

# Anadolu Faunası II

# Kara Canlılarının Öyküsü

*Anadolu, dünyanın jeolojik dönemlerinde meydana gelen değişiklikler sonucu birçok tür ve alttürün bulunduğu bir kara parçası haline gelmiştir. Günümüz faunasının incelenmesinde de Anadolu'nun değişik dönemlerdeki fauna yapısı önem taşımaktadır.*

Ali Demirsoy  
HÜ Biyoloji Bölümü

**T**ÜRKİYE'NİN kara fauna tarihi, dünyanın jeolojik devirlerde geçirdiği değişiklikleri, kıtaların oluşumu, parçalanması, kayması ya da kaybolması; bu arada denizlerin ya da karaların ortaya çıkması su köprülerinin oluşması ya da kesilmemesi ve tüm bunların sonucunda iklimde meydana gelen büyük değişiklikler gözönüne alınarak,

zaman içerisinde 4 evrede incelenebilir. Bu evreler; 1) Perm-Triyas'ta dünyada tek bir kara parçası, yani Pangea'nın olduğu dönem (200-270 milyon yıl önce). 2) Bugünkü kıtalar ana hatlarıyla oluşuktan sonra, yani Hint Okyanusu'nun, bugünkü Akdeniz ve Avrupa üzerinden Atlantik Okyanusu ile ilişkide olduğu dönem (Tethys Denizi'nin olduğu dönem; Oligosen'de) (50 milyon yıl önce). 3) Buzul (glasyal) devirlerinde (120.000 yıl öncesinden 10.000 yıl öncesine kadar; Pleistosen-Kuvaterner'de). 4) Eremitiyal evre (10.000 yıldan beri) (çölleşme dönemi, postglasyal evre).

*Kaçkar buzulu ve zirvesi*



## Perm-Triyas'ta

### Anadolu'nun Fauna Yapısı

Perm-Triyas'ta, yani bundan aşağı yukarı 200-270 milyon yıl önce, kuzey ve güney yarım kürede uzanan "Pangea" denen tek bir kara kütlesi vardı (bir önceki sayıda Türkiye Faunasına bkz !). Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda, dünyada, her 500-750 milyon yılda bir, kıtaların bir araya gelip daha sonra birbirlerinden ayrıldığı saptanmıştır. Pangea'dan önceki tek bir parçadan oluşan kara kitlesi çok defa süper kıta olarak da adlandırılır. Bu birinci kıta birliğinde, dünyada, ancak birhücreli hayvanlar ve ilkel çokhücreli hayvansal canlıların olduğu varsayıldığı için, ülkemizin hayvan coğrafyası açısından bu dönem önemli değildir. Bu dönemde dünyanın tüm kıtalarında yaygın olan canlı grupları, ülkemizde de temsil edilmekteydi. Karaya çıkan canlıların çeşidi oransal olarak azdı ve gelişmişlik derecesi oldukça düşüktü. Büyük dağ silsileleri oluşmadığı için iklim hemen hemen tekdüze idi ve Türkiye'nin bulunduğu karaparçasında bir çeşit tropik iklim hüküm sürmekteydi. Zonguldak civarındaki maden kömürü yatakları bu devrin kalıntılarıdır. Doğal olarak bu devirdeki fauna da birçok karaparçasıyla tekdüze idi ve oransal olarak fakirdi.

Daha önceki sayıda değindiğimiz gibi, Wegener'in Kıtaların Kayma Kuramı'na göre, yer kabuğu (siyal), magma (sima) üzerinde yüzmektedir. Merkezkaç, konveksiyon (yerin iç küresindeki sıcaklık farklılıklarına bağlı olarak oluşan hareketler) ve di-



ger etkenler altında, bir zaman sonra, bu kıta parçası parçalanarak kuzeyde Laurasia ve güneyde Gondwana kıtasını yapmıştır. Böylece bu evrede, bir tarafta daha sonra Antarktika, Afrika, Güney Amerika, Hindistan, Avustralya ve Filipinleri oluşturacak Gondwana, diğer tarafta da Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'yı oluşturacak Laurasia kıtalarının belirginleştiği görülür. Bu iki ana kıta birbirinden ayrılırken, aralarında, bugünkü Akdeniz'den, Suriye ve Irak alçak platosundan, bugünkü Hint Okyanusu üzerinden ve Orta Amerika'dan geçerek dünyayı çepeçevre bir kuşak gibi saran geçen sayıda bahsettiğimiz ilkin denizlerden biri olan Tethys Denizi oluşur. Son zamanlarda yapılan sediman ve fosil araştırmaları, bu denizin varlığını ve yayılış alanlarını ayrıntılarıyla açıklamıştır. Tethys Denizi, bugünkü Anadolu'nun güney kıyılarını yalayacak, bugünkü Ege Denizi'nin bulunduğu yerdeki kara parçalarından akan nehirlerin aktığı ve Güneydoğu Anadolu'da kısmen içeriye girerek, yani bugünkü düz platformları (Güneydoğu Anadolu Ovasını) da içine alacak şekilde konumlanmıştı.

Bu devrede, ilk ana kara parçasına, yani Pangea'ya yayılmış olan hayvan türlerinin (Placodermi-zirhlibalıkların, Osteodermi-kemiklibalıkların, Dipnoi-ak-

ciğerlibalıkların, ilkin yumuşakçaların vs.) ve ilkin eklembacaklıların-Arthropoda özellikle ilkin yengeç gruplarının kıtaların tümünde, değişime uğramamışlarsa ya da değişik nedenlerle ortadan kalkmamışlarsa, aynı ya da yakın akraba olmaları gerekmektedir. Bunların bir kısmı ortadan kalkmış ve sadece fosil halinde kalmıştır ya da en yakın akraba-

ları, örneğin, güneydeki kıtalarda bugün hâlâ yaşarken, kuzeydekiler sadece eski döneme ait katmanlarda fosille temsil edilmişlerdir. Bugün, o devirden kalan ve değişmeden şu ana kadar gelerek, bütün kıtalarda yaşamını sürdürenler arasında, topraksolucanları (Lumbricidae) ve pasif yollarla (örneğin, sucul kuşların ayaklarına tutunarak taşınabi-

