

BASTIĞIMIZ TOPRAKLAR

Anadolu bugünkü şeklini nasıl aldı? Dağlarımız, kıyılarımız, fay hatlarımız hangi dönemlerde ve nasıl oluştu? Türkiye'nin iklimi, bitki örtüsü ve hayvan türlerinin dağılımı bugünkü haline nasıl geldi? Hangi hayvan türleri, hangi kara köprüleriyle Anadolu'ya geldiler? Bu soruların yanıtları, bastığımız toprakların altındaki jeolojik katmanlarda ve zamanın kapalı kutusunda saklı.

Hayvan coğrafyası ya da diğer adıyla "zoocoğrafya", dünyadaki hayvan türlerinin geçmişteki ve günümüzdeki yayılışlarının saptanması ve yorumlanmasıyla uğraşan bir bilim dalı. Hayvan türlerinin bugünkü dağılımlarının, ilk ortaya çıktıkları alanlardan yayılışlarını kolaylaştıran ya da zorlaştıran etkenlere göre şekillendiği kabul ediliyor. Bu yayılış hareketinin temel nedenleri arasında kaynak arayışı, üreme davranışları ve avcı-toplayıcı insan topluluklarının etkinlikleri sayılıyor. Bir anlamda "göç" özelliği taşıyan bu yayılma, çeşitli zorlayıcı ya da tümüyle engelleyici koşullardan etkilenebiliyor. Öyle ki, belirli hayvan türleri, hareket yetkinliklerine de bağlı olarak, bazı coğrafyalarda "yalıtılmış" olarak kalabiliyorlar (endemizm). Bunu daha geniş bir ölçekte düşünecek olursak, kıta hareketleri sırasında oluşan ve su sistemlerini birbirinden ayıran kara köprüleri, bazı sucul türlerin belirli bölgelere geçmelerini engellemiş olabiliyor. Benzer şekilde, büyük su sistemleriyle ayrılan kara parçaları da,

farklı türler tarafından "yurt" ediniliyor. Zaman içerisinde de, buralardaki türler, birbirlerinden belirli derecelerde farklı görünüm ve biyolojide canlılar haline gelebiliyorlar. Buna göre, iki coğrafyadaki canlı türleri birbirinden ne kadar farklıysa, bu iki alan, birbirinden o denli uzun zaman önce yalıtılmış oluyor.

Bu yaklaşım, özellikle "yeni dünya" olarak adlandırılan Amerika kıtasının keşfinden sonra gündeme geldi. Bura-

ya yapılan bilimsel geziler sonucunda, Yenedünya'daki canlı türlerinin, Eski dünya türlerinden çok farklı oldukları görüldü. Bu gözlemler, daha sonraki jeolojik çalışmalar, fosil bulguları ve müzelerde toplanan canlı örnekleriyle de desteklendi. Kıta hareketlerinin varlığının kabulü ve seyrinin ortaya çıkarılması da, türlerin dağılımları konusundaki çoğu noktayı açıklığa kavuşturdu.

Anadolu'nun bugün bulunduğu yer, süperkıta Pangaea'nın ikiye ayrılmasıyla oluşan Laurasya ve Gondwana kıtaları arasında kalan "Tethys" deniziyle örtülüydü. Günümüzden 16-11 milyon yıl önce (Orta Miyosen) Anadolu'yu şekillendirecek olan kara parçasıysa, yalıtım döneminde kuzeyde yer alıyordu. Ülkemizde bulunan bitki ve hayvan türlerinin, Afrika kıtasındaki canlı türlerinden çok, Avrupa ve Asya'ya ait türlere benzemesinin temel nedeni de bu.

