hely (1862-1953) tarafından 1904 yılında Macar entomolog ve doĒa bilimci G  za Horv  th (1847-1937)'a ithafen verilmiştir.



**şekil 27.** *Topbaş Kelerin genel görünüşü*



**Şekil 28.** Topbaş Kelerler etrafı, birbirlerini izler ve hareketleri takip ederler

Méhely aynı tarihli yayınında Lacertidae familyasına dahil kertenkelelerden olan *Iberolacerta horvathi*'yi isimlendirirken de aynı ithafı kullanmıştır. İsmi “*helioscopus*”tan “*horvathi*”ye dönmüş olsa da, Topbaş Keler güneşe bakmaya ve gülümsemeye devam etmektedir.

Topbaş Keler oldukça sosyal bir hayvandır. Gruplar halinde hareket eder. Birbirlerinin hareketine karşı oldukça duyarlıdırlar: İzlerler, takip ve taklit ederler (Şekil 28). Ve birbirlerine temas ederler. Yiyecek bulan bir bireyin yanına diğerleri akın eder. Biri kumu kazıp yuva yapmaya yeltendiğinde diğerleri de kazma işine başlar. Kimi zaman aynı yuvayı kazma işine dahil olurlar, kimi zaman da ilk yuvaya yakın başka bir noktada kazı işlerine başlarlar (Şekil 30).

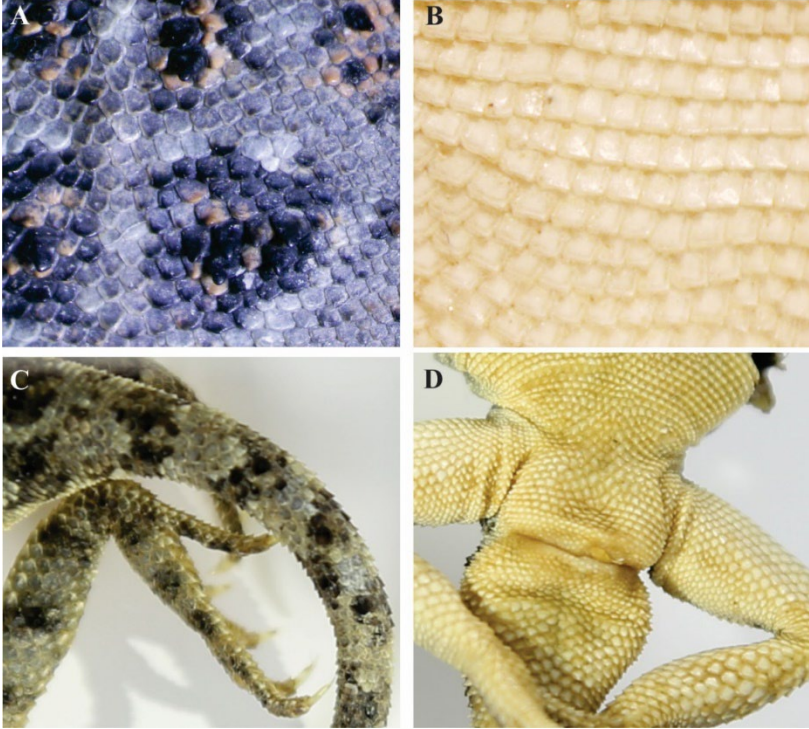
Bu iletişim bazı durumlarda rekabete döner. Çiftleşme ve beslenme bu durumlara örnektir. Bir kurdu yemeye çalışan bir bireyin ağzından sarkan kurdun yarısını diğerinin çaldığı olur.

Türün popülasyonları seyrek zerofitik (kurak alan bitkileri) otsu vejetasyonun olduğu çorak ve yarı-çöl habitatlara izole yamalar şeklinde dağılmıştır (bakınız, Şekil 48). Kurak bir alanda yaşayan (eremial) Topbaş Keler ufalanarak kumullaşmış toprağı kazar ve yuvasını bu kazdığı alanlara yapar. Ön üyeleriyle kazmaya başlar ve içine girebildiği noktadan sonra arka ayaklarıyla devam eder. Toprakta, çok derin olmayan fakat 2-3 bireyin girebileceği genişlikte mağaracıklar açar. Saklanmak ve dinlenmek için bu yuvaları kullanırlar. Yuva için çekişme yaşandığı da görülür; bir birey yuvaya gelip içindekini kovarak oraya yerleşebilir.

Sırtın renk ve deseni zemin ile uyum içindedir ve bireyin toprakta kamufle olmasını sağlar. Böylece bireyin, yuvanın dışında olsa dahi avcı tarafından görülmesi zorlaşır. Bej ya da açık kahve zemin üzerine siyah konturlu kahvemsî-turuncu desenler taşır. Bu desenler omurga hattı üzerinde simetrik dağılır. Bazen üyelerin üzerinde de benzer desenler görülür. Bazı bireylerde sırtın tam ortasında bir çift gözü andıran desenler bulunur. Bu desenlerin

mimikri amacı taşıdığı düşünülebilir. Sırt orta hattı erkek bireylerde daha açık ve parlak renkli, genelde kesikli bir şerit şeklinde kuyruk ortalarına kadar iner (Şekil 29).

Dişiler erkeklere nazaran daha büyüktür. Başın ense kısmında mavi-turuncu ya da mavi-pembe renklerde desenler bulunur. Yetişkin erkeklerde abdominal nasır gözlenmez. Erkeklerin kuyruk kaidesi, hemipenis yerleşiminden dolayı şişkin ve daha kalındır. Erkek bireylerin karın bölgesi üreme dönemlerinde parlak turuncu bir renk alır. Ön üyeleri üzerinde yükselerek bu renklenmeyi sergilemeyi de ihmal etmezler.



**Şekil 29.** Topbaş Kelerde **A.** Sırt pulları ve desenlenme **B.** Karın pullarının yerleşimi **C.** Halkasal diziliş göstermeyen kuyruk **D.** Erkek bireyde kloak

Baş üstü pulları küçüktür. Başın üzerinde ve ortada bulunan pul kümesi ilginçtir: Bu kümenin posteriorunda diğerlerinden daha büyük ve daha açık renkli olan, simetrik yerleşimli iki sivri pul göze çarpar. Kümenin ortasında ise parietal göz yer alır (Şekil 31).



**Şekil 30.** Topbaş Kelerin yuva davranışları. Topbaş Keler çorak iklimde kumul haline gelmiş yumuşak toprağı kazarak yuva yapar. Yuva kazma davranışı aynı zamanda bir sosyalleşme şeklidir

**A****B**

**Şekil 31.** Topbaş Kelerde **A.** Erkek bireyin baş üstü pulları ve desenlenmesi. Burada parietal göz ile onun posteriorunda farklılaşmış, uçları siyah renkte iki pul görülebilmekte. **B.** Dişi bireyde baş altı pulları

Topbaş Keler pek çok kertenkele gibi etçildir, böcekler ve karıncalarla beslenir. Besini toprak yüzeyinde arayıp bulur.

Bu tür Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)'nin Kırmızı Listesi'ne göre “tehlike altında”dır. Son 12 yılda (yani 3 nesil boyunca) habitatlarının %80'ini kaybetmiştir. Bunun temel sebepleri arasında tarım alanları açılması ile hızlı ve plansız şehirleşme yer alır. Ayrıca popülasyonlar birbirlerinden izole halde bulunduklarından popülasyonların zaten küçüktür ve hızla azalmaktadır.







## BÖLÜM 5

# ANADOLU KELERLERİNDE

## DAVRANIŞ

Bozkır Keleri (*Trapelus lessonae*)

Tüm diğer hareket şekillerinin gerçekleşebilmesi için birincil kural güneşlenmektir. Ancak vücut sıcaklığı yükseldikten sonra beslenme, çiftleşme, savunma, saldırı, yumurtlama gibi diğer davranışlar sergilenebilir.

Bahar aylarının gelmesi ve havanın ısınmasıyla birlikte kış uykusundan uyanan bireyler hareketli bir sezona başlamış olurlar. Bu hareketin temel amacı çiftleşip üreyerek yeni nesiller meydana getirme telaşıdır. Genetik olarak tetiklenen ve yönlendirilen bu davranışlar dişi ve erkek bireylerin eş seçimi, kur davranışı, çiftleşmesi olayları ile sürüp gider.



*Şekil 32. Sosyal davranışlar sergileyen Topbaş Kelerler sık sık birbirlerine temas eder, birbirlerini takip ve taklit ederler*

Bunun yanında bireyler arasında tür-içi sosyalleşme davranışları görülür. Birlikte hareket etme, birbirini takip etme gibi davranışlar iletişimin sürdürülmesini sağlar (Şekil 32). Eş seçiminin olduğu türlerde dişi birey erkeği seçer. Bu seçim genelde erkek bireyin büyüklüğüne, hareket kabiliyetine, canlı ve parlak renklerine

göre yapılır. Ancak kimi zaman da doğru zamanda doğru yerde olan erkek bireyler seçilir. Yani dişi ve erkek güneşlenme, beslenme gibi zamanlarda yan yana geldiklerinde çiftleşme de gerçekleşebilir.



***Şekil 33.** İki erkek Topbaş Keler ön üyelerinin üzerinde yükselip birbirlerine parlak turuncu renkteki karınlarını gösteriyorlar*

Erkeklerdeki renklenme kimi zaman, Dikenli Kaya Kelerinde olduğu gibi, yaşlandıkça morfolojiye yerleşen kalıcı renkler olur. Kimi zaman da Topbaş Kelerin karın bölgesindeki parlak turuncu renklenme gibi üreme zamanında belirginleşip sonrasında kaybolan ya da azalan, dönemsel renklenmeler görülür.

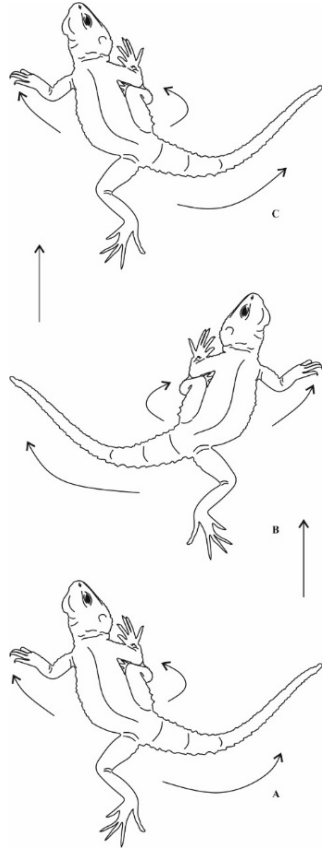
Kur davranışı gibi feromonlar da çiftleşmede önemlidir. Kafkas Kaya Kelerinde bu kokuların çiftleşmede önemi büyüktür. Dişi ve erkek, kur, feromon ya da mekânsal olarak bir araya geldiklerinde kloaklarını birbirlerine değdirirler. Bu esnada spermier hemipenis vasıtasıyla dişinin kloakından içeri boşaltılır.