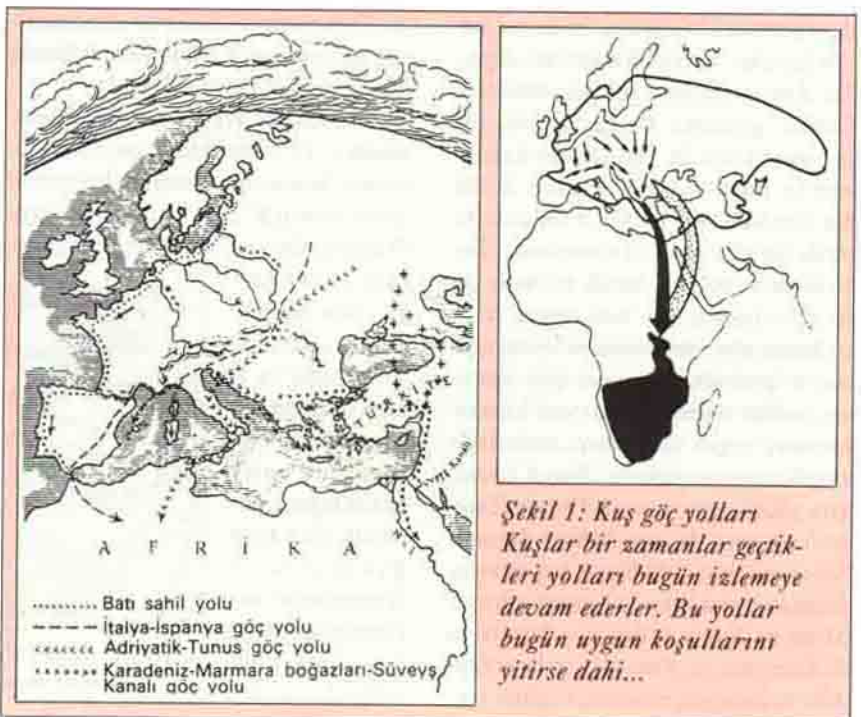




Foto: Cem Kaya

*Ciconia nigra*

lenleri hariç) taşınamayan yengeç türleri (örneğin *Heterocypris incongruens*), bazı kırkayaklı türleri ve keza köpekbalığı gibi dünya denizlerinde yaygın balıklar sayılabilir.

Diğer hayvan gruplarında yakın benzerliklerin bulunmayışı, büyük hayvan grupları (taksonlar) olarak ya daha sonra evrimleşmiş olmalarından ya da uzun zamandan beri yalıtılmış olarak farklı yönlerde evrimleşmeye uğramalarındandır. Ayrıca bugün güneye doğru göçeden kuş ve balıkların bir kısmı, bu devirdeki alışkanlıklarını tekrar etmektedirler. Çok daha uygun yollar olmasına karşın, kuşların çok tehlikeli ve zor güzergahları hâlâ göç yolu olarak kullanmaları, bu eski alışkanlıklarının sürdürülmesinden başka bir şey değildir (Şekil 1). En tipik örneklerden biri olarak, bildircinlerin, Karadeniz'in kıyı kesimini izleyerek kuzeye ya da güneye göç etmeleri daha güvenceli olacakken, bu kuşlar, büyük kayıplar vererek Karadeniz'i doğrudan doğruya geçmeyi sürdürmektedirler. Çünkü, geçmişte, bu hayvanlara, göç davranışı, biyolojik yaşamlarının kaçınılmaz bir evresi olarak yerleşirken, büyük bir olasılıkla, Karadeniz'in bulunduğu yerde bir kara parçası bulunuyordu. Daha sonra bu bölgede büyük bir deniz (ya da göl) oluşmuş olsa dahi, güneş ve ay ışınlarına göre yön bulmaya uyum yapmış ve biyolojik saatini ona göre ayarlamış canlılar (burada kuşlar) yeni konumlanmaya uygun uyarlamayı zamanında gerçekleştirememişlerdir. Birçok kuşun, aynı şekilde, göç sırasında Himalaya Dağları'nı aşması da aynı nedene dayanır. Avrupa ve Asya'daki birçok kuş türünün Anadolu topraklarını kullanarak güneye, Afrika ve Arabistan'dakilerin kuzeye ya da kuzeyden ve güneyden sadece Anadolu'ya kadar göç etmeleri, kuşların yay-



*Philomachus pugnax*

gın olduğu ve göç davranışlarının başladığı dönemlerde (yani Pangea'nın parçalanıp ikiye ayrılması ve özellikle kuzeydeki yükseltilerin oluşmaya başlamasıyla, iklimde değişikliklerin ortaya çıktığı dönemlerde), büyük bir olasılıkla kuzeyi, güneye, en kısa, en uygun ve en kolay yoldan bağlayan güzergahlar, bugün Anadolu'nun, İtalya-Sicilya'nın ve Iberik Yarımadası'nın bulunduğu bölgelerde bulunuyordu. Dolayısıyla bu dönemde sabitleştirilmiş göç yolu içgüdüsel, koşullar değişmiş olsa da sürdürülmüştür (Şekil 1).

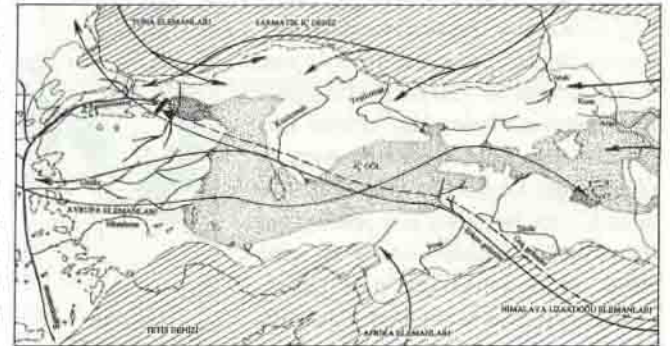
Anadolu'da yaygın olarak bulunan, kanatsız, iri, hantal yapılı, pasif taşınımı hemen hemen hiç olmayan, bariyerleri aşma yeteneği çok kısıtlı olan *Saga* (Tettigonidae, uzun antenli çekirgelerden) cinsine bağlı en yakın türlerin, Güney Afrika ve Avustralya'da ve keza daha çok taşların altında yaşamasından dolayı evrimleşme hızı düşük olan kulağaçakların (Dermaptera) bazı türlerinin, yine ilkel ve ilkin böceklerden sayılan