Yaklaşık olarak 65 milyon yıl önce (Tersiyer başlangıcında) parçalanan Laurasya kıtası, Kuzey Amerika ve Av-



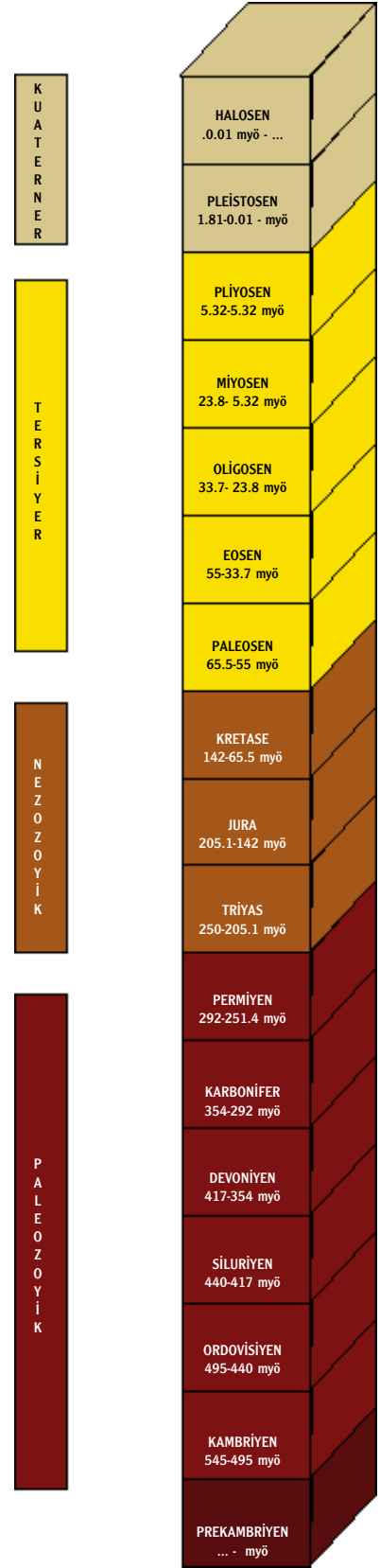
rasya kıtalarını meydana getirdi. Bu aşamadan sonra evrimleşen türler de, bu iki kara parçasında ayrı yayılış göstermeye başladılar. Örneğin, yalnızca Avrupa, Asya ve az da olsa Afrika kıtalarında görülen Lacertidae ailesinden kertenkelelerle, yalnızca Amerika kıtasında yayılış gösteren Teiidae ailesinden kertenkelelerin, bu dönemden sonra evrimleştiklerini söyleyebiliriz. Dış görünüşleri birbirlerine oldukça benzeyen bu iki kertenkele ailesi, çok büyük bir olasılıkla, Tersiyer sonrasında, iki kara parçası arasında kalan okyanus nedeniyle karşı tarafa geçemediler ve dağılımları, söz konusu kıtalarla sınırlı kaldı.

Kıtaların birbirine çarpması sırasında yer kabuğunun kıvrılması, Himalaya, Alp, Toros, Dinar ve Kuzey Anadolu Dağları gibi sıradağların oluşumuna neden oldu. Tethys denizinin tortullarından oluşan bu sıradağların yükselişi tamamlandığında, Tethys denizinin varlığı da sona erdi. Fosil bulguları, Akdeniz'in de Tethys denizinin bir kalıntısı olduğunu gösteriyor. Günümüzden 23 milyon yıl önce (Miyosen'de) bir kara köprüsüyle Avrupa'ya bağlı olan Anadolu, o zamandan itibaren yükselmeye başladı. Aynı dönemde,

Tethys denizinin bir kolu olan Paratethys'in doğu bölümü, "Sarmatik İç Denizi" meydana getirdi. Karadeniz, Aral Gölü ve Hazar İç Denizi, bu iç denizin günümüzdeki kalıntıları. Bu nedenle buralarda, yalıtım döneminde oluşmuş ve acı sularda yaşamaya uyum yapmış türlerin temsilcileri görülebiliyor. Avrupa ve Anadolu arasında uzun zaman boyunca var olan kara köprüsü de, Avrupa kıtasında görülen canlı türlerinin çoğunun ülkemizde de görülmesini açıklıyor.