Haberleşme olarak adlandırılacak davranışlar üye ve baş hareketleri ile şınav hareketlerini kapsar. Başın aşağı yuları sallanması Dikenli Kaya Kelerlerinde erkekler arası rekabeti göstermekle beraber şınav hareketi için bir amaca özgü olup olmadığı bilinmemektedir.

Ancak Topbaş Kelerde şınav hareketi karın renklenmesini dişilere ve rakip erkekler sergilemek için yapılır. Bu hareketin tüm türlerde bir diğer amacı ise başı ve gözleri yukarı kaldırarak etrafı kontrol etmektir.

Yavru bireyler ilk yıllarında erişkinleri taklit ederler. Beslenme alanlarını arayıp bulurken, güneşlenme noktasını seçerken, tehdit algılandığında kaçarken hep yakındaki erişkinleri taklit ve takip ederler. İkinci ya da üçüncü yıllarında, üreme olgunluğuna eriştiklerinde ise yine grup içinde ancak daha bireysel davranışlar sergilemeye başlarlar. Genç erkekler artık eş seçiminde birer rakiptir. Genç dişilerse olabildiğince çok erkekle çiftleşerek yumurtlamayı ve yavrularda varyasyonu garanti altına almak ister. Anadolu Kelerleri arasında tür içi etkileşimi en yüksek olan Topbaş Kelerdir (Şekil 32-33).

Strese girdiklerinde sergilenen davranış genelde bireylerin birbirlerine yaklaşması şeklinde olur.



**Şekil 34.** Kuadriped hareketin Dikenli Kaya Keleri üzerinden şematize edilmiş şekli



Bazen aynı oyuga girip sıkışık bir halde stres faktörünün geçmesini beklerler. Bazen de, bölüm başındaki *Trapelus* fotoğrafında görüldüğü gibi tüm yükü tek bir bireyin omuzlarına yüklerler...

Bazen türdeş rakiplerine bazen de avcılara karşı kendilerini korumaları gerekir. Bunun için kelerlerin öncelikli savunması dört üyesindeki beşer parmağın uçlarında bulunan uzun ve keskin tırnaklardır. Bir kuşun pençesi gibi iş gören bu tırnaklar hem kaçarken tırmanmaya hem de rakibe karşı kendini savunmaya yarar (Şekil 35).



**Şekil 35.** Dikenli Kaya Kelerinde el-tırnak yapısı. **A.** Ön üye dorsalden **B.** Ön üye lateralinden **C.** Arka üye dorsalden **D.** Arka üye ventralinden

Diğer bir silahları da güçlü çeneleri ve sivri dişleridir. Özellikle kaya kelerlerinde tehlikeli birer enstrümana dönüşen çene ve dişler aslında kitinden yapıli sert dış iskeletleri olan böcekleri yakalamaya ve çiğnemeye yarar (Şekil 36). Ancak bir tehlike anında tehdit unsuruna dişlerini geçirmekten çekinmezler. Bu bir kuşun ayağı da olabilir, bir yılan da, bir biyoloğun parmağı da...



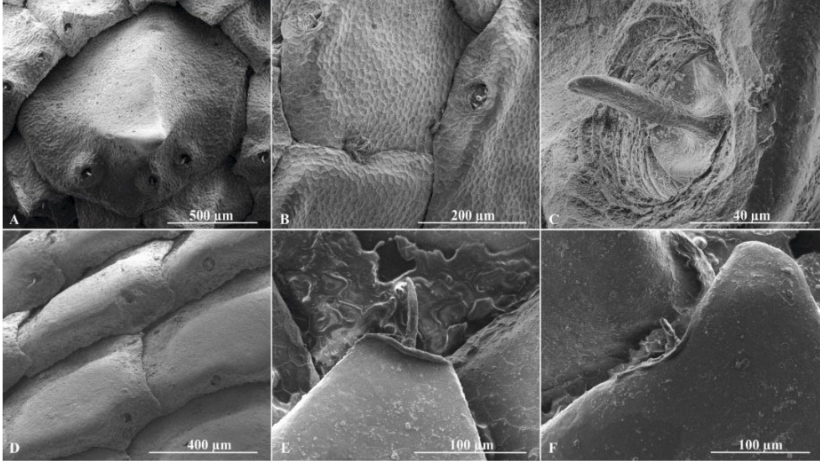
**Şekil 36.** En büyük savunma ve saldırı araçları güçlü çeneleri ve dişleri olan Dikenli Kaya Kelerinde **A.** Çene, dil ve dişlerin **B.** Üst dişlerin **C.** Alt dişlerin genel görünüşü

Çevredeki sıcaklık, nem gibi değişkenlerin algılanarak ona uygun tepkiler verilmesini sağlayan yardım organcıklara “deri duyu organları” denir (Şekil 37). Bunlar deriyi örten pulların üzerinde küçük noktalar şeklinde görülür. Her pulun üzerinde 1 ile 10 arasında deri duyu organı bulunabilir. Hem sırt hem de karın bölgesi pullarında bulunabilen bu küçük sensörler aslında epidermiste yani üst deride bulunan oyuklara yerleşmiş uzantılardır. Pulların apikalinde (uç kısmında) yoğun olarak bulunurlar. Genel olarak gözü çevreleyen pullarda sayıları daha fazladır.

### **Özel bir Adaptasyon: Yağmur-İçme Davranışı**

Yağmur-içme davranışı (rain-harvesting, yağmur-hasadı, nem-hasadı davranışı) bir su içme adaptasyonudur. Ancak bildiğimiz anlamdaki ‘su içmek’ten biraz farklıdır.





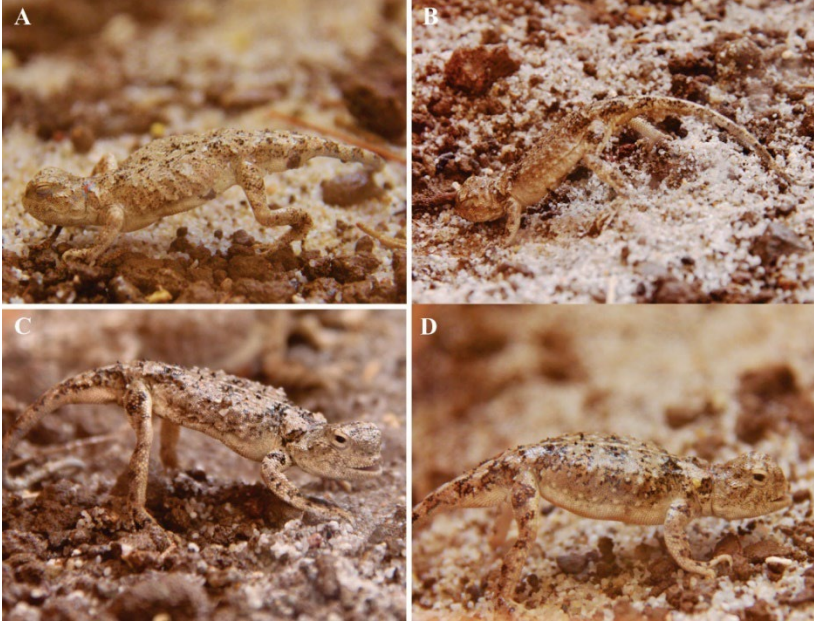
**Şekil 37.** Deri duyu organları. A. Kafkas Kaya Keleri sırt pullarında. B. Dikenli Kaya Keleri sırt pullarında. C. B'daki deri duyu organının büyük büyütmede görünüşü. D. Kafkas Kaya Keleri karın pullarında. E-F. Topbaş Keler karın pullarında

Bu davranış ilk kez Buxton tarafından 1923 yılında Dikenli Şeytan (*Moloch horridus*)’da gözlemiştir. Merakı cezbeden, hayvanın bazı durumlarda vücut şeklini değiştirerek garip bir pozisyon alması olmuştur. Araştırmacı başını eğip arka ayaklarını ve kalça kemerini yukarıda tutan bir kertenkeleyle karşılaşmıştır. Buxton’ın yaptığı ilk tanım şöyledir: “tüberküller ve halkalar taşıyan repulsif bir hayvan, yağmur yağdıktan sonra deri yoluyla suyu absorbe etme yeteneğine sahiptir”. Daha sonra Bentley ve Blummer’ın 1962 tarihli çalışmasında *Moloch*’un derisi “kurutma kâğıdı (blotting paper)”na benzetilerek, suyun derideki hareketinin ilk 5 dakika boyunca gözle görülebildiği ve su ağza ulaştığında çene hareketlerinin davranışa eşlik ettiği gözlenmiştir. Buna yağmur-içme pozisyonu denir (Şekil 38). Kurak, yarı-kurak ya da çöl habitatlarında yaşayan bazı sürüngenlerde görülür.



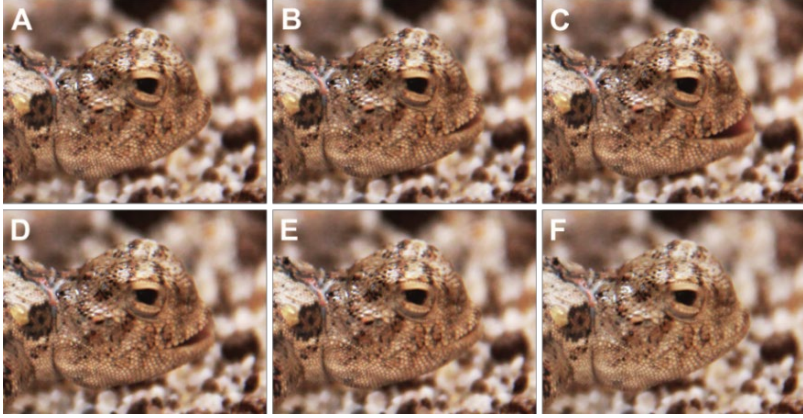
**Şekil 38.** *Topbaş Kelerde yağmur-içme davranışı postürünün A. Anteriordan B. Lateralden C. Posterioridan ve D. Dorsalden görünüşü*

Bu hayvanlar kuraklıktan ötürü, susadıklarında gidip bir kaynaktan, gölden, akarsudan su içemezler çünkü su kaynağı yoktur. Bu sebeple her damla suyun hayati önemi vardır. Nadiren yağın yağmurlar bu canlıların esas su kaynağıdır. Ancak yağmur yağdıktan sonra kumullaşmış olan toprakta kalmaz, diplere geçer ya da çabucak buharlaşır. Bu durumda susuzluktan ölmek için bir yol geliştirilmiştir. O da yağmur yağarken su içmektir. Fakat burada da engel ağzın ve başın konumudur. Yukarıdan gelen su damlalarını yakalayabilmek için boynun yukarı kaldırılması ve ağzın önde olması gerekmektedir. Ancak sürüngenlerde ağız başın ventraline yakındır ve baş geriye doğru kaldırılamaz. Tüm bu dezavantajların karşısında tek bir avantajları vardır: Üst üste dizilmiş olan pulların altında bulunan ve birbirine tıpkı bir şehir suyu şebekesi gibi bağlı olan kanallar.