*Circus*

Kuş göçleri ile ilgili iki resim

bazı teyyareböceklerinin en yakın akrabalarının Yeni Zelanda'da bulunması (*Orthetrum sabina*) ve Avrupa'dan Avustralya'ya kadar yayılmış olması, Anadolu'nun bir zamanlar (Pangea kara parçasının bulunduğu dönemde) bu kara parçalarıyla ilişkide olduğunu göstermektedir. Ayrıca hareket yetenekleri çok az olan, toprak içerisinde ve taş altlarında yaşadıkları için, yüksek enerjili ışınların mutasyon yapıcı etkisinden büyük ölçüde korunmuş ve dolayısıyla evrimleşme hızları yavaşlamış olan Diplopoda (binayaklılar)dan ülkemizde yaşayanlara en yakın cinslerinin, örneğin *Karakodesmus*'un Orta Venezuela'da, yine *Scelopendera*'nın (çıyanların) *Collaria* altcinsi ile Amerika'da; *Gosibiidae*'nin (*Chilopoda*-kırkayaklar) birçok türüyle Amerika'da ve Anadolu'da bulunması, adigeçen kara parçalarının bir zamanlar tek bir parça halinde olduğunu ve örnek olarak verilen bu hayvanların Pangea'dan gelen bir kalıntı (relikt) olduğunu gösterir.



Şekil 2: Anadolu'nun iç kısmındaki büyük bir göl, batı ile doğu arasında karasal canlılar için biyolojik yalıtımı sağlamıştır.

### **Kıtaların Kısmen Oluştuğu Laurasia ve Gondwana'dan Sonra Anadolu Faunası**

Kıtalar kısmen oluşmuş (Şekil 2); fakat Tethys Denizi hâlâ Hint Okyanusu'nun bugünkü Akdeniz ve Orta Avrupa üzerinden Atlantik'e bağlanmaktadır. Bu devirde Palearktik'te, yani Kuzey Amerika ve Eurasya (Avrupa, Orta ve Kuzey Asya)'da yayılmış olan fauna, doğal olarak Anadolu ve Trakya'da da bulunmaktaydı. O devirden kalan ve bugüne kadar Anadolu'da evrimleşmesine devam ederek farklılaşan hayvanların tümü, bugün, Anadolu'nun endemik (yerli) formları olarak kabul edilebilir. Şimdiye kadar bitkiler kısmında verilen ve verilmekte olan özgü türlerin; ayrıca bundan sonra faunayla ilgili yazılarda incelenecek olan türlerin hemen hepsi bu gelişimin sonucunda ortaya çıkmıştır.

Bu devre girerken en büyük değişiklik, mevsimlerin belirgin olarak ortaya çıkması, buna bağlı olarak da çiçekli bitkilerin ve özellikle böceklerin tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de hızlı bir şekilde evrimleşmeye başlamasıdır. Anadolu jeolojik kıvrımlardan ve daha sonra da erozyonla yırtılmalarından en çok nasibini alan bir ülke olması ve biyocoğrafik bölgeler arasında köprü olması nedeniyle, hem türler hem de gen çeşitliliği bakımından çok zengin bir ülke olmuştur. Bu nedenle birçok bitkinin ve hayvanın anavatanı olmuştur.

Bu devirde Anadolu'nun kendi özgü faunasının yanında, Palearktik'in bir alt bölgesi olan Mediteranien (Akdeniz) elemanlarının da etkisini görüyoruz. DeLattin (1949)'e göre Akdeniz alt bölgesi 9 kısma ayrılmaktadır. Batı Anadolu ve İç Anadolu'nun tümü, kuzeyde Sinop'a, güneyde Hatay'a kadar olan kısım (Ana-

dolu Diyagonalı'ne kadar olan alan) bu bölgelerden Pontomediteranien denen bir altbölgenin etki alanı içerisine girmektedir.

Uvarov'un 1921 de yaptığı bir çalışmada, euroyik (ekolojik hoşgörülere geniş) olan türler hariç, Mediteranien elemanları ile Eremityal elemanlar (daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne gelerek yayılmışlar) arasında hemen hemen ilişki yoktur.

### **Buzul Devri'nde (Pleistosen'de) Anadolu Kara Faunası**

Bundan aşağı yukarı 65-70 milyon yıl önce, Güneydeki kıtaların (Afrika'nın) kuzeyde Avrupa ve Asya'yı sıkıştırması ile, Alp kıvrımları ve bununla ilişkin olarak güneyde Toros ve kuzeyde Kuzey Anadolu Dağ Dizileri meydana gelirken, Anadolu'nun tümü yaklaşık 1000 m kadar yükselmiş ve çukur hale gelen iç kısmında (ortasında) büyük bir göl oluşmuştur (Şekil 2). Dolayısıyla Anadolu'nun batı ve doğu kesimleri, orta kısmı göl olduğu için, 'ancak', bu gölün kuzeyinden geçen, bugünkü Sinop civarına denk olan bölgesindeki (Paphlagonicus) Kuzey Anadolu dağlarıyla ve güneyinde yer alan bugünkü Adana civarının kuzeyinden geçen Toros silsilesi (Taurus) aracılığıyla, karasal fauna (hayvan topluluklarının) ve flora (bitki topluluklarının) bağlantıları sağlanıyordu. Yalnız, bu bölgelerin hem yüksek hem dar olmaları ve zoocoğrafik açıdan oldukça yetkin bir engel (bariyer) oluşturmaları nedeniyle, fauna ve flora elemanlarının geçişleri ve karışmaları büyük ölçüde sınırlanmıştı. Keza daha sonra oluşan Anadolu Diyagonalı (yani Amonoslar'dan başlayarak kuzeye doğru devam eden Binboğa Dağları, Munzur Dağları,