Sözünü ettiğimiz dönemlerde, bugün Ege Denizi'nde bulunan adaların çoğu, Anadolu'nun güneybatısına bitişikti. Günümüzde, yurdumuzda yalnızca bu kesimlerde ve söz konusu adaların bir kısmında yalıtılmış olarak varlığını sürdüren türler, bu birlikteliği kanıtıyor. Deniz seviyesinde görülen değişiklikler nedeniyle ortaya çıkan kara köprüleri, belirli kara parçalarına ait türlerin, yeni alanlara geçebilmelerini sağlıyor. Benzer şekilde, su sistemlerinin belli jeolojik dönemlerde birbirlerine bağlanmaları da, sucul türlerin dağılımına yardımcı olan tek etken.

Akdeniz ve Hint Okyanusu arasındaki bağlantının 5-2 milyon yıl önce (Pliyosen) kesilmesiyle, bu iki alan da



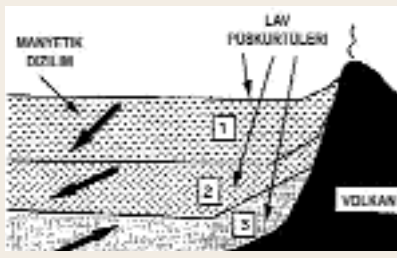
Paleomanyetizma

Kıtaların kayması kuramının güçlü destekleyicilerinden biri sayılan paleomanyetizma, geçmiş dönemlere ait manyetik yönelimlerin ortaya çıkarılmasına ve yorumlanmasına yardımcı oluyor.

Yanardağ etkinlikleri sonucunda oluşan kayalar, demir mineralleri içermeleri nedeniyle mıknatıslanma özelliği gösteriyor. Yanardağ püskürmeleriyle açığa çıkan lavlar, yüksek sıcaklık nedeniyle, yeryüzüne ulaştıkları anda herhangi bir manyetik özellik taşıyor. Ancak, püskürme sırasında çok dar bir sıcaklık aralığından geçen demir molekülleri, belirli katmanlar arasında sıkışarak katılıyor. Katılarken de, dünyanın o anki manyetik alan yönelimine göre, kuzey-güney yönünde dizilim gösteriyorlar. Bu nedenle, bir yanardağdan dikine kesit alındığında, lav katmanlarında bulunan demir kristallerinin manyetik kutup dizilimi tespit edilebiliyor. Kesitte yer alan

kayaçların içerisindeki mineral dizilimi, yanardağ etkinliğinin başladığı ilk dönemden itibaren, dünyanın manyetik kutuplarında meydana gelen değişimleri gösteriyor.

Bu kuramın ortaya çıkmasından sonra, dünyanın çeşitli yerlerinde, farklı dönemlere ait katmanlarla çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalarda saptanan manyetik alan çizgilerinin, bugünkünden oldukça güçlü sapmalar gösteriyor olması (örneğin 200 milyon yıl öncesinin manyetik kutupları, bugünkülerin tam ters yönünü gösteriyordu), başta bilim adamlarını oldukça şaşırttı. Ancak çalışmalar devam ettikçe, manyetik kutupların kaymasına ek olarak, kıtaların da kaydığı ortaya çıkarıldı. Yaklaşık zamanlarda, Alfred Wegener isimli araştırmacı, kıtaların kıyılarında görülen girinti ve çıkıntılar, örneğin Güney Amerika'nın doğu kıyısındaki çıkıntının, Afrika kıtasının batı kıyısında görülen girintiyle uyum içerisinde olduğunu fark etti. Daha sonra yapılan çalışmalarla da, kıtaların geçekten de, ilk önce bir " süperkita" halinde birleşik oldukları (Pangaea) ve belirli dönemlerde birbirlerinden ayrıldıkları ortaya çıkarıldı. Tüm bu çalışmaları destekleyen jeolojik ve zoolojik verilere ek olarak, Atlantik Okyanusu üzerinde kıtaların ayrılma hattını gösteren uzay fotoğrafları da, kıtaların kayma kuramı konusundaki şüpheleri tamamen ortadan kaldırdı.