*Şekil 39. Yağmur-içme davranışı esnasında Topbaş Kelerlerin farklı bireylerinde vücut duruşu*

Uçları açık olan pulların üzerine düşen yağmur damlaları aradaki açıklıklardan geçerek derideki bu kanallara dolar. Ancak deriden emilmezler, ağza getirilip buradan içilmesi gerekir. Peki yere yatay konumda duran bir borudaki suyu borunun bir ucuna nasıl toplarsınız? Arka ucu havaya kaldırarak! İşte kertenkeleler de ağzını aşağı eğip, kalça kemerini yukarı kaldırarak aynı işi yapmaktadır: Derideki su dolu kanalları eğip, yerçekiminin de yardımıyla suyu ağza getirir (Şekil 39). Ağzın kenarındaki pulların ucundan damlalar halinde gelen suyu da, ağız ve dil hareketleri ile alır ve içer (Şekil 40). İşte buna yağmur-içme davranışı denir. Topbaş Keler de kurak habitatlardaki dağılışı sebebiyle bu davranışı kazanmıştır. Yukarıdan su geldiği anda kuyruk kaidesi havaya kalkar, ağız aşağıya eğilir ve deride biriken suyun ağza gelmesi sağlanır.

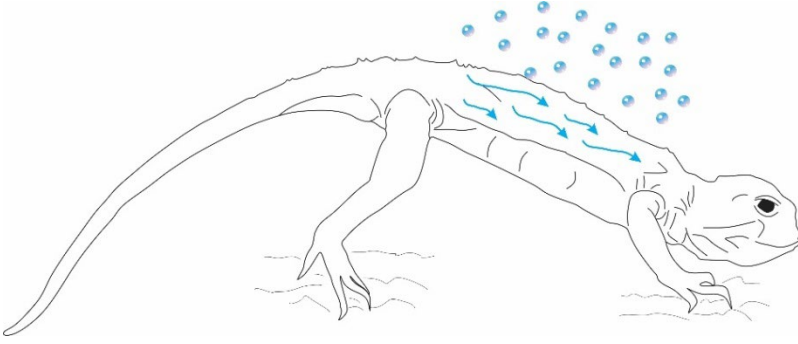


**Şekil 40.** Yağmur-içme davranışı esnasında Topbaş Kelerlerin ağız hareketleri (Yenmiş et al., 2016'dan değiştirilerek)

Bu davranış, birbirleriyle yakın akraba olmayan, hatta milyonlarca yıldır farklı kıtalarda yaşayan bazı sürüngenlerde de görülür. Aynı ya da benzer yapının farklı zamanlarda, farklı coğrafyalarda, farklı hayvanlarda gelişmesine konvergent evrim denir. Benzer problemlere benzer çözümler gerekir, bu durumda da problem, kurak ortamda su kazanımı, çözümse derideki kanalların yağmur suyunu toplamak için kullanılmasıdır.

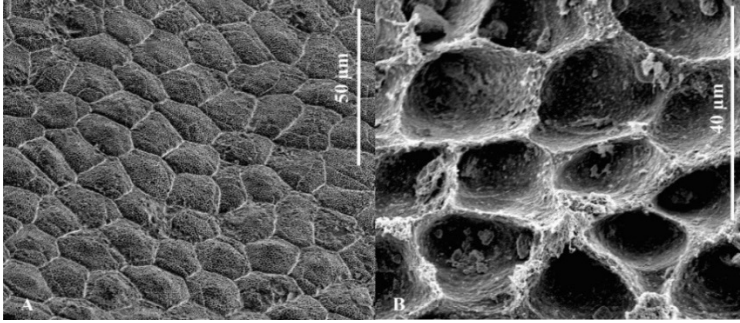
Anadolu agamidleri imbrikat yerleşimli pulları ve habitatlarının genelde kurak ya da yarı-kurak olması sebebiyle bu davranışı göstermeye aday türler olarak düşünülmüşlerdir. 2012-2015 yılları arasında Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde yapılan çalışmalar sonucunda Topbaş Keler (*P. horvathi*)'in bu davranışı sergilediği ortaya konmuştur. Diğer üç tür içinden Dikenli Kaya Keleri ve Kafkas Kaya Kelerinin davranışı sergilemediği gözlenmiştir. Bozkır Keleri ile yapılan çalışmalarda bireylerin çevre değişimine karşı olan tolerans eksikliği ve buna bağlı olarak strese girmeleri sonucu kesin sonuçlara ulaşılamamıştır.

*P. cornutum* Amerika'nın, *M. horridus* Avustralya'nın, *P. horvathi* Asya'nın kurak habitatlarında bu çözümü kullanır (Şekil 41).



**Şekil 41.** Topbaş Kelerde yağmur-içme davranışı esnasında, derideki kanallarda suyun hareketi (Yenmiş, 2015'ten değiştirilerek)

*Moloch* ayaklarındaki kanallardan da su toplayabilir. Bunun için küçük bir su birikintisine girmesi gerekir. Buradan kanallara dolan su adezyon ve kohezyon kuvvetleri sayesinde kanallarda ilerler.



**Şekil 42.** Pulların üzerini kaplayan bal peteği yapısında mikrosüsler. *A.* Topbaş Kelerde *B.* Avustralya'da dağılış gösteren Dikenli Şeytanda

Derilerini saran pullar, kanallar hariç bir özel yapı daha taşır. Bunlar bal peteği şeklindeki mikrosüslerdir. Her ne kadar ‘süs’ diye adlandırılırsalar da aslında önemli işlevleri vardır. Bu bal peteği yapıları pulların yüzey alanında girinti-çıkıntılar yaratarak su damlasının tutunmasını ve kanala girmesini kolaylaştırır (Şekil 42).





**BÖLÜM 6**  
**ETNOBİYOLOJİ,**  
**ETNOZOOLOJİ VE**  
**KORUMA BİYOLOJİSİ**

Ani harabelerinden Arpaçay, Kars, Türkiye-  
Ermenistan Sınırı



## Tarihçe

Etnobioloji terimi iki kelimenin ethnos ve biyoloji kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşmuştur. 19. yy'da tanımlandığı şekliyle “Etnolojinin araştırdığı çeşitli halklar tarafından uygulanan biyolojik bilimlerin incelenmesi”dir. Bu tarihten sonra etnobioloji alt dallara ayrılmıştır. Bunlardan bazıları, etnobotanik, etnotarih, etnobilim ve etnozoolojidir.

Etnozooloji de bu bilim altında insan-fauna etkileşimlerini inceler. İnsanların hayvanlarla olan etkileşimi avcılıktan, savunmaya, faydacılıktan inançlara kadar pek çok alanda ve tüm zamanlara yayılmış haldedir. Asur ve Babil uygarlıklarından itibaren kayıt altına alınmış olan beslenme, barınma, kıyafet, araç-alet yapımı, tıbbi gereksinimler ve büyüler-manevi inançlar kapsamında hayvanlardan faydalanılmıştır.

1889 yılında yayınladığı makalede Stearns, para gibi takas amaçlı kullanılan deniz kabuklarını etnozoolojik bir bakış açısıyla incelenmiş, ancak etnozooloji terimini kullanmamıştır. Terim ilk kez 1899 yılında Mason tarafından kullanılmıştır. Ardından Henderson ve Harrington'un 1914 tarihli çalışmasında “mevcut kültürlerin ve onları çevreleyen ortamlarda hayvanlarla olan ilişkilerinin incelenmesi” tanımlamasını yapmışlardır ki bu tanım alanda yapılan modern çalışmaların tamamına bir zemin teşkil etmiştir.

Etnobiolojinin alt dallara ayrılması gibi etnozooloji de daha spesifik alanlara uyarlanarak incelenebilir. Hayvan taksonlarının isimleriyle anılan bu dallara insan-böcek etnoentomoloji, insan-balık ilişkilerini inceleyen etnoihtiyoloji, kuşlar temeline incelemeler yapan etnoornitholoji, memeli ilişkilerini inceleyen etnomastozooloji, ve amfibilerle birlikte bu kitabın konusunu oluşturan sürüngenleri beraber ele alarak bunların kültüre etkilerini inceleyen etnoherpetoloji bunlardan bazılarıdır.

“Koruma” kavramı da aslında doğa ile olan ilişkiler var olduğu sürece var olmuştur. İnsanlık tarihi boyunca, bitkilerin ve hayvanların korunmasına yönelik ilgi ve bu işe kendini adanmak fikri

“normal olmayan” bir davranış olarak addedildi. Çünkü doğa demek kaynak demekti ve var oldukça da insanın faydalanması adına harcanabilirdi. Bu düşünce yalnız farklı işlerle uğraşan toplum kesimlerinde değil, akademik camiada da yaygındı. Fakat bu bakış 1987 yılında o “kendini korumaya adanmış ve normal olmayan” fikirleriyle biyolog Michael Soulé tarafından değiştirildi. O yıl bir grup akademisyen, doğa bilimci, hayvanat bahçesi görevlisi ve sayıları pek az olan yaban hayatı koruma uzmanı bir araya gelerek bir toplantı yaptılar. Soulé o toplantıda dünyanın son 65 milyon yıllık tarihine bakıldığında, türlerin yok olma oranlarının hiç bu kadar yüksek olmadığından bahsetti. Akademisyenleri ve doğa bilimcileri, nesli tehlike altında ya da yok olmaya yakın olan türleri korumak için harekete geçmeye çağırırdı. Bunun sonucu olarak sonraki yıllarda yeni bir disiplin olan koruma biyolojisi doğdu.

Aslında doğa koruma faaliyetleri yeni değildir. Binlerce yıllık mağara resimleri de birer koruma çabasını gösterir, bazı inançlardaki kutsal doğa alanlarının el değmeden bırakılmış olması da. Japonya’daki Fuji Dağı ya da Anadolu’daki Ağrı Dağı bu gibi alanlara örnek teşkil eder.

Ancak doğal dengenin korunması konusunda bilinçli önlemler alınması ve geleceğe dair tür koruma çalışmaları yapılması görece yenidir. Soulé’un savunmasından sonra hızla gelişen bir disiplin olan koruma biyolojisi ilerleyerek, takson ya da tür bazında incelemeleri kapsamış, interdisipliner alanlarda çalışarak eylem planları hazırlamış ve bulduğu sonuçları yerel sakinlerle paylaşarak geleceğe yatırım yapmış pek çok koruma biyoloğunun çabalarına sahne olmuştur.

### **Koruma ve Folklor**

Etnozoolojik çalışmalar sürdürülebilir çevre yönetim planları yapmamıza yardımcı olur. Ve bu sebeple koruma girişimleri için vazgeçilmezdir. Bu çalışmalar içerisinde, insanların çeşitli sebeplerle faunal elemanları tükettikleri ve yok ettikleri gerçeği göz önünde

tutulmalıdır. Öncel çalışmaların yerel halk ile diyalog kurmak konusunda yardımcı olduğu, yeni yönetim stratejileri geliştirmede, insanın çevreye olan etkisinin anlaşılması ve yorumlanması konularında yol gösterdiği bilinmektedir.