Foto: Ali Onur

Kargapazarı ve Palandöken dağları, Allahuekber Dağları'nın oluşturduğu set) özellikle yüksek rakımlardan pasif olarak ya da aktif olarak geçemeyen türler için hemen hemen tam bir yalıtım sağlanmıştı. Böylece, larvaları tatlı suda, erginleri karada yaşayan ve keza erginleri aktif (örneğin uçarak ve yürüyerek) ve pasif yolla, ya da hem larvası hem de ergini karasal olan ve yine aktif ya da pasif yolla (rüzgarla ve yürüyerek) taşınamayan birçok böcek türü için (örneğin birinciler için teyyareböceklerinden Calopteryx türleri, ikinciler için kanatsız ve hantal yapılı çekirge grubu Pamphaginae türleri) tam ya da kısmi bir yalıtım oluşturur. Bu nedenle özellikle Anadolu Diyagonalı'nın doğusundaki ve batısındaki türlerin hayvan ve bitki bileşimi, Anadolu Diyagonalı sınır olmak üzere farklıdır. Bu bariyerler (Anadolu Diyagonalı, kısmen Kuzey ve Güney Anadolu sıradağları), özellikle buzul dönemlerinden sonra, Anadolu'da yaşayan birçok omurgasız grubunun türleşmesini ve alttürleşmesini sağlamıştır.

Özellikle Anadolu faunasının yapısını belirleyen dönem, bu gölün oluşumunu izleyen dönem, yani buzul dönemidir. Buzul Devri diye nitelendirilen bu 4 buzul dönemi, bundan 120.000 yıl önce başlayıp, 110.000 yıl sürdükten sonra, bundan yaklaşık 10.000 yıl önce sonlanmıştır.

Buzul devri başlamadan önce, Orta ve Kuzey Avrupa'da boreal, yani yağışlı ve nemli, orman oluşumu için uygun bir iklim; doğuda, Angara (Sibirya ve daha güney kısımları)'da ise soğuk-step iklimi



Foto: Ali Onur



*Kaçkar Zirvesi ve Küçük-İllyük Buzulları*

Fotoğraf: Ali Onur

hüküm sürmekteydi. Buzul Devri başladığında (Şekil 3), her iki bölgedeki fauna elemanları da güneye doğru göç etmeye başladılar. Sibiryaya elemanları batı kesiminde, iki yoldan güneye inmişlerdir (doğu kesimindekiler ise Çin üzerinden güneye inmişlerdir). Birinci yolu izleyenler Kafkas'lar üzerinden geçerek, kuzey-doğu Anadolu'dan Hazar denizine kadar uzanan alanı içerisine alan İran-Hazar (Irano-Kaspien) sığınağına (refigiyumuna) ulaşmış; diğer yolu izleyenler ise boreal elemanlarla birlikte Balkanlar'ı içerisine alan Makedonya-Trakya sığınağına (refigiyumuna) ya da Balkan Refigiyumuna ulaşmıştır. Bu dönemde, Avrupa'nın batısındaki fauna ise bugünkü İspanya'nın bulunduğu bölgeye sığınmıştır. Daha sonra ya da zamanla ya da doğrudan doğruya bu iki sığınaktan, yani İran-Hazar ve Balkan Sığınakları'ndan Anadolu'ya göç (yayılma) başlamıştır. Orta Anadolu'da iç göl olduğundan (Şekil 2) her iki sığınak elemanları daha önce değindiğimiz gibi yalnız Sinop Bölgesi'nde Kuzey Anadolu dağı sistemiyle, güneyde ise Toroslar aracılı-

ıyla, birbirleriyle, yok denecek derecede, temas durumuna geçmişlerdir. Daha sonra oluşmuş Anadolu Diyagonalı ise bu yalıtımı kesinleştirmiştir. Bugün, özellikle böceklerde, Doğu Anadolu ile Batı Anadolu türleri arasındaki büyük farklılıkların bulunmasının nedeni buna dayanmaktadır. Anadolu Diyagonalı özellikle amfibik ve aktif taşınımı olmayan canlılar için yalıtımda önemli rol oynamıştır.

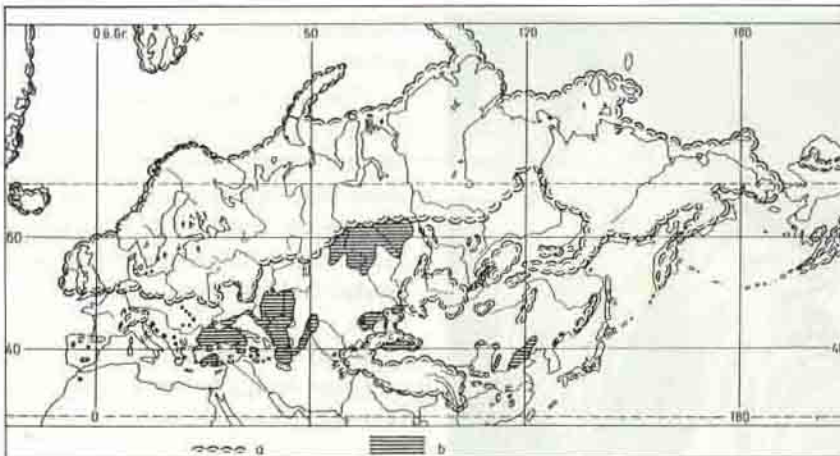
Bu sırada ekolojik hoşgörülerini oldukça büyük olan, boreal kökenli bazı türler, örneğin ateşsemenderi (Salamandra salamandra), Toroslar üzerinden Hatay'a, hatta Filistin'e kadar ulaşmıştır.

Angara ve Sibiryaya kökenli elemanların, özellikle yüksek dağ formlarının tipik yayılış öyküsü ve evrimleşmesi, bir model olarak, Demirsoy (1973 ve 1994)'un "Anadolu Pamphaginae türlerinin revizyonu (1973) ve buna bağlı olarak "Explanation of the Zoogeography of Asia Minor Based on the Distribution of Pamphaginae Species" (1994) adlı çalışmasında ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu çalışmada Anadolu'nun tümünde yaygın