birbirinden yalıtıldı. Memelilerin bir bölümünün daha yeni ortaya çıkmaya başladığı bu döneme ait fosiller, Hint Okyanusu'nda yaşayan balık türlerinin, yalıtımdan önce Akdeniz'de de yaşadığını gösteriyor. Bu iki sisteminin

birbirinden ayrılmasından sonra, olasılıkla yüksek tuzluluk oranı nedeniyle, bazı türler Akdeniz'de ortadan kalktı. Üst Pleistosen'de (100-10 bin yıl önce) yaşanan buzul dönemleri de, Akdeniz'deki canlı türlerinin çoğunun yok olmasına ve soğuk suya uyum yapmış türlerin Akdeniz'e girmesine neden oldu. Bazı sazan ve alabalık türleri, bu soğumayla Akdeniz'e girmiş olan türler.

Buzul dönemleri, kıta hareketleri ve ani iklim değişiklikleri, tüm canlılarda çeşitlenme hızını artıran ve yeni türlerin ortaya çıkmasına neden olan başlıca etkenler. Atmosferdeki karbondioksit miktarının değişimi de, iklimde değişime neden olması nedeniyle, üzerinde durulması gereken bir diğer nokta. Örneğin, kireçtaşı oluşumlarının ve kömür yataklarının yoğun olduğu dönemlerde, karbondioksit bağlı halde olacağından, iklimin de daha soğuk olduğunu söyleyebiliriz.

Anadolu'nun oluşumu, esas olarak Tersiyer devrinin sonlarına doğru, kuzeyden başladı. Kuzeyden güneye doğru tamamlanan bu şekillenmede, en son oluşan bölgemiz de Güneydoğu Anadolu oldu.

Bu oluşum evreleri, zamanlara göre ana hatlarıyla şöyle:

142-250 Milyon Yıl Önce

Anadolu'nun en yaşlı dağları olarak kabul edilen Kuzey Anadolu Dağları (Pontitler), 300 milyon yıl kadar önce (Karbonifer) şekillenmeye başladı. Ancak, Mezozoik zamanına kadar, kırmızımsı renkli ve kalın denizel masifler halinde kaldılar. Bu zamanın başlarında, Anadolu'nun da üzerinde bulunduğu "Kimmeriyen" kıtası, büyük kıta Gondwana'dan ayrıldı. Bugünkü Biga Yarımadası'ndan başlayarak, Bursa, Bilecik ve Ankara üzerin-

den Erzincan'a kadar uzanan hat üzerinde oluşan çöküntü, Karakaya oluşumunu meydana getirdi. 200 milyon yıl önceyse (Triyas sonları), Doğu Akdeniz oluşmaya başladı ve Neo-Tethys şekillendi. Doğu Akdeniz, 100 milyon yıl öncesinde (Kretase'de) kapanmaya başlayan bu iç denizin, günümüzdeki son kalıntısı. Jura'nın başlarında (200 myö), Toroslar'ın çevresi yükseldi. Kretase dönemindeyse (142-65 myö), kuzey ve güneydeki dağ sıralarının kıvrılmasıyla, Anadolu'nun iç kısımları da şekillenmeye başladı. Bu dönemde şekillenen kireç taşları, ülkemizdeki petrolün temel kaynağı.