Anadolu faunal elemanların çeşitliliği konusunda oldukça zengin bir coğrafyadır. Benzer bir zenginlik kültürlerin varlığı ve iç içeliği için de söylenebilir. Yani aslında etnozoolojik çalışmalar için oldukça verimli bir yerdir. Buna rağmen bu alanda yapılmış olan çalışmalar çok sınırlıdır. Sürüngenler özelinde ise bu tarz bir çalışma yoktur.

Yerel halkların, o bölgede dağılışı gösteren yılan ve kertenkelelerle olan ilişkisi türlerin geleceği açısından muazzam önem taşır. Öncelikle insanlarla konuşarak bölge sürüngenlerine dair hikayeler toplanmalıdır. Çünkü aslında mitoloji ve inanışlar türlere olan yaklaşımları belirlemede başat roldedir. Ayrıca türün doğası ile ilgili ayrıntılar da yine bu efsanelerde bulunabilir. Ardından türlerle ilgili yanlış bilinenler düzeltilmelidir. Dikenli Kaya Kelerinden bahsederken, alan savunması ve dişi ile olan ilişkilerde kullanılan baş sallama hareketi gösterdiğini söylemiştik. Bazı yörelerde Tanrıyı selamlamak manasına geldiği ve dolayısı ile bu hayvanın “kutlu, uğurlu” olduğuna inanılır, dolayısı ile hayvana zarar verilmez. Başka yörelerde ise bunun tam aksine bu baş hareketinin bir başkaldırı olduğunu düşünen ve her ne kadar yeni nesillere bu yanlış bilgiyi aktaramamış olsa da kendi düşüncesinde ısrarcı olan bir nesil vardır. Burada da hayvan “uğursuz, asi” olarak addedilir ve eğer yakalanırsa öldürülür.

Bu gibi yanlış ve kimi yerlerde yaygın olan inançlar, yeni nesillere, gençlere doğru şekilde aktarılmalıdır. Bununla birlikte türlerin, örneğin besin zincirindeki, doğal dengedeki ve dolayısı ile bölge insanının yaşamındaki önemleri anlatılmalıdır. Çünkü yılan ve kertenkeleler azalırsa fareler artar. Dolayısı ile de ekinin zarar görme ve yeni hastalıkların ortaya çıkması ihtimali de...

Genç yaşlardan itibaren verilecek doğa, doğal denge, iklim değişimi, ekoloji gibi eğitimler gelecekte insan bakış açısını ve davranışını değiştirecek ve hem hayvanlarla hem de doğanın diğer bileşenleriyle uyum içinde ve korumacı bir yaklaşımla hareket etmeyi beraberinde getirecektir. Doğa ve kültür birbirlerini karşılıklı olarak etkiler ve etnobiyojik (ve subdisipliner) çalışmalar, aralarındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için büyük bir yükü üstlenmektedir.

### **Tehditler**

Anadolu özelinde kellerler birtakım tehditlerle karşı karşıyadır. Hızlı ve plansız şehirleşme bunların başında gelmektedir. Vahşi ve el değmemiş alanların yapılaşmaya açılması o bölgede dağılışı gösteren tüm türler açısından tehlike arz eder. Açık araziler bazı insanlara boş, kullanılabilir, sahipsiz ya da maddi getiri unsuru olarak görünmekte. Aslında o “boş” alanlar yani kırlar da önemli habitatlardır ve kimi yerde pek çok türün evidir.

Bunun yanında tarım arazilerinin genişlemesi de benzer bir sonuca yol açar. Doğal olarak bulunan kaya, taş, toprak ve vejetasyon yapısının değiştirilmesi o habitatta yayılan canlılar için popülasyon azalması ile sonuçlanır. Bir de buna giderek artan pestisit kullanımı eklenmekte ve omurgasız canlılarla beslenen kellerleri ciddi manada etkilemektedir. Bazen de bu durumun tam tersi bozulmaya yol açar. Yani var olan tarım arazilerinin terk edilmesi. Kırsalda yaşam şeklinin değişmesi, köylerden kente göç ve tarım faaliyetlerinin bırakılması şehirde yapılaşmayı arttırdığı gibi bir yandan da köylerde uzun yıllardır aynı amaçla kullanılan tarım arazilerinin terkedilmesi anlamına gelir. Ki bırakılan toprakta doğa her zaman yaptığı gibi çalışmasını sürdürür: Süksesyon yani kademeli doğal değişim devreye girer. Önceden işlenen arazi yerini yeni bir vejetasyona bırakırken, o bölgede dağılışı olan türlerde farklı türlerle yer değiştirmek zorunda kalır.

Madencilik faaliyetleri de bu etkenlerden bir diğeridir. Maden arama ve çıkarma faaliyetleri esnasında doğa fiziksel olarak tahrip edildiği gibi aynı zamanda kimyasal kullanımı sebebiyle de geri döndürülemez hasarlara uğramaktadır. Benzer şekilde taş ocakları da kurulum aşamasında habitatı bozup değiştirirler. Kurulduktan sonra hem taş çıkarma işi esnasındaki dinamit kullanımı hem de taşıma işleri esnasında bölgede yoğun miktarda hafriyat aracı ve iş makinesinin bulunması sebepleriyle türleri olumsuz etkiler.

Son yıllarda yaygınlaşan, atmosferik kirliliğe sebep olan yangınlar da en ciddi tehlikelerden biridir. Eski haline dönmesi uzun yıllar alacak olan doğa parçaları yanarken bitkilerle beraber ağaçlarda yaşayan, toprakta, kayalarda dağılış gösteren hayvanları da yakıp kül eder. Bunun son zamanlarda yaşanan örnekleri arasında Avustralya’da aylar süren, Türkiye’de de 2020 yılı boyunca peş peşe meydana gelen orman yangınları sayılabilir. Orman Genel Müdürlüğü’nün verilerine göre Türkiye’de 2020’nin ilk 6 ayında 1944 farklı noktada çıkan ya da çıkarılan yangınlar 6492 hektar alanı kül etmiştir. Uzun süreli ve büyük ölçekli hayvancılık yapılan alanlar da hem çoraklaşır hem de flora ve faunasını kaybeder. Ayrıca, yangın görmüş alanlarda da olduğu gibi, eğer bu araziler bir süre sonra terkedilirse süksesyon ipleri eline alır. Ancak bu defa arazinin önceki kullanımından kaynaklı, huş, karaçalı, dikenli katırtırnağı, çoğalıp duran çamlar ve eğreltiotları alanı sarar ve geri döndürülemez bir değişim yaşanır.

Bir başka tehdit de popülasyonların insan eliyle izole edilmesidir. Bu durum yollar yapılırken, binalar inşa edilirken sıklıkla meydana gelir. Bütünlüklü bir habitatın orta yerinden yol geçirilmesi, bu yolun her iki tarafında iki popülasyon oluşmasına sebep olur. İşlek yollarda türlerin burayı aşıp birbirini bulması zorlaşır ve araç ezmesine bağlı ölümler artar. Yine bu yolların kenarlarına konan beton bloklar ya da inşa edilen duvarlar da izolasyonu arttırır. İzole popülasyonlar hem azalmaya daha eğilimlidir hem de popülasyon küçüldükçe soy-içi üremeden

kaynaklı uzun vadede açığa çıkan baskılar meydana gelir. Bunlar, türü lokal streslere karşı dayanıksız hale getiren “kötü” genlerin küçük popülasyonlarda sabitlenmesi sebebiyle hastalıklar, renk-desende tuhaflıklar, üyelerde eksiklikler gibi sonuçlar doğurur.

Diğer pek çok kötü sonuç gibi yangınlara da vesile olan büyük tehdit, iklim değişikliğine bağlı kuraklıktır. Yağmur-içme davranışında olduğu gibi, kurak ortamlarda yaşayabilmek için adapte olan canlılar olduğunu biliyoruz. Fakat bu tür adaptasyonların ortaya çıkması yüzbinlerce ya da milyonlarca yıl sürebilir. Ortamın neminin ya da yağış dengesinin birkaç on yıl içinde dramatik olarak değişmesi karşısında türler çaresizdir. Ve popülasyonlar yok olmaya mahkumdur (Şekil 44).

Anadolu Kelerleri özelinde bakıldığında tüm bu koşullardan en geniş olarak etkilenen, yayılımı ve habitatı çeşitli olduğu için Dikenli Kaya Keleridir. Hatay’daki yangınlardan, Konya’daki kuraklıktan, Muğla’daki şehirleşmeden etkilenmiştir ve Anadolu’nun her yerinde etkilenmeye devam etmektedir. Benzer bir durum Bozkır Keleri için fakat daha dramatik bir seviyede geçerlidir (Şekil 43). Çünkü popülasyonları Dikenli Kaya Kelerine göre daha küçük ve dağılışı daha sınırlıdır. Bu yüzden popülasyon azalmaları türün geleceği için direkt etkili olmaktadır. Kafkas Kaya Keleri şu an için insanlardan görece uzak alanlarda bulunduğundan, şehirleşme, tarım arazisi gibi problemlerle karşılaşmamıştır. Ancak o da madencilik faaliyetleri ve kuraklık gibi tehlikelerden etkilenmektedir.

En dar yayılımı olan Topbaş Keler içinse durum çok daha ciddidir. Halihazırda zaten tehlike altında olan nesil, Ağrı Dağı eteklerine doğru kayan şehirleşme, bölgedeki insan faaliyetleri sebebiyle aşırı çevre kirliliği gibi problemlerle baş etmeye çalışmaktadır. Ancak habitatı çok sınırlı olan bu tür, çevrede meydana gelecek dramatik bir değişikliğe karşı tolerans gösteremeyerek yok olabilir.



***Şekil 43.** Arazi çalışmalarımız esnasında Bozkır Kelerlerinin sayısında azalma gözlemledik. Bunun için metodolojik çalışmalar yapılması elzemdir. Yalnız kelerlerin değil tüm canlıların, doğanın geleceği bizim elimizde*

### **Harekete Geçmek**

Herhangi bir koruma stratejisi için kritik olan şey, sorunun ne kadar ciddi olduğuna dair doğru bir değerlendirmedir. Uygulamada bu, türlerin dağılımını ve durumunu olabildiğince kesin bir şekilde keşfetmek ve daha önceki zamanlarda yapılan kıyaslamalarla karşılaştırmak için arazi çalışmaları yapmak anlamına gelir. Ancak bu şekilde herhangi bir düşüşün boyutu belirlenebilir.