olan; fakat aynı zamanda popülasyonlar arasında iyi bir yalıtım gösteren, pasif ve aktif taşınımı az olan bir canlı grubu seçilmeye dikkat edilmiştir. Bu nitelikleri istenen ölçülerde taşıyan hayvan grubu ise, Orthoptera (düzkanatlılar-çekirgeler) takımının, Pamphagidae familyası, özellikle Pamphaginae (altfamilya)'dır. Pamphagidae (familya), Anadolu'da iki altfamilya ile temsil edilir. Birincisi Batrachotetriginae'dir. Bu altfamilyaya bağlı türlerin ön ve arka kanatları gelişmiş, kısalmış ya da körelmiş olabilir. Fakat hiçbir zaman iyi uçucu değildir. İkinci altfamilyası olan Pamphaginae'ye bağlı türlerin hepsinde, hem ön hem de arka kanatlar tamamen ortadan kalkmıştır (Şekil 1). Her iki altfamilyanın türleri kaba, hantal yapılı ve az hareketlidir. Oldukça iri ve hantal olduklarından, pasif olarak taşınmaları (rüzgarla ya da diğer hareketli bir aracı ile) olanaksızdır. Kural olarak işlevini yitirmiş derecede kanatlara sahip olduklarından ya da tamamen kanatsız olduklarından, aktif yayılmaları da olanaksızdır. Her iki familyanın, özellikle Pamphaginae'nin üyeleri, kışı taşların altındaki oyuklar, kuru ot yığınlarının altı gibi yerlerde, 2-3. nimf evresinde geçirirler ve coğrafik konumuna ve yüksekliğine göre ilkbaharın erken aylarında erginleşir ve çiftleşerek yumurta bırakırlar.

Bu niteliklere sahip bir hayvan grubunun Anadolu'nun zoocoğrafyasını açıklama bakımından çok büyük katkılar getireceği düşünülerek, 1966 yılından itibaren çalışılmaya başlanmıştır. Bunun için Trakya'dan Hakkari'ye, Kars'tan Antalya'ya kadar, yüksekliği 1500-2000 m'yi aşan dağların hemen tümüne çıkılarak örnek toplanmış ve daha önce araştırmacılar tarafından toplanmış olan ve Avrupa'daki değişik müzelerde bulunan örneklerle karşılaştırılmıştır.

Pamphaginae türlerinin hemen hepsi, kural olarak 1500 m'nin üzerinde yaşarlar ve yüksek sıcaklığa dayanamadıkları için daha aşağılara da inemezler. Bu grubun yakın akrabalarının yaygın şekilde Angara-Sibiryaya faunasına ait olması, bu altfamilyanın kökeninin kuzeyde olduğunu ve buzul dönemiyle birlikte Anadolu'ya yayıldığını göstermektedir. Hangi buzul dönemlerinde geldikleri belki kesin olarak saptanamaz; ancak yalıtımın son buzul döneminde beri etkinlikle sürdüğü kesin olarak kabul edilmektedir. Çünkü daha önceki buzul dönem-



Şekil 3: Buzul devrinde buzulların konumlanması

lerinde gelmiş ve yerleşmiş olsalar da, bir sonraki buzul döneminde, soğuyan iklimle birlikte, aşağılara inerek komşu popülasyonlarla karışma olanağını bulacakları için, oluşmuş ya da oluşabilecek yalıtım bozulmuş olacaktır. Belki bugünün belirgin cinsleri, ilk dönem buzullarının yalıtımıyla ayrılmaya başlamış ve daha sonraki buzul dönemlerinde ise cinslerin türleşmesi ve alttürleşmesi sağlanmıştır.

Yukarıda anlatılan nedenden dolayı, son buzul döneminden beri, Anadolu'daki yüksek dağların belirli yüksekliklerinin üzerine sığınan bu hayvanlar, geçen bunca zaman içerisinde, yalıtım etkinliğine bağlı olarak, alttürleşmeye ve türleşmeye uğrayarak çeşitlenmişlerdir. Bu çeşitlenmenin niteliğine bakarak Anadolu'nun zoocoğrafyası konusunda bazı yeni bilgiler getirilmeye çalışılmıştır.

Yüksek sıcaklığa dayanmadığı için, dağlardan aşağıya aktif olarak inemeyen, kanatları olmadığı için aktif olarak diğer bir dağın uygun yüksekliğine uçarak ulaşamayan, hantal ve iri vücutlu oldukları için rüzgar gibi etkenlerle pasif olarak taşınamayan bu hayvanlar, buzul döneminden sonra, yani buzularası dönemde (interglasyalde), sıcaklık artınca



*Pamphaginae ve Batrachotetriginae alttakımındaki birer örneğin genel görünüşü*

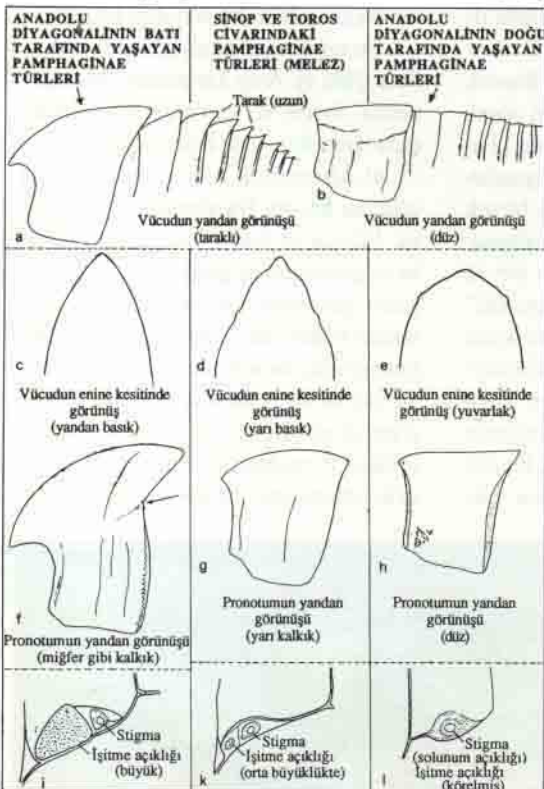
ve bu arada erezyonla Anadolu Platformu yırtılınca yüksekliklere, yani daha soğuk kısımlara çıkarak, parça parça, dağların belirli yüksekliklerinde yalıtılmış olarak kalmışlardır. Bir nehirle ya da bir dereyle derin olarak kesilmiş iki dağın ya da dağ silsilesinin arasında, yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı gen akışı tamamen önlenmiş ve her dağdaki popülasyon kendi başına evrimsel gelişimini sürdürmeye başlamıştır. Bu farklılaşma, Anadolu'ya giren ata türün niteliklerine büyük ölçüde bağlı olmak kaydıyla, coğrafik yalıtımın derecesi oranında olmuştur. Böylece coğrafik uzaklığa ve koşulların etkinliğine bağlı olarak popülasyonlar arasındaki farklılaşma büyümüşür. Bir dağın üzerinde dahi, bu hayvanların, yaşam tarzları gereği yalıtılmaya

yorumların hemen hepsi morfolojik yapılarının incelenmesiyle elde edilmiştir. Buna göre:

Yüksek dağların üzerinde yaşamaları nedeniyle, mutajenik yüksek enerjili ışınlarla, özellikle morötesi ışınlarla, alçak rakımdakilerden çok daha fazla maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle kromozom ve gen değişimleri ve çeşitlenmeleri alışagelmışin üzerindedir. Bu durum doğal seçilimi de olağanüstü kolaylaştırmaktadır. Böylece sadece alttür zenginliği değil, lokal popülasyonlarda alttürleşmeye aday birçok farklılaşma da ortaya çıkmaktadır.

Pamphaginae ve Batrachotetriginae altfamilyalarının birbirlerinden farklılaşması da büyük bir olasılıkla Tersiyer'in başlangıcında ortaya çıkan, Alp Kıvrılmaları nedeniyle belirginleşmeye başlayan ve gittikçe yüksekliği artan Anadolu Diyagonalı ve kuzey-güney yönünde uzanan dağlar aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu bariyerin doğusunda ve güneyinde kalan kesimde sıcaklığı seven ve bir çeşit çöl iklimine uyum yapan Batrachotetrigine türlerinin, kuzeyinde ve batısında kalan kesimde ise soğukluğu seven Pamphagine türlerinin gelişmesi teşvik edilmiştir. Buzul döneminin etkisiyle Pamphaginea türleri daha güneydeki kesimlere de sınırlı ölçülerde girerek çeşitlenmiş ve keza Batrachotetrigine türleri de buzularası dönemlerde sınırlı ölçülerde batıya (İç Anadolu'ya) girerek çeşitlenmiştir.

Hem Tersiyer'de yükselmeye başlayan bu diyagonal nedeniyle hem de son buzul dönemine kadar varlığını sürdüren Anadolu'daki iç göl nedeniyle (bu göl Anadolu Diyagonaline karşın, Bugünkü Van Gölü'nün bulunduğu alanı da içine alacak doğudaki göl kesimiyle ilişkiydi) (Şekil 2), Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, yani iç gölün doğu tarafında yaygın olan Pamphaginae türlerinin tümünde birçok türün timpanal (ses alma) zarı körelmiş ya da tamamen ortadan kalkmış (Şekil 4) (soğuktan korun-



**Şekil 4:** Pamphaginae'ye ait türlerin batı ve doğuda yaşayışlarına göre timpanal zarlarının büyüklüğünün yandan; vücutlarının enine kesitte arkadan, sırt kısmındaki tarakların yandan görünüşü (Demirsoy 1977'den)

uygun olmalarından dolayı, çok küçük farklı popülasyonlar oluşmuştur. Bu durumda, doğal olarak bir nehrin iki yakasındaki popülasyonların benzerliği, daha uzaktaki bir popülasyonun benzerliğinden daha fazladır.

Altfamilyaların, cinslerin ve türlerin ilginç dağılımı bize Anadolu'nun zoocoğrafyası konusunda kesin denebilecek bilgiler verebilmektedir. Bu hayvanların ilk olarak morfolojileri, daha sonra kromozom yapıları, olanaklar içerisinde incelenmiştir. Kromozom yapıları konusundaki çalışmalar sürdürülmektedir. Yalnız, toplanma ve anında hazırlanma güçlüğü nedeniyle kromozoma dayalı yorumların elde edilmesi uzun zaman alacağı benzenmektedir. Burada vereceğimiz bilgilerin ve yapacağımız

maya bir önlem olabilir!); enine kesitte vücutları silindirik ve sırtın orta kısmı bir karina şeklinde yükselmemiştir (bu son iki özellikte soğuğa karşı vücut yüzeyini küçültme olabilir!). Buna karşın Batı, Kuzeybatı ve Güneybatı Anadolu'da, yani, iç gölün batı tarafında yayılmış Pamphaginae türlerinde timpanal zar dıştan net olarak görülecek şekilde gelişmiş; enine kesitte vücut yanlardan basık; sırtın orta kısmı bir balta ağzı gibi yükselmiştir.

Batıda yaygın olan türlerin kökeni, büyük bir olasılıkla, Buzul Dönemi sırasında, Balkanlar üzerinden Anadolu'ya girmiş bir taksondu (tür ya da cins düzeyinde). Doğu Anadolu'dakilerin kökeni ise Kafkaslar üzerinden Anadolu'ya girmiş bir taksondu (tür ya da cins düzeyinde). Büyük bir olasılıkla da her iki takson, kuzey ülkelerinde, örneğin Angara elamanı olanlarla özdeşti (aynı taksondu) ya da birinci dereceden ortak bir atadan meydana gelmişlerdi. Anadolu'ya iki ayrı yoldan giren bu grup (ya da iki farklı grup), sınırları hâlâ tarımsal olan bu iç gölün ve diyagonalin yalıtıcı özelliğinden dolayı, birbirlerine bağımlı olmadan farklılaşmaya başlayarak birçok cins, tür ve alttür dönmüşlerdir. Pamphaginae'nin bu denli kısa bir süre içerisinde bu denli farklılaşmaya uğraması, yaşadıkları yerlerin çeşitliliğinden, yani doğal seçim çeşitliliğinin fazla olmasından ve özellikle yüksek dağlarda yaşadıkları için yüksek enerjili ışınlar (morötesi ışınları) daha fazla alma, yani, mutasyona uğrama olasılıklarının yükselmesinden dolayıdır. Mutasyon-doğal seçim mekanizması, Anadolu'da yaşayan hayvan grupları içerisinde belki de en fazla bunlarda etkisini göstermiştir. Böylece bir ya da olası birkaç ata tipten 50 kadar türün, çok sayıda alttürün ve birbirinden kolaylıkla ayrılacak demlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Anadolu'daki iç gölün doğu ve batı taraflarında kalan kara parçalarının birbiriyle ilişkiye geçtiği bölgelerin, yani kuzeyde Sinop bölgesinde (Paphlogonia) ve güneyde Toros (Taurus) bölgesinde durumun ne olduğunu anlamak için yapılan arazi çalışmalarında, ilginç bir yapı ortaya çıkmıştır. Her iki tarafta da, dar bir bölgede, hem doğudaki hem batakındaki popülasyonların özelliğini yarı yarıya gösteren, adeta melez, küçük popülasyonlar saptanmıştır. Sırttaki karinanın yüksekliği, timpanal zarın büyüklüğü,