65-23 Milyon Yıl Önce

55 milyon yıl öncesine kadar sularla kaplı olan Doğu Anadolu, bu dönemin sonunda (Oligosen'de) ortaya çıkabildi. Uncak Paratethys, dönemin

Canlı Türlerinin Dağılımı

Kuzey ve güney kıtalarının birbirinden ayrılması, iklimin değişmesine ve canlı türlerindeki çeşitliliğin artmasına neden oldu. Söz konusu dönemde, çoğu canlı grubunun farklılaşması da tamamlanmıştı. Yüksek dağların oluşumu ve ardı ardına gelen buzul dönemleri, Anadolu'daki canlı türlerinin bileşimine son şeklini verdi. Hem buzul dönemlerinde hem de buzul arası dönemlerde, canlı türleri belirli alanlara çekilerek hayatta kalabildiler. Böyle alanlara, "refugium = sığınak" adı veriliyor. Daha sonra, ortam koşulları iyileştiğinde, canlıların yeni coğrafyalara yayılması da bu bölgelerden çıkışla gerçekleşti. Bu bakımdan, canlılarda türleşmenin daha iyi anlaşılması için, belirli dönemlerde sığınak özelliği göstermiş olan bölgelerin tespit edilmesi ve şimdiki yayılışların buralardan itibaren yorumlanması gerekiyor.

Günümüzden yaklaşık 20 milyon yıl kadar önce, Avrasya (Avrupa ve Asya) ve Afrika arasında kurulan kara

köprüsü, her iki kıtadaki karasal memelilerin göçüne olanak sağladı. Zürafalar, sincaplar ve kedigiller gibi memeliler, Afrika'ya bu kara köprüleri sayesinde geçebildi. Tersiyer devri boyunca (65-2 myö) Kuzey Asya ve Kuzey Amerika arasında birkaç defa kurulan Bering kara köprüsü sayesinde, karasal türler, bu iki kıta arasında geçiş yaptı ve Anadolu'ya kadar yayıldı.

Anadolu'da esas olarak Palearktık bölge elemanları görülüyor. Özellikle Batı Anadolu'da yaşayan canlı türleri, Avrupa'dakilere benziyor. Avrupa elemanlarının Anadolu'ya giriş yaptıkları ana bölge Trakya. Doğu ve güneydo-

ğu kesimlerimizde, Asya ve Afrika elemanları da görülüyor. Anadolu'nun kuzeydoğu kesimindeki dağ sıralarının arasından, Sibirya ve Asya'ya ait arboreal (ağaç yaşamına uyum yapmış olan) türler giriş yapıyor. Afrika elemanlarının Anadolu'ya ana giriş yoluysa Amanos-Hatay hattı. Çöl elemanları da, Suriye sınırı boyunca ve Iğdır bölgesinden Anadolu'ya giriyor.

Ülkemizde görülen canlı türlerinin dağılımları, önemli coğrafi engellerden de etkileniyor. Kuzey ve güney yönündeki dağılımları sınırlayan Toroslar ve Karadeniz Dağları, bunların arasında ilk sırada. Batı Anadolu Dağları batı bölgelerimizdeki türleri, Binboğa, Munzur, Palandöken ve Kargapazarı dağları da doğu bölgelerimizdeki türleri sınırlıyor. Güneyde, Suriye sınırında bulunan Amanos dağları, türlerin yayılışını sınırlayan diğer bir coğrafi engel. Bu dağ sıraları aynı zamanda, ayırdıkları coğrafyalar arasındaki iklim farklılıklarından da sorumlu. Coğrafi engellerden bahsederken, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını da unutmamak gerekiyor.



sonunda bile, Karadeniz ve Hazar Denizi arasında bir bağlantı durumunda kaldı. Tethys Denizi'nden arta kalan su sistemi, Arap Yarımadası ve Afrika'yı, canlı türleri açısından Anadolu'dan ayırıyordu.