*Şekil 44. Türkiye'nin 14 Ramsar alanından biri olan Meke Tuzlası'nın (Konya) 2013 (üstte) ve 2019 (altta) yıllarında çekilmiş fotoğrafları bölgedeki kuraklığın ciddi boyutlarını gösteriyor*

Türkiye 1931 yılından beri doğa koruma alanında yasalar yapıp sözleşmelere imza atarak bu alanın resmi bir kanalla yaygınlaşmasına olanak tanırken, global olarak alınan kararların bir parçası olmaktadır.

1931 yılında Cenevre’de imzalanan ve 1934’te yürürlüğe giren Balina Avcılığının Düzenlenmesi Sözleşmesi Türkiye’ye doğa koruma alanında uluslararası yükümlülük getiren ilk sözleşmedir. 1951 yılında İstanbul Belgrad Ormanları “Muhafaza Ormanı” olarak ilan edilmiş ve böylece Türkiye’de resmi doğa koruma çalışmaları başlamıştır. 1956’da “Milli Park” terimi Türk mevzuatına Orman Kanunu ile girmiştir. Türkiye’nin ilk milli parkı 1958 yılında ilan edilen Yozgat Çamlığı Milli Parkı’dır. 1980’lerde bazı milli parklar için Uzun Devreli Gelişme Planları yapılmıştır. Milli Parklardan ancak 25 yıl sonra Tabiat Parkları, ancak 29 yıl sonra Tabiatı Koruma Alanları ve ancak 30 yıl sonra Tabiat Anıtları ile Özel Çevre Koruma Bölgeleri ilan edilebilmiştir.

Türkiye’nin ilk Tabiatı Koruma Alanı Amasya Samsun Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Hacıosman Ormanı’dır ve statüsünü 1987 yılında alabilmiştir.

1982 yılında imzalanan Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme (Paris sözleşmesi)’sinin ardından bugün itibariyle Türkiye’nin UNESCO Dünya Miras Listesi’nde yer alan 18 varlıktan 2’si doğal alanlardır. Yabani flora ve faunanın yaşam ortamları ile birlikte korunmasını sağlamak amacıyla Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi) 1984 yılında imzalanmıştır. 1992 yılında Karadeniz’in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş Sözleşmesi) imzalanmıştır. Türkiye, IUCN’e Devlet Temsilcisi statüsü ile 1993 yılında üye olmuş, 2004’te Ankara’da etkin bir iş birliğine geçilmiştir. 2001 yılında WWF-Türkiye çalışmalarına resmîyet kazandırmıştır. 1994’te Türkiye Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşmesi (Ramsar)’ne taraf olmuştur ve bugün itibariyle 14 Ramsar alanı vardır. Yabani bitki ve hayvan ticaretinin endişe verici boyutlara ulaşması nedeniyle hazırlanan ve 1973 yılında imzalanan, Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Ticaretine İlişkin CITES Sözleşmesi’ne Türkiye 1996 tarihinde taraf olmuştur. Avrupa Peyzaj

Sözleşmesi (Floransa Sözleşmesi); 2000 yılında imzalanmıştır. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin Biyogüvenlik Cartagena Protokolü'nde 2000 yılında imzalanmış, 2003 yılında onaylanmıştır. Gıda ve tarım için bitki genetik kaynaklarının korunması amacı ile imzalanan Gıda ve Tarım İçin Bitki Genetik Kaynakları Uluslararası Antlaşması 2002 yılında imzalanmıştır. 1997'de yürürlüğe giren Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi kapsamında 2011 yılında Türkiye'nin Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (UBSEB) hazırlanmıştır. Bu planın amacı sözleşmenin diğer yükümlülüklerle uyum içinde uygulanabilmesi ve biyolojik çeşitlilik kaybının yol açtığı problemlerin çözümünde yararlanılabilecek bir rehber olmasıdır.

Türkiye'de 2009 yılında yasalaşan küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadeleyi sağlamaya yönelik uluslararası tek çerçeve olan ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi içinde bulunan Kyoto Protokolü'nün 2020 yılında sona erecek olması sebebiyle, 2015 yılında Paris'te imzalanan, 2020'den itibaren geçerli olacak olan ve ülkelerin küresel iklim eylemlerine, kendi imkanları doğrultusunda mümkün mertebe katkı sunmaları öngörülen Paris Anlaşması kabul edilmiştir. Türkiye Paris Anlaşması'nı, 2016'da 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamış ancak henüz Taraf olmamıştır.

Ayrıca uluslararası sözleşmelere tabi olmayan ama biyolojik çeşitlilik açısından geniş kabul gören koruma alanları da Biyolojik Çeşitlilik Sıcak Noktaları, Biyolojik Çeşitlilik Orman Sıcak Noktaları, Endemik Kuş Alanları (EKA), Önemli Kuş Alanları (ÖKA), Önemli Bitki Alanları (ÖBA), Ekocoğrafyalar ve PAN Park'lar olarak sınıflandırılmaktadır. Türkiye'deki ilk PAN Park alanı 2012'de Küre Dağları olmuştur.

Her ne kadar sözleşmeler ve yasalar yürürlükte olsa da uygulama ve denetleme basamaklarında eksiklikler ya da kesintiler yaşanmakta, bu da doğada yıkım, parçalanma ve tehditlerin varlığını devam ettirmekte olduğunu göstermektedir. Elbette sadece

düşüşlerin olduğunu bilmek yeterli değildir. Etkili çözümler, nedenlerin ne olduğunu anlamamızı gerektirir. Pratikte mevcut durumu, iyi belgelenmiş yakın geçmiş bağlamında yargılamalı ve buna göre hareket etmeliyiz.

Akademisyenlerin ve doğa koruma uzmanlarının uzun yıllar süren ve pek çok coğrafyada incelemeler yaparak oluşturdukları koruma planları, eylem haritaları gibi çalışmalar yerel yönetimler başta olmak üzere, sivil toplum kuruluşları ve devlet kurumları tarafından da kullanılmalıdır. Akademik çalışmalardan faydalanarak onları pratikte işler hale getirmek, önerileri dikkate alarak hayata geçirmek bu kuruluşların sorumluluğundadır ve ancak onlar eliyle gerçekleştirilebilir.

Üniversitelerin yalnızca temel bilimlerinde yapılan çalışmalar değil, aynı zamanda mühendislik alanındaki gelişmeler de bu sürece ışık tutmalı ve özellikle interdisipliner alanlar verimli kullanılmalıdır. Ayrıca eğitim bilimlerinde gerçekleştirilen, fen bilimleri, doğa, teknolojik ve bilimsel okuryazarlık gibi eğitimlerin hangi kademelere, hangi araçlarla verileceğini ortaya koyan bilimsel yayınlardan da faydalanarak doğanın geleceği için başat olan toplum eğitimi şekillendirilmelidir. Akademi, yönetim, uygulama ve denetleme basamakları sürekli bir iletişim halinde olduğunda, flora ve fauna elemanlarının korunması, ekolojik dengenin devamlılığı, koruma çalışmalarının bireysel yaşam tarzı şekline gelmesi ve önce ülkeler bazında sonra da global düzeyde bir konsensusla sağlanması çok daha kolay ve sürdürülebilir bir hale gelecektir. Unutmayalım ki, doğanın geleceği bizim ellerimizdedir.





# BÖLÜM 7

## HABİTAT

Acıgöl, Konya





*Şekil 45. Dikenli Kaya Keleri Habitatları. Sart Antik Kenti (Üstte)  
Karaman (Altta)*



*Şekil 46. Dikenli Kaya Keleri Adana Yilankale Habitatı*



**Şekil 47.** *Bozkır Keleri Habitatları Meke Tuzlası (Üstte) ve Konya-yeşilyurt (Altta) (Yeşilyurt fotoğrafı: Kerim Çiçek)*





*Şekil 48. Kafkas Kaya Keleri Iğdır Habitatları*



*Şekil 49. Topbaş Kelerin Ağrı Dağı Eteklerindeki Kısıtlı Habitatı*





# SÖZLÜK





Dikenli Kaya Keleri (*Laudakia stellio*)

## a

**abdomen:** vücudun karın bölgesi

**absorbe etmek:** emmek

**acrodont:** çene kemiğine üstten bağlı olan diş tipi

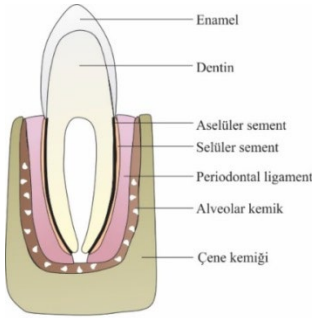
**adaptasyon:** uyum

**akuatik:** sucul, suda yaşayan canlı formu

**apical:** uç

**arboreal:** ağaçta yaşayan canlı formu

**autotomi:** kertenkelelerde kuyruk bırakılması



Akrodont tip diş

## b

**biyocoğrafya:** canlılar coğrafyası

## d

**dermis:** derinin alt tabakası

**dimorfizm:** iki farklı forma sahip olma durumu

**diurnal:** gündüz aktif olan canlı

**dominant:** baskın

**dorsal:** sırt bölgesi

## e

**ekstremit:** gövde uzantıları olan kollar ve bacaklar

**ektotherm:** (bkz. poikilotherm) vücut sıcaklığı çevre sıcaklığına bağlı olan canlı

**epidermis:** üst deri

**epirojenez:** kıta oluşumu

**eremial:** kurak alanda yaşayan canlı

**estivasyon:** yaz uykusu

**etnobioloji:** kültür ve canlı bilimlerinin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

**etnoentomoloji:** kültür ve böcek biliminin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

**etnoherpetoloji:** kültür ve amfibi-sürüngen bilimlerinin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

**etnoihtiyoloji:** kültür ve balık biliminin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

**etnomastozooloji:** kültür ve memeli biliminin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

**etnoornitholoji:** kültür ve kuş biliminin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

**etnozooloji:** kültür ve hayvan biliminin ilişkilerini inceleyen bilim dalı

## **f**

**farmakolog:** ilaç ve maddelerin insanlar ve hayvan organları üzerindeki etkilerini araştırarak yeni ilaç geliştirme konusunda çalışan kişi

**fauna:** belli zaman ya da mekandaki hayvan varlığı

**femur:** arka üyenin kalça ve diz eklemi arasındaki uzun kemiği

**fibril:** ince ve kısa lif

**flora:** belli zaman ya da mekandaki bitki varlığı

**folidosis:** pullular takımındaki canlıların vücudunu kaplayan pullar ve plakların sayıları, konumları ve birbirlerine oranları

**fossorial:** toprağı kazan canlı formu

## **g**

**gekko:** gekkonidae familya-sına dahil kertenkelelerin genel adı

**gular:** boynun gırtlak bölgesi

## **h**

**habitat:** bir canlının doğal yaşam alanı

**hemipenis:** sürüngenlerin er-kek bireylerinde bulunan, iki yarımdan oluşan kopulasyon organı

**herbivor:** otlar beslenen, otçul

**hibernasyon:** kış uykusu

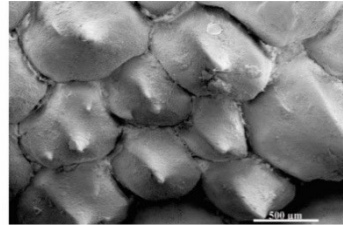
**humerus:** ön üyenin omuz ve dirsek eklemi arasındaki uzun kemiği