her iki popülasyonun karışımı şeklindeydi. Bu gözlem, doğu ve batı popülasyonları arasında, kısmi bir gen akışının (türleşme olmadan önce), bu popülasyonlar aracılığıyla yürütüldüğünü gösteriyordu. Popülasyonların daha batıdaki ve daha doğudaki uçları türleşmeler gösterirken, bu dar bölgedeki popülasyonlar ilkin durumuna bağlı olarak gen karışımını yürütme yeteneğini hâlâ sürdürmektedir. Bu gözlem, ayrıca her iki popülasyonun atasının tek bir türe dayandığını da büyük ölçüde kanıtlar. Doğal seçilimin doğuda farklı, batıda farklı olması bu özelliklerin farklı şekilde gelişmesini sağlamıştır.

Orta Anadolu'da daha önce var olduğu savunulan; fakat sınırları konusunda kuşkuyla belirtilen bu gölün, en azından güneydeki ve kuzeydeki sınırları konusundaki bilgileri bu yayılışın incelenmesiyle elde edilebilmektedir.

Pamphaginae türlerinin yayılışını incelemekle, sadece doğu-batı popülasyonları arasındaki yalıtım sınırlarını ve derecesini anlamakla kalınmamış, bunun yanı sıra, türlerin farklılaşma derecesine göre, her bölgenin kendi içerisindeki dağ silsilelerinin de biyolojik olarak yalıtım zamanları ve derecesini kısmen anlamak olanaklı hale gelmiştir. Eldeki bilgiler ile, diğer hayvan gruplarında da [Orthoptera'ya ilişkin olarak Uvarov (1921) ve Battal, Demirsoy ve Bozcuk (1991 ve 1992); Odonata'ya ilişkin olarak Demirsoy (1994)'un] ve bitkilerde [Tuna ve Güner (1985)] yapılan çalışmalarda elde edilen bilgiler arasında büyük bir paralellik görülür. Tüm bu çalışmalarda batı ile doğu arasındaki en büyük yalıtım hattının "Anadolu Diyagonalı" denen, Ağrı'da Mergezer Dağları'ndan başlayarak, Palandökenler'den, Munzurlar'dan ve Binboğa Dağları'ndan, Amnos Dağları'na kadar uzanan sinsilenin oluşturduğu hat olduğu anlaşılır. Bu ayrım birçok hayvan ve bitki grubu için,

Eremiyal ve Afrika elemanları ile, Avrupa, bir anlamda, boreal elemanların ayırımı hattıdır.

İkinci altfamilya, Batrachotetriginae'ye bağlı taksonlar ise, buzularası dönemde, Diyagonalin doğusunda ve güneyinde Eremiyal faunanın elemanları olarak çeşitlenirken, bir ya da birkaç takson (tür) İç Anadolu'daki göl büyük ölçüde kuruduktan sonra, özellikle güneydoğudan girerek, Orta Anadolu'da, yüksekliği 1000 m'nin altında olan kuru stepleri işgal etmiş ve aynı şekilde çeşitlenmiştir. İki familyanın yayılış alanları arasında yaklaşık 500 m'lik bir yükseklik farkının olması zoocoğrafya ve evrimsel gelişim açısından ilginç bir saptamadır.

Bu dönemde kuzeyden gelerek Anadolu'ya geniş olarak yayılmış ya da mikrolimalarda arta kalmış türlerin sayısı da oldukça fazladır.

### Eremiyal Dönem, Çölleşme Dönemi

Eremiyal dönemin tipik özelliği, özellikle yazların sıcak ve yaz başta olmak üzere hemen hemen bütün mevsimlerin kurak olmasıdır. Orman örtüsü çok zayıftır ya da tamamen ortan kalkmıştır; flora hemen hemen sadece ilkbaharda ortaya çıkan bitkilerden oluşmuştur. Fauna yönünden oldukça fakirdir.

Eremiyal alan, geniş anlamda, Sahra, Sina Çölü ve Arap Yarımadası, Mezopotamya, Suriye ve İran'ı içerisine almaktadır. Genelde şu üç bölgeye ayrılır:

a) Afroeremik Alan: Sahra ve Sina çölleri kapsar. Bu alandan gelenler Sina, Filistin ve Suriye üzerinden Anadolu'ya girmişler ve genellikle Silifke'ye kadar güneyden yayılmışlardır. Bu elemanlar köken olarak iki gruba ayrılır: Birinci grupta Afroeremial sahanın güneyine büyük bir olasılıkla, Ethopya Bölgesi'ne ait olanlar yer alır (örneğin, böceklerden: Pyrgomorphidae; sürüngenlerden: Chamaeleo chamaeleo-bukolemon;



Anadolu panteri

memelilerden: *Felis pardus tullianus* (Anadolu panteri ya da parsi) ve *Hystrix* sp. (oklukirpi). İkinci grubu ise, hakiki Afroeremial türler olarak adlandırılan ve daha çok Etophya Bölgesi'nin kuzeyine ait olan türler oluşturur. Bunlar: Böceklerden *Ailopus simularix*, *Acrida bicolor* ve *Tropidopola longicornis* (ekolojik hoşgörülere büyük olduğu için tüm Anadolu'ya yayılmışlardır); memelilerden *Rousettus aegyptus* (Mısır yarasası), *Herpestes ichneumon* (Fıravun sıçanı) ve *Gazella dorcas* (ceylan).