Aynı dönemde, tektonik etkinlikler de arttı. Kuzey-güney yönündeki sıkışmalar, Toroslar (Toritler) ve Kuzey Anadolu Dağları (Pontitler) arasında yer alan ve "Anatolitler" olarak bilinen dağ kitlesinin yükselmesine neden oldu. 30 milyon yıl kadar önce (Oligosen), dağ sıraları ilk defa denizlerin üzerine çıktı ve dönemin sonuna doğru da, Toroslar'ın şekillenmesi tamamlandı. Güney ve Kuzey Anadolu'daki dağ sıralarının yükselmesiyle, deniz, Anadolu'nun her yerinden geri çekilmeye başladı. Güney kıyılarımızdaki koyların çoğu, bu döneme ait oluşumlar. Dönem biterken, deniz Trakya'dan da çekildi. Ankara-Erzurum arasında görülen "Kızıl Taban" çökeltileri de, Oligosen döneminde (33-23 myö) bu iller arasında var olan tatlısu bağlantısından bir kalıntı.

23-2 Milyon Yıl Önce

Adana-Maraş hattı üzerinden Anadolu'yu kaplayan deniz, 10 milyon yıl öncesinde (orta Miyosen) çekilmeye başladı. Dönemin sonuna (Pliyosen'e) kadar devam eden bu çekilme sonucunda, lagünler ve göller oluştu.

Bu dönemde şekillenen Ege sıradağları, kıvrılmalar sonucu oluşan son Anadolu dağları oldu. 20 milyon yıl

Buğday ve Arpa

Batı Anadolu ve Balkanlar, fosil kayıtlarına göre buğdaygillerin ilk ortaya çıktığı yer. Buğday ve arpanın, Anadolu'ya endemik olduğu kabul ediliyor. Buna göre, bu tahıllar, dünyanın geri kalanına da bu bölgelerden yayıldılar.



kadar önce (alt Miyosen), Arabistan plakası, Avrupa-Asya plakasıyla birleşti. Bu birleşme sırasındaki çarpışmanın sıkıştırdığı Doğu Anadolu, plato şeklinde yükseldi. Aynı çarpışma, Anadolu levhasının ve Kuzey-Doğu Anadolu fay hatlarının da ortaya çıkmasına neden oldu. Kuzey-güney yönündeki gerilme nedeniyle, Ege bölgesi genişledi ve doğu-batı yönünde, "graben" adı verilen kırılmalar oluştu. Toroslar da artık tamamen deniz üzerine çıktı.

Yerkabuğundaki kırılmaların doğal bir sonucu olarak, yanardağ etkinlikleri artış gösterdi. Bu kırılmalar, deprem zonları olarak bilinen fay hatlarının da şekillenmesine neden oldu. Doğu Anadolu platosu, yüksek dağların (Erciyes, Hasan, vs.) oluşumuyla, Orta Anadolu'dan yalıtıldı. Kafkasların yükselmesi, iklim değişikliklerinin oluşmasında önemli rol oynadı. Miyosen'in sonuna

doğru (7-5 myö), yağışlar azaldı ve iklim kuraklaştı. Bu durum, Asya'ya ait step elemanlarının Anadolu'da yayılmasına neden oldu. Aynı zamanda, bitki örtüsünde de iğne yapraklılar ve meşe ağaçları baskın duruma geçti.

Himalaya bölgesine ait sucul canlıların yayılma yolu olarak görülen Neo-Tethys, Miyosen'in ortalarında tamamen kapandı. Aynı dönemde, Marmara Denizi, boğazlar ve Yeşil Irmak, Kelkit ve Çoruh gibi nehirlerimiz, ana hatlarıyla şekillendi. Anadolu'daki linyit yataklarının çoğu, bu dönemde oluştu. Miyosen'in sonuna doğru, Anadolu günümüzdeki şekline oldukça benzerlik gösteriyordu. Anadolu'ya özgü fauna ve flora, bu dönemde ana hatlarıyla ortaya çıktı.