## **i**

**imbrikat:** üst üste binmiş

**insektivör:** böceklerle beslenen, böcekçil

**interdisipliner:** disiplinler arası



Kafkas Kaya Keleri derisinde imbrikat pul dizilişi

**iridofor:** derinin dermis tabakasında bulunan ve taşıdığı yansıtıcı plaklarla deriye renk veren hücreler

## i

**jeoloji:** yer bilimi

**juvenil:** ergin bireye benzeyen  
ancak henüz üreme  
olgunluğuna erişmemiş birey

## k

**karina:** sivri çıkıntı

**karotenoid:** ksantoforlarda  
bulunan renk pigmentleri

**keler:** kertenkele

**keratin:** kertenkelelerde pulları  
oluşturan hücrelerde biriken bir  
yapısal protein

**kolajen:** bağ dokusu hücreleri  
tarafından oluşturulan bir tür  
protein

**koleopter:** böcekler sınıfının en  
kalabalık takımı olan kın  
kanatlılar

**konsensus:** ortaklaşma, uzlaşma,  
genel görüş birliği

**kontamine:** enfekte olmuş, hasta  
ya da bozulmuş

**konvergent:** yakınsak

**konvergent evrim:** farklı zaman  
ve mekanlarda bulunup aynı  
adaptasyonu sergileyen  
canlıların evrimsel süreci

**kopulasyon:** çiftleşme

**kromotofor:** derinin dermis  
tabakasında bulunan renk ve  
deseni belirleyen hücrelerin  
genel adı

**kuadriped:** dört ayaklı

**ksantofor:** derinin dermis  
tabakasında bulunan ve deriye  
sarı-kırmızı renk veren hücreler

## m

**masif:** yer kabuğunun faylar ya da  
bükülmelerle ayrılmış bölümü

**melanin:** dermis tabakasında  
bulunan melanofor hücrelerinin  
içerdiği, deriye kahve-siyah  
renklerini veren pigment

**metamorfik kayaç:** magmatik ve  
tortul kayaçların basınç,  
sıcaklık gibi etkenlerle  
değişikliğe uğraması sonucu  
oluşmuş kayaç

**mikroklima:** etki alanı mekânsal  
olarak sınırlı, küçük alanların  
iklimi

**mimikri:** taklit

**mirmekofaji:** karınca ve termitle  
beslenme davranışı

**miyosen:** 23-5 milyon yıl öncesini  
kapsayan jeolojik devir

**monogami:** tek eşlilik

## n

**nematod:** yuvarlak solucanlar

## o

**oligosen:** 34-23 milyon yıl  
öncesini kapsayan jeolojik  
devir

**ophiofaji:** yılan yeme davranışı

**orojenez:** dağ oluşumu

**ovipari:** yumurtayla çoğalma

## p

**paleozoik:** 540-250 milyon yıl  
öncesini kapsayan jeolojik  
devir

**parazit:** başka bir canlı üzerinde  
yaşayan, asalak

**parietal:** herhangi bir organın  
duvarlarına, çepere ait

**partenogenez:** döllenmemiş dişi  
gametin gelişmesiyle annenin  
kopyasının oluştuğu üreme  
biçimi

**pleurodont:** çene kemiğine  
yandan bağlı olan diş tipi.

**poikilotherm:** (bkz. Ektotherm)  
değişken sıcaklıklı, vücut  
sıcaklığı çevre sıcaklığına bağlı  
olarak değişen canlı

**poliandri:** (poligami) çok eşlilik

**populasyon:** bir bölgede dağılışı  
gösteren, aynı türün  
bireylerinin oluşturduğu  
topluluk

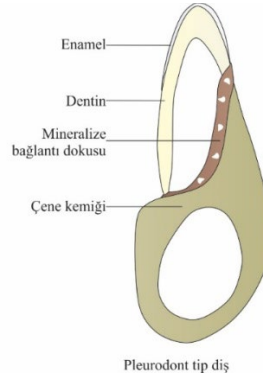
**posterior:** arka

**predator:** avcı

**prekloakal:** kloak açıklığının  
önünde bulunan

**proksimal:** kerteriz noktasına  
yakın olan, yakındaki

**pseudopod:** yalancı ayak



## r

**radius:** ön üyenin dirsek eklemiyle  
bilek arasında kalan iki  
kemiğinden biri

**rejenerasyon:** yenilenme

## s

**saksikol:** kayada yaşayan canlı  
formu, kayacıl.

**sensor:** algılayıcı

**simpatrik:** aynı alanda yaşayan

**stabil:** sabit

**stratigrafi:** yer kabuğunun  
tabakalarını inceleyen bilim,  
katmanbilim

**stratum germinativum:** derinin  
üreten tabakası

**subdisiplin:** bir disiplinin alt  
dallarından her biri, alt disiplin

**süksesyon:** bir komünitede, çevre  
şartlarının etkisiyle baskın olan  
populasyonun yerini, zamanla  
başka bir populasyonun alması,  
sıralı değişim

## t

**takson:** sınıflandırmada kullanılan  
kategorilerden her biri

**tektonizma:** yer kabuğunun  
yapısını, özelliklerini ve zaman  
içindeki evrimini kontrol eden  
süreç

**tersiyer:** 66-2 milyon yıl öncesini  
kapsayan jeolojik devir

**tetis:** 100 milyon yıl önce  
Anadolu'nun yerinde bulunan  
okyanus

**tolerans:** müsamaha, tahammül

**trombosit:** kan pıhtısı oluşumunda  
görev alan kan hücreleri

## u

**ulna:** ön üyenin dirsek eklemiyle  
bilek arasında kalan iki  
kemikten biri

## v

**varyasyon:** çeşitlilik

**ventral:** karın bölgesi

**vertikal:** diklemesine, dikey

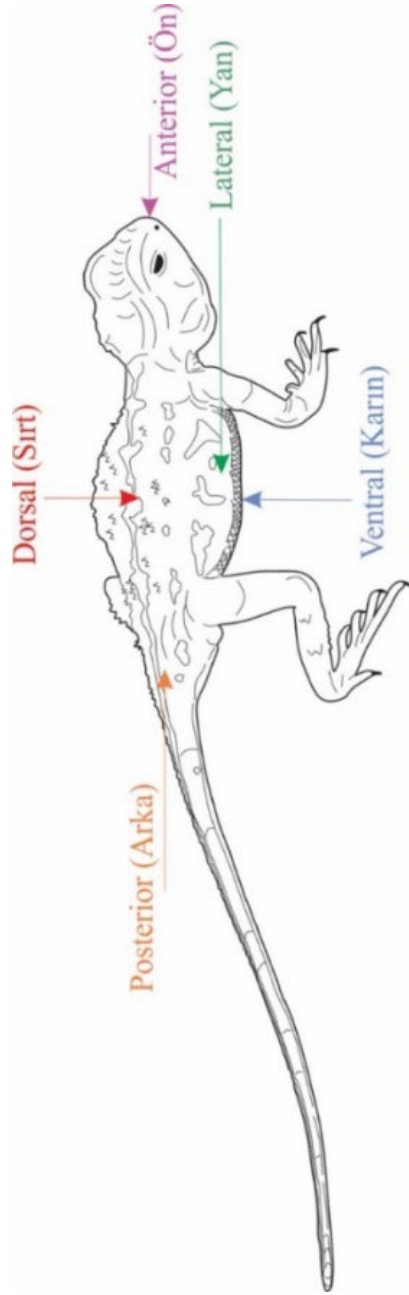
**vivipari:** canlı doğum ile üreme

## z

**zerofit:** kurak alanda yaşamak için  
özelleşmiş bitkiler

**zoolog:** hayvan bilimci





## REFERANSLAR

- Alibardi, L. Maderson, P.F.A., 2003, Observations on the histochemistry and ultrastructure of the epidermis of the tuatara, *Sphenodon punctatus* (Sphenodontia, Lepidosauria, Reptilia): a contribution to an understanding of the lepidosaurian epidermal generation and the evolutionary origin of the squamate shedding complex. *Journal of Morphology* 256:111–133pp.
- Alibardi, L. Toni, M., 2006. Cytochemical, biochemical and molecular aspects of the process of keratinization in the epidermis of reptilian scales. *Progress in Histochemistry and Cytochemistry*. 40, 73–134pp.
- Alves, R. R. N. 2012, Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology and conservation*. 1.
- Alves, R. R. N., Souto, W. M. S. 2015, *Ethnozoology: a brief introduction*. *Ethnobiology and conservation*. 4.
- Alves, R. R., Silva, J. S., Chaves, L.S., Albuquerque U. P., 2018, *Ethnozoology and Animal Conservation*. In: *Human Influence on Animal Biodiversity*. Elsevier.
- Ananjeva, N. B. 2006, *The Reptiles of Northern Eurasia: Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation Status* (No. 47). Pensoft Publishers.
- Ananjeva, N. B., David, P., Barabanov, A. V., Dubois, A. 2013, On the type specimens of *Trapelus ruderatus* (Olivier, 1804) and some nomenclatural problems on *Trapelus* Cuvier, 1816 (Agamidae, Sauria). *Russian Journal of Herpetology*, 20(3), 197-202.
- Ananjeva, N. B., Golynsky, E. A., Yousefkhani, S. H. 2019, Analysis of the Distribution of Rock Agamas of Genus *Paralaudakia* Baig, Wagner, Ananjeva et Böhme, 2012 (Agamidae: Sauria, Reptilia): Use of Maxent Modeling. *Biology Bulletin*, 46(2), 179-185.
- Anonim1 <https://www.ahdictionary.com/word/search.html?q=agama> (Erişim Tarihi 10.01.2021)

- Anonim 2 <https://www.ogm.gov.tr/tr/orman-yanginlari> (Erişim Tarihi 10.01.2021)
- Anonim 3 Google Earth Pro Desktop Application 2014
- Arends, J., 2017, Language and Slavery. A social and linguistic history of the Suriname creoles. John Benjamins Publishing Company. Amsterdam
- Atalay, İ., 2002, Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. Orman Bakanlığı Yayınları, İzmir.
- Baig, K. J., Wagner, P., Böhme, W., Ananjeva, N. B. 2012, A morphology-based taxonomic revision of *Laudakia* Gray, 1845 (Squamata: Agamidae). Vertebrate Zoology, 62(2), 213-260.
- Baran, İ., Ilgaz, Ç., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Olgun, K., 2012, Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. Ankara.
- Başoğlu, B., Baran İ., 1977, Türkiye Sürüngenleri Kısım I. Kaplumbağa ve Kertenkeleler. İzmir.
- Beebee, T., Griffiths, R., 2000, Amphibians and Reptiles. Harper-Colins Publishers, London.
- Bentley, P.J. Blumer, W.F.C., 1962, Uptake of water by the lizard, *Moloch horridus*. Nature 194:699–700pp.
- Bertin, T. J., Thivichon-Prince, B., LeBlanc, A. R., Caldwell, M. W., & Viriot, L., 2018, Current perspectives on tooth implantation, attachment, and replacement in Amniota. Frontiers in Physiology. 9, 1630.
- Budak, A., Göçmen, B., 2008, Herpetoloji. Ege Üniversitesi Yayınları. İzmir.
- Budak, A., Göçmen, B., Mermer, A., Kaya, U., 2013, Omurgalılar Sistematiği. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir.
- Buxton, P. A., 1923, Animal Life in Deserts. Edward Arnold. London. 176p.
- Comanns, P., 2018, Passive water collection with the integument: mechanisms and their biomimetic potential. Journal of Experimental Biology, 221(10).