b) Syroeremik Alan: Arap Yarımadası, Suriye ve kısmen Mezopotamya'yı kapsar. Güneydoğu Anadolu Dağları ve Toroslar doğal bir engel oluşturduğu için bu fauna elemanlarının büyük bir kısmını sadece Güneydoğu Anadolu'da görüyoruz; fakat ekolojik hoşgörülere fazla olanlar tüm Anadolu'ya yayılmıştır. Örneğin, böceklerden: Çekirgelerden *Dericorys tibialis*, *Pezomachus platycerca*, özellikle bu bölgenin kuzeyde sınırını çizen *Schistocerca gregaria* (çölçekirgesi) ve peygamberdevelerinden *Eremiophyla*'nın Anadolu'da bulunan üç türü; kelebeklerden *Satyrus favonius*, *Apharitis epargyros* ve *Archon apollinus*; sürüngenlerden *Varanus griseus* (varan) ve *Tironyx euphratica* (yumuşak derili kaplumbağa); kuşlardan *Pycnonotus xanthopygus* (arapbübülü), *Halycon smyrnensis* yalıçapkını, *Ceryle rudis* (göçmen yalıçapkını) *Anhinga rufa* (çanteri) (yılanboyun) ve *Geraniscus eremita* (kelaynak); memelilerden *Hyrax syriacus*.

c) İranoeremik Alan: İran ve Hazar Denizi'nin güney sahillerinden Pakistan'a kadar olan alanı ve kısmen Mezopotamya'yı kapsar. Buzul devrinde, yayışları kuzeyden ve doğudan sınırlanmış olan bu fauna elemanları, buzul sonrası dönemde hızla doğudan Anadolu'ya yayılmaya başlamışlardır; hatta, güneyde Filistin'e kadar yayılma alanlarını genişletmişlerdir. Fakat hiçbir zaman batıda Akdeniz sahillerine ulaşmamışlardır. Bu grubun fauna üyeleri arasında böceklerden: Çekirgelerden *Brunnerella mirabilis* (Orta Anadolu), *Scintharista Brunneri miramea* (Orta Anadolu), *Oedipoda schochii caucasica* (Kayseri'ye kadar), *Calliptamus tenuicercis*, *Pyrgodera ar-*



Kelaynaklar

mata, *Calliptamus coelestiensis* ve *Heteracris littoralis*, Coleopter'dan *Tenebrionidae*'de türlerinin büyük bir kısmı, birçok kelebek türü; sürüngenlerden (syroeremial fauna ile ortak) *Eumeces schneideri*, *Phrynocephalus helioscopus persicus*, *Eremias pleskei*, *Eremias arguta*, *Eremias velox*; kuşlardan *Melanocorypha bimaculata*, *Alcedo chukar* (kinalikeklik), *Tetraogallus caspius* (urkeklik).

Buzul devrinde Anadolu'nun büyük bir kısmı boreal alana ait olduğu için, ormanlıktı. Bugün bu orman kalıntılarını İç Anadolu'da hâlâ görmek mümkündür. Bunlar: Uludağ, Babadağı, Kazdağı, Sultandağı, Sandrasdağı, hatta Erciyes dağı ve diğerleridir. Fakat interglasyal (buzularası) evreye girerken, iklim sıcaklıklarının artması ve mevsimlerin oransal olarak kuraklaşması ve özellikle son 6.000 yıldan (en çok son 2000 yıl) beri Anadolu orman-faunasının insan eliyle tahrip edilmesi sonucu, ilk olarak kuvvetli bir stepleşme ve son yıllarda da ciddi bir çölleşme ortaya çıkmıştır (Konya-Karapınar ve Güneydoğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde görüldüğü gibi). Dolayısıyla

bu 3. eremial bölgeden son zamanlarda Anadolu'ya kuvvetli bir göç başlamıştır. Bununla birlikte, şunu da vurgulamak gerekir: Anadolu, bugün, boreal (ağacı seven) fauna elemanlarını bünyesinde yaygın olarak barındırıyor ve bulundursa dahi, zoocoğrafik duruma bakılırsa, özellikle İç ve Güneydoğu Anadolu'da, kendi kendine, doğal olarak, yeniden bir orman oluşumunu beklemek yersizdir. Ancak, devamlı olarak insan yardımıyla, yeniden bir orman örtüsü yaratmak ve yaşatmak mümkündür. Her geçen gün ağacı seven (boreal ya da arboreal) fauna elemanları, bu kuraklaşmaya ve stepleşmeye bağlı olarak ortadan kalkmaktadır ve ileride de bu yaklaşımla gitkiçe atan hızlarla kalkacaktır...Ta ki ülke toprakları bilinçli bir şekilde kullanılmaya, gen çeşitliliği de gözönüne alınarak yeterince rezerv alanları oluşturuluncaya kadar...

**Kaynaklar:**

- Baran, I. Türkiye Yılanları, TBTAK, TBAG-53, 1976.
- Basoğlu, M. ve Özeti, N. Türkiye Amfibileri. Ege Üniv. Fen Fak., 1973.
- Basoğlu, M., Baran, I. Türkiye Sürüngenleri, Kaplumbağa ve Kertenkeleler, I. Kısım, Ege Üniv. Fen Fak., 1977.
- Demirsoy, A. Revision der anatolischen Pamphaginae (Saltatoria, Caelifera, Pamphagidae), Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, 1973.
- Demirsoy, A. Türkiye Caelifera Faunası, Atatürk Üniv. Yayınları 1977.
- Demirsoy, A. Türkiye Mantodes Faunası, Atatürk Üniv. Yayınları, 1977.
- Demirsoy, A. Türkiye Zoocoğrafyası. Hacettepe Üniv. Yayınları, 1982.
- Kosswig, C. Über Tethysrelikte in der türkischen Fauna. C. R. Soc. Turcu. Sci. Phys. Nat. 1943.
- Kosswig, C. Contributions to the knowledge of the zoogeographical situation in the Near and Middle East. Expositio, 1951.
- Kuru, M. Fisch Fauna of East Anatolia. I.U. Fen Fak. Dergisi, S.B.B., 1971.
- Lattin, G. Über die Zoogeographischen Verhältnisse Vorderasiens. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg, 1948.
- Lattin, G. Grundriss der Zoogeographie, 1967.
- Uvarov, B. P. The Geographical Distribution of Orthopteran insects in the Caucasus and in Western Asia. Proc. Zool. Soc. Bd. 1921.

Kuzey Toroslar, Medetsiz Zirvesi