2 Milyon Yıl Öncesinden Günümüze

Pleistosen başında (2-1 myö), Rodos adasıyla Anadolu arasındaki kara bağlantısı, erozyon nedeniyle sona erdi. Pleistosen ortalarına doğruysa, Kıbrıs, Anadolu'dan ayrıldı. Çanakkale ve İstanbul boğazları son şeklini aldı ve Ege Denizi'yle Karadeniz arasında su bağlantısı kuruldu. Orta Anadolu'daki göller ve Antalya yöresinde görülen travertenler, bu dönemde oluştu. Doğu Anadolu'daki volkanik etkinlikler, bu dönemde sona erdi. Süphan ve Ağrı gibi yüksek dağlar da, yine bu dönemde şekillendi.

Dönemin en önemli olayı, Ege bölgesinin çökmesi oldu. Ege bölgesi, bu çökme sonucunda deniz seviyesinden birkaç yüz metre aşağıda kaldı. Ege kıyılarının şekli ve deniz seviyesi, yaklaşık 3000 yıl önce günümüzdeki halini aldı.

Pleistosen başında soğumaya başlayan iklim, Kuaterner boyunca yaşanan dört buzul devrinin ardından, Holosen devrinde yeniden ısınmaya başladı. Buzul dönemleri sırasında birçok canlı, soğuk bölgelerden Anadolu'ya göç etti.

Deniz Candaş

Zoocoğrafik Bölgeler

Hayvan türlerinin dağılımı ve özellikleri bakımından kendine özgü bir yapı gösteren, kendisine yakın olan diğer bölgelerden de belirli coğrafik sınırlarla ayrılmış kara ya da su alanlarına "Zoocoğrafik Bölge" adı veriliyor. Özellikle memeli hayvanların ve kuşların dağılımları göz önünde tutulduğunda, dünyada 5 temel zoocoğrafik bölge tanımlanıyor:

1. Holarktik: Asya, Avrupa, Kuzey Amerika ve Sahra.
2. Etiyopya-Oryantal: Güney Asya, Madagaskar ve Afrika'nın kuzey kesimleri dışında tamamı.
3. Neotropik: Orta ve Güney Amerika.
4. Avustralya: Avustralya, Yeni Gine, Yeni Zelanda, Tazmanya Adaları, Pasifik Adaları.
5. Antarktika: Antarktika ve çevresindeki adalar.

Anadolu, kendi içlerinde de alt bölgelere ayrılan bu zoocoğrafik bölgelerden, Holarktik için ve Palearktik alt bölgesinde yer alıyor. Ülke-

mizde de görülen sardalya (*Sardina pilchardus*), uskumru (*Scomber scombrus*), bukalemun (*Chamaeleo chamaeleon*), boynuzlu engerek (*Vipera ammodytes*), keklik (*Alectoris rufa*), kara leylek (*Ciconia nigra*), alageyik (*Cervus dama*), yaban keçisi (*Capra aegagrus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) ve sincap (*Sciurus vulgaris*) gibi birçok hayvan türü, batı Palearktik faunası için endemik.

Miyosen'den günümüze kadar uzanan son 20 milyon yıl içerisinde, Anadolu'nun hareketli coğrafyası, göçler ve insan kaynaklı etkenler, tür çeşitliliğinin olağanüstü derece artmasına neden oldu. Anadolu'nun birçok bölgesinde, farklı özelliklere sahip yalıtılmış alanların oluşması, çevre koşullarına karşı "hoşgörüsü" düşük olan türlerin bu alanlara çekilmesine neden oldu. Bu da, "endemizm" oranının yükselmesiyle sonuçlandı.

Kaynaklar

"Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası" Prof. Dr. A. Demiroy. Ankara, 2002. ISBN: 975-7746-33-9

"Geology of Turkey" R. Brinkmann, 1976. Elsevier, ISBN: 0-444-99833-0

<http://www.metu.edu.tr/~mcgoncu/Terrmakale.htm>

<http://www.grisda.org/origins/10066.htm>

<http://micropress.org/stratigraphy/>