- Comanns, P., Effertz, C., Hischen, F., Staudt, K., Böhme, W. and Baumgartner, W., 2011, Moisture harvesting and water transport through specialized micro-structures on the integument of lizards. *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2(1), 204-214pp.
- Comanns, P., Esser, F. J., Kappel, P. H., Baumgartner, W., Shaw, J., Withers, P. C. 2017, Adsorption and movement of water by skin of the Australian thorny devil (Agamidae: *Moloch horridus*). *Royal Society open science*, 4(9), 170591.
- Çiçek, K., Kumaş, M., Ayaz, D., Tok, C. V. 2012, Preliminary data on the age structure of *Phrynocephalus horvathi* in Mount Ararat (Northeastern Anatolia, Turkey). *Biharean Biologist*, 6(2), 112-115.
- Demirsoy, A., 2006, Türkiye Omurgalıları, Türkiye Omurgalıları Faunasının Sistemik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması. Sürüngenler. Çevre ve Orman Bakanlığı. Ankara.
- Ergül, T., Özdemir, N., Gül, Ç., Tosunoğlu, M. 2014, Variation in body size and age structure of *Stellagama stellio* (L., 1758) (Reptilia: Agamidae) from Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica*, 66, 65-72.
- Eynan, M., Dmi'el, R., 1993, Skin resistance to water loss in agamid lizards. *Oecologia*. 95-290-294pp.
- Fathinia, B., Rastegar-Pouyani, N., Bahrami, A., Anderson, S. C. 2010, Sexual dimorphism in *Trapelus ruderatus ruderatus* (Sauria: Agamidae) with notes on the natural history. *Современная герпетология*, 10(3-4), 143-143.
- Gans, C., Merlin, R. Blumer W.F.C. 1982, The water-collecting mechanism of *Moloch horridus* re-examined. *Amphibia-Reptilia*, 3:57-64pp.
- Glaudas, X., 2009, Rain-harvesting by the southwestern speckled rattlesnake (*Crotalus mitchellii pyrrhus*). *The Southwestern Naturalist*, 54(4), 518-521pp.
- Gurera, D., Bhushan, B. 2020, Passive water harvesting by desert plants and animals: lessons from nature. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 378(2167), 20190444.

- Gül Ç. and Tosunoğlu M. (2011), "External morphological and osteological features of Turkish populations of *Laudakia stellio* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Sauria: Agamidae)," *Herpetozoa*, 24(12), 73 – 88.
- Gül Ç., Dinçaslan Y., Tosunoğlu M. (2010), "A new locality of the Starred Agama *Laudakia stellio* (Linnaeus, 1758), from Sinop, North Anatolia," *Herpetozoa*, 23(12), 98 – 100.
- Gül, Ç., 2011, Türkiye *Laudakia stellio* (Linnaeus, 1758) (Sauria: Agamidae) populusyonları üzerinde morfolojik, osteolojik, hematolojik ve ekolojik araştırmalar / The morphological, haematological, osteological and ecological features of the *Laudakia stellio* (Linnaeus, 1758) (Sauria: Agamidae) ranging in Turkey. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı. Doktora tezi.
- Gül, Ç., Tosunoğlu, M. 2011, Hematological reference intervals of four agamid lizard species from Turkey. *Herpetozoa*, cilt.24, ss.51-59.
- Hoser, R. T. 2012. A five-way division of the agamid genus *Laudakia* Gray, 1845 (Squamata: Sauria: Agamidae). *Australasian Journal of Herpetology*, 14, 17-23.
- Irish, F.J., Williams, E.E. Seling, E., 1988, Scanning electron microscopy of changes in epidermal structure occurring during the shedding cycle in squamate reptiles. *J Morphol* 197:105–126pp.
- Joel, A. C., Buchberger, G., Comanns, P. 2017, Moisture-harvesting reptiles: a review. *Functional Surfaces in Biology III*, 93-106.
- Kalaycı E, T., Altunışık, A., Gül, Ç., Tosunoğlu, M., Özdemir, N. 2017, Age structure of the caucasian agama (*Paralaudakia caucasia*) from Elmadağ, Iğdır, Turkey: Preliminary data from small sample size. *Russian Journal of Herpetology*, 24(4), 318-322.
- Karol S., Suludere, Z., Ayvalı, C., 2007, Biyoloji Terimleri Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.
- Kırmız, J. P., 1962, Adaptation to Desert Environment. A study on the jerboa, rat and man. Butterworths. London.

- Kumlutaş, Y., Uğurtaş, İ. H., Koyun, M., Ilgaz, Ç. 2015, A New Locality Records of *Stellagama stellio* (Linnaeus, 1758) (Sauria: Agamidae) in Anatolia. Russian Journal of Herpetology, 22(2), 149-153.
- Linnaeus, C. 1758. Systema naturae. Laurentii Salvii: Stockholm.
- Mehely LV. 1909. Materialien zu einer Systematik und Phylogenie der muralis-ähnlichen Lacerten. Annales Musei Historico-Naturalis Hungarici 3:409–621.
- Migge, B., 2003, Creole Formation as Language Contact: The case of the Suriname Creoles. John Benjamins B.V. Netherlands.
- Mikaili, P., Shayegh, J. 2011. The lizards of Iran: An etymological review of families Gekkonidae, Eublepharidae, Anguidae, Agamidae. Annals of Biological Research, 2(5), 22-37.
- Oken, L. 1843, Lehrbuch der naturphilosophie. F. Schulthess.
- Panov, E. N., & Zykova, L. Y. (2016). Rock agamas of Eurasia. Moscow: KMK Scientific Press.
- Peterson, C.C., 1998, Rain-harvesting behavior by a free-ranging desert horned lizard (*Phrynosoma platyrhinos*). Southwest Nat 43:391–394pp.
- Pfaff, D. W., Joëls, M., 2017, Hormones, Brain, and Behavior. Elsevier. Canada.
- Popov, S. V., Rögl, F., Rozanov, A. Y., Steininger, F. F., Shcherba, I. G., Kovac, M. (2004). Lithological-paleogeographic maps of Paratethys. Late Eocene to Pliocene. In S. V. Popov, et al. (Eds.), Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Vol. 250, 46 pp.), maps 1–10 (annex).
- Rastegar-Pouyani, N., 2000, Taxonomic status of *Trapelus ruderatus* (Olivier) and *T. persicus* (Blanford), and validity of *T. lessonae* (De Filippi). Amphibia-Reptilia, 21(1), 91-102.
- Rastegar-Pouyani, N., Eftekharzadeh, G., Imani, A., Hosseinie, S. 2013, Sexual dimorphism in *Trapelus lessonae* (De Filippi, 1865) (Sauria: Agamidae) from western Iranian Plateau. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 9(2).

- Rayyan, A., Al-Zain, B., and Al-Hindi, A. 2013. Gastrointestinal Parasites of the Roucktail Rock Agama, *Laudakia stellio* from Gaza Strip, Palestine. *Journal of Biology* 1(2): 39-41.
- Reeder, T.W., and Wiens, J.J., 1996. Evolution of the lizard family Phrysonomatida as inferred from diverse types of data. *Herpetological Monographs*. 10: 43-84.
- Rezazaden, E., Tajbakhs, F., Bursey, Ch.R., Mobedi, I., Kiabi, B.H., Hemmai, F., and Ahmadzadeh F. 2012. Helminth Parasites of the Caucasian Agama, *Laudakia caucasia* (Squamata: Agamidae), from Iran. *Comparative Parasitology* 79(1): 160–163.
- Rizaev, Sh.O. 1993. [Population structuring in the Turkestan Agama] Pp. 69-91 in “Zoologicheskije izsledovaniya” (sbornik nauchn, trudov firmy “Zootek”) 1. Tashkent
- Rogovin, K.A. 1991. Social behavior of *Phrynocephalus helioscopus* and *Ph. reticulatus* (Reptilia: Agamidae) and their interrelations in mixed settlements] *Zoologicheskii Zhurnal*. Moscow 70 (3): 61-72.
- Roitberg, E.S., Mazanaeva, L.F., Ilyina, E.V., Orlova, V.F., 2000. Die Echsen Dagestans (Nordkaukasus, Russland): Artenliste und actuelle Verbreitungsdaten (Reptilia: Sauria: Gekkonidae, Agamidae, Anguidae, Scincidae et Lacertidae). *Staatliches Museum für Tierkunde*. Dresden 22(8): 95-116.
- Sayyadi, F., Rastegar-Pouyani, N., Azadbakht, M., Chehri, K. 2020, Comparative morphology and histology of Hemipeneal structure of *Laudakia nupta* (De Filippi, 1843) and *Paralaudakia caucasia* (Eichwald, 1843). *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 16(1), 1-10.
- Schwenk, K. Greene, H.W., 1987, Water collection and drinking in *Phrynocephalus helioscopus*: a possible condensation mechanism. *Journal of Herpetology*, 21:134–139pp.
- Seba, A., Boerhaave, H., Gaubius, H. D., Massuet, P., Jancourt, L., Musschenbroek, P. V., Tanjé, P., 1734, *Locupletissimi rerum*



naturalium thesauri accurata descriptio, et iconibus artificiosissimis expressio, per universam physices historiam.

- Sherbrooke, W.C., 1990, Rain-harvesting in the lizard, *Phrynosoma cornutum*: behavior and integumental morphology. Journal of Herpetology, 24:302–308pp.
- Sherbrooke, W.C., 1993, Rain-drinking behaviors of the Australian thorny devil (Sauria: Agamidae). Journal of Herpetology, 27:270–275pp.
- Sherbrooke, W.C., 2002 *Phrynosoma modestum* (round-tailed horned lizard). Rain-harvest drinking behavior. Herpetological Review 33:310–312pp.
- Sherbrooke, W.C., Scardino, A. J., de Nys, R. Schwarzkopf, L., 2007, Functional morphology of scale hinges used to transport water: convergent drinkink adaptations in desert lizards (*Moloch horridus* and *Phrynosoma cornutum*). Zoomorphology 126:89-102pp.
- Solovyeva, E. N., Lebedev, V. S., Dunayev, E. A., Nazarov, R. A., Bannikova, A. A., Che, J., Murphey R. W., Poyarkov, N. A. (2018). Cenozoic aridization in Central Eurasia shaped diversification of toad-headed agamas (*Phrynocephalus*; Agamidae, Reptilia). PeerJ, 6, e4543.
- Speybroeck, J., Beukema, W., Dufresnes, C., Fritz, U., Jablonski, D., Lymberakis, P., Martínez-Solano, I., Razzetti, E., Vamberger, M., Vences, M. and Vörös, J., 2020. Species list of the European herpetofauna–2020 update by the Taxonomic Committee of the Societas Europaea Herpetologica. *Amphibia-Reptilia*, 41(2), pp.139-189.
- Vesely, M. Modry, D., 2002, Rain-harvesting behavior in agamid lizards (*Trapelus*). J Herpetol 36:311–314pp.
- Vitt, L.J., Caldwell, J. P., 2009, Herpetology, An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Elsevier Academic Press, London.
- Welles, S. P., Peachy, F., 1953, Family endings. Journal of Paleontology, 756-758.

- Withers, P., 1993, Cutaneous water acquisition by the thorny devil (*Moloch horridus*; Agamidae). *Journal of Herpetology*, 27:265–270pp.
- Yenmiş, M., Ayaz, D., Sherbrooke, W. C., Veselý, M., 2016, A comparative behavioural and structural study of rain-harvesting and non-rain-harvesting agamid lizards of Anatolia (Turkey). *Zoomorphology*, 135(1), 137-148.
- Yenmiş, M., Ayaz, D. Tok, C. V. 2018, Ethnozoology: a review. *Acta Biologica Turcica*, 32(1), 33-36.
- Yıldız, M. Z., Sarıkaya, B., Bozkurt, M. A., 2019, The Herpetofauna of the Province of Hatay (East Mediterranean Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 12(2), 197-205.
- Yousefkhani, S. S. H., Aliabadian, M., & Zuffi, M. A. 2018, Habitat preferences of Caucasian rock agama *Paralaudakia caucasia* (Sauria: Agamidae) in urban and natural habitats in northeastern Iran. *Polish Journal of Ecology*, 66(1), 48-56.
- Zoffer, D. J., 1996, *Agamid Lizards, Keeping and Breeding Them in Captivity*. T.F.H. Publications, Inc. USA.

## İNDEKS

- Acrodont, 10  
Adaptasyon, 59  
agama, 16, 26  
*Agama*, 15, 19, 26  
Agamid, 16  
Agamidae, 15, 16, 22  
Akuatik, 9  
Albertus Seba, 15  
Anadolu Kelerleri, V, 57, 72  
arboreal, 9, 89  
autotomi, 9, 10, 89  
bağ dokusu, 19, 91  
biyoloji, 67  
Bozkır Keleri, 25, 39, 40, 41,  
44, 54, 63, 72, 83  
Buxton, 60  
CITES, 75  
çevre kirliliği, 72  
çiftleşme, 11, 18, 19, 30, 42,  
55, 56, 91  
*Darevskia*, 11  
deri, 10, 16, 19, 20, 59, 60, 89  
Deri, 10, 19, 60  
dermis, 10, 19, 89, 90, 91  
Dikenli Kaya Keleri, II, 8, 24, 25,  
26, 31, 39, 40, 42, 60, 63,  
81, 82, 88  
Dikenli Şeytan, 10, 16, 60  
*Draco volans*, 16  
ektoterm, 11, 89  
Endemik, 76  
epidermis, 10, 19, 20, 89  
epirojenez, 3, 89  
eremial, 48, 89  
etnobioloji, 67, 89  
Etnobioloji, 67  
etnoentomoloji, 67, 89  
etnoherpetoloji, 67, 89  
etnoihtiyoloji, 67, 89  
etnomastozoloji, 67, 89  
etnoornitholoji, 67, 90  
etnozoloji, 67  
Etnozoloji, 67  
femur, 22, 90  
feromon, 56  
fibula, 22  
Folidosis, 11, 36  
fossorial, 9, 90  
Géza Horváth, 46  
guanin, 19  
gular, 36, 90  
güneşlenme, 27, 34, 45, 56, 57  
Habitat, 22, 25  
*Haemaphysalis*, 38  
*helioscopus*, 45, 48  
hemipenis, 18, 49, 56, 90  
herbivor, 10, 90  
hibernasyon, 11, 90  
Hibernasyon, 12  
holotip, 43  
Horvath Keleri, 45  
humerus, 22, 90  
*Hydrosaurus*, 16  
IUCN, 32, 38, 51, 75  
-idae, 15  
iklim, V, 40, 70, 72, 76  
İklim, 76  
imbrikat, 19, 63, 90  
insektivor, 10, 90  
iridofor, 19

Kafkas Kaya Keleri, 14, 25,  
33, 34, 36, 38, 60, 72, 84  
kanal, 20, 64  
karina, 91  
karotenoid, 19, 91  
keratin, 10, 20, 91  
kertenkele, 9, 10, 11, 15, 16,  
45, 51, 91  
kış uykusu, 11  
kitin, 27  
Klein, 15  
*kloak*, 30, 37, 43, 49, 92  
kolajen, 19, 91  
koleopter, 31  
koruma biyolojisi, 68  
kreole, 15  
kromatofor, 19  
kromotofor, 11, 91  
ksantofor, 19  
Kuadriped, 22, 57  
kuluçka, 29  
Kuluçka, 37  
Kyoto, 76  
*Lacerta*, 15, 21, 26  
*Lacertilia*.*See* Sauria  
lateral, 36  
*Laudakia stellio*, II, 98, 100  
Laurassia, 3, 4  
Lessona, 40  
Linnaeus  
Linne, 15, 25  
Maden, 71  
madencilik, V, 72  
Madencilik, 71  
Méhely, 46, 48  
melanin, 19, 91  
Melanin, 19  
melanofor, 11, 19

Melnikov, 45  
mikrosüs, 64  
Milli Park, 75  
mirmekofaji, 10, 91  
Miyosen, 5  
*Moloch horridus*, 10, 16, 60  
monogamik, 17  
nem-hasadı, 59  
neotip, 43  
Oligosen, 3, 5  
Ophiofaji, 31  
Orman, 71, 75, 76  
Orojenez, 3  
ovipari, 11, 92  
*P. cornutum*, 63  
*P. horvathi*, 25, 45, 63  
*P. persicus*, 45  
Paleozoik, 4  
parazit, 30, 38, 92  
Parietal.*See* Pineal  
Paris, 75, 76  
Partenogenez, 11  
Pers Keleri, 45  
pestisit, 70  
Pestisit, 44  
*Phrynocephalus*, II, VIII, 18,  
25, 45  
*Phrynosoma*, 10  
Pineal.*See* Parietal  
Pleurodont, 10  
Poikilotherm, 11  
poliandrik, 17  
popülasyon, 38, 70, 71, 72  
prekloak, 37  
proksimal, 22, 92  
pseudopod, 19, 92  
pteridin, 19

pul, 27, 30, 31, 35, 36, 37, 50,  
51  
radius, 22, 92  
rain-harvesting, 59  
*Ramsar*, 74, 75  
rejenerasyon, 10, 92  
Reptilia, 9  
*S. stellio daani*, 31  
*S. stellio stellio*, 31  
*saksikol*, 92  
Saramaccan, 15  
Sauria. *See* Lacertilia  
*sosyalleşme*, 50, 55  
Soulé, 68  
Sözleşme, 75  
Squamata, 9, 17  
***Stellagama stellio***, 8, 24,  
25, 88  
*stratum germinativum*, 19  
Surinam, 15  
takson, 68, 93  
tarım, 44, 51, 70, 72, 76  
Tersiyer, 3

Tetis Okyanusu, 3, 4  
tibia, 22  
tolerans, 63, 72, 93  
Topbaş Keler, II, VIII, 25, 45,  
48, 50, 51, 56, 60, 62, 63,  
72, 85  
trapelós, 40  
trombosit, 19  
ulna, 22, 93  
Uluslararası Doğa Koruma  
Birliği, 32, 38, 51  
UNESCO, 75  
urodel, 21  
varyasyon, 16, 36, 93  
vivipari, 11, 18, 93  
Vivipari, 11  
volkanizma, 3  
yağmur-hasadı, 59  
yağmur-içme davranışı, 20  
yangın, 71  
yumurta, 11, 18, 30, 37, 42  
zerofitik, 48



## YAZARLAR

### DİNÇER AYAZ



1972’de Muğla’da doğdu. 1994 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı’ndan mezun oldu. Aynı anabilim dalında 1998 yılında Yüksek Lisans ve 2003 yılında doktora eğitimini tamamladı. 2008 yılında Doçent, 2013 yılında Profesör olarak öğretim üyeliğine yükseltildi. Ulusal ve Uluslararası Dergilerde yayımlanmış toplam 120’nin üzerinde araştırma makalesi, 6 kitap ve 60 bildirisi vardır. Halen Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı Başkanlığı ve Fen Fakültesi Dekanlığı görevlerini sürdüren Dinçer AYZAZ evli ve 2 çocuk babasıdır.

### MELODİ YENMİŞ



1989 yılında İskenderun’da doğdu. 2011 yılında Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı’ndan mezun oldu. Aynı anabilim dalında 2015 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladı. Araştırma Görevlisi olduğu dalda doktora eğitimine devam etmektedir. Ulusal ve Uluslararası dergilerde yayımlanmış 11 araştırma makalesi, 14 bildirisi vardır.





Kertenkeleler dünyadaki biyolojik çeşitliliğin çok önemli bir parçasıdır. Agamidae familyası ise renkli, ilgi çekici ve hayranlık uyandıran türlerle kertenkeleleri zenginleştirir. Bu kitap, Agamidae'nin genel özelliklerinden başlayarak, Anadolu'daki temsilcileri hakkında geniş kapsamlı bir giriş sunmaktadır. İçerik, Agamidae familyası üyelerinin ya da Türkçe'deki ismiyle Kelerlerin dört türünün habitat tercihleri, biyolojik özellikleri, davranış kalıpları, karşı karşıya oldukları tehditler ile onları korumanın yolları çerçevesinde oluşturulmuştur.

Yazarlar öz ve anlaşılır bilgiler vermek için çabalamışlardır. Metin, bol miktarda fotoğrafla ve illüstrasyonla desteklenmiştir. Kitap, mesleki sebeplerle ya da hobi olarak kelerlere ilgi duyanlara, bilimsel bakış açısı ile yaklaşmayı önermektedir. Mevcut eserin, herpetoloji başta olmak üzere, zooloji, biyoloji, çevre bilimleri ve fen bilgisi öğretmenliği alanlarında eğitim alan lisans ve lisansüstü öğrenciler için kaynak metin olması hedeflenmiştir.



E-ISBN: 978-605-338-369-7

