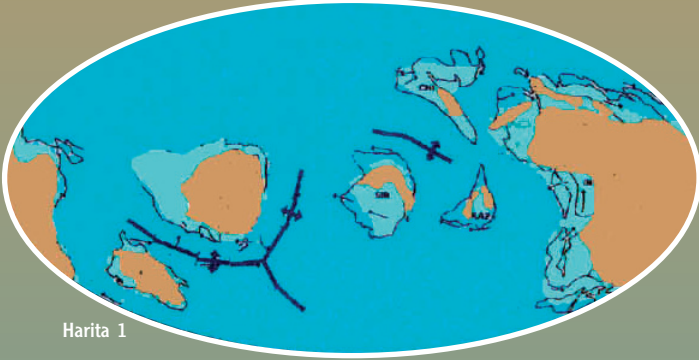
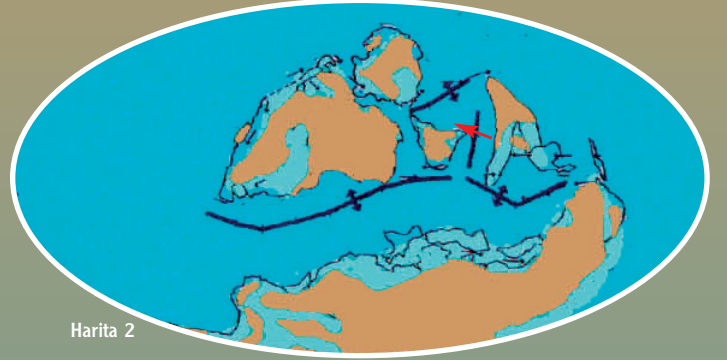


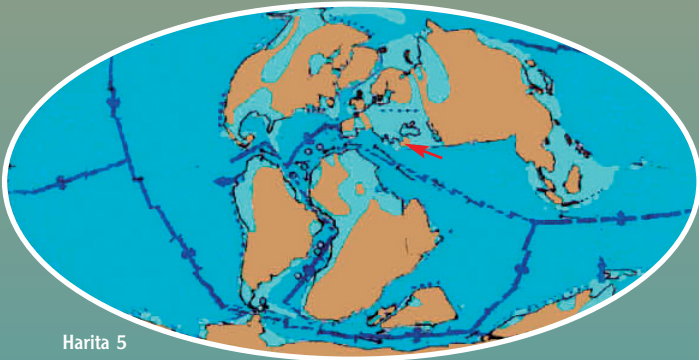
ZAMAN TÜNEL



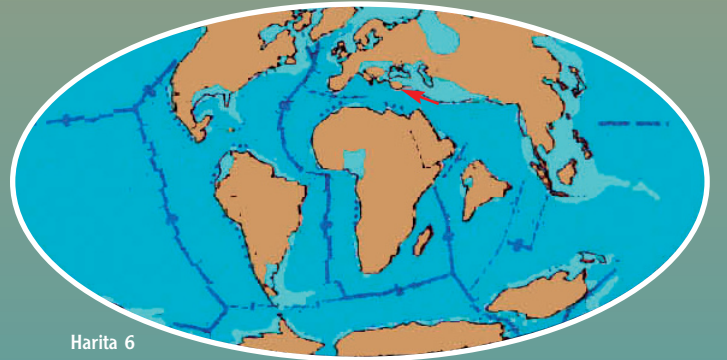
Harita 1



Harita 2



Harita 5



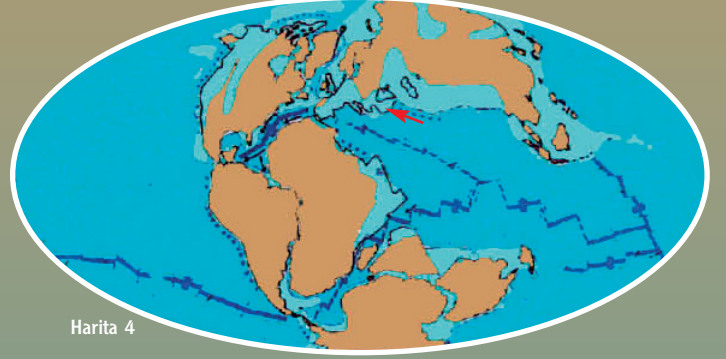
Harita 6

TÜRKİYE, kuzeyde yaşlı Avrasya (Avrupa-Asya) ile, güneyde yaşlı Afrika-Arabistan kıtaları arasında gelişmiş genç bir ülke. Ülkemiz, bu eski kıtalar arasında yer almış olan Tetis denizinin, Afrika-Arabistan kıtasının kuzeye hareketi sonucunda sıkıştırılarak deniz altındaki tabakalarının yükseltilmesi (dağ oluşumu) sonucunda oluştu.. Bu nedenle, Türkiye için “Tetis'in çocuğu” demek yanlış olmaz. Türkiye, büyümesi devam eden, kemikleri halen gelişen bir delikanlı olarak tarif edilebilir. Önce, gezegenimizdeki denizlerin, dağların, akarsuların, iklimlerin ve ekosistemlerin sürekli değişim içerisinde olduğunu belirtelim. Dünya'nın günümüzdeki atlasına baktığımızda gördüğümüz denizler, karalar ve üzerindeki yerşekilleri, bu sürekli değişim sonucunda oluştu ve ileriki bin, milyon yıllarda bu şekilde kalmayacak, yine değişecekler. Bu yerşekillerinin bir kısmı çok eski, bir kısmı orta yaşta, bir kısmıysa yeni. En yalın anlatımıyla, Dünya jeoloji tarihi, bir okyanus açılma ve kapanma tarihi. Okyanusların kapanmasıyla sıradağlar oluşmakta bu dağların aşınım malzemesi o sırada oluşan yeni okyanusların tabanında birikmekte; bu okyanusların da kapanmasıyla, bu çökeller, bu kez yeni sıradağların kayaçlarını oluşturmaktadır. Bu sürece, 4,5 milyar yıldan bu yana yer altından, yer kabuğu ve üstüne aralıklarla yükselen magmanın oluşturduğu kayaçları da eklersek, bu jeolojik tabloyu/çevrimi tamamlamış oluruz. Dünyamızın yaşlı bölümünün nasıl yaşlandığını anlatabilmek için yer kabuğunun 4,5 milyar yıldan bu yana süren jeolojik evrimindeki dört büyük dağ oluşumu (orojenez) evresinden bahsetmek gerekiyor. Eskilik sırasına göre bunlar; Kambriyen öncesi dağ oluşumu, Kaledoniyen dağ oluşumu, Hersiniyen dağ oluşumu ve Alpin dağ oluşumu. Kambriyen öncesi dağ oluşumu dönemi: I. zamandan önceki uzun bir süre içerisinde (500-3500 milyon yıl) farklı devrelerde meydana gelmiş dağ oluşumlarıyla şekillenen yeryüzünün en eski kayaçlarıdır. Birçok kez metamorfizme ve erozyona uğradıkları için günümüzde düşük yükseltilerde yer alan sağlam kristalen masifler (kalkan) halinde görülürler (Harita 1). K. Amerika, Kanada ve Grönland, Baltık Bölgesi, Sibirya, Amazon Bölgesi,

İNDE TÜRKİYE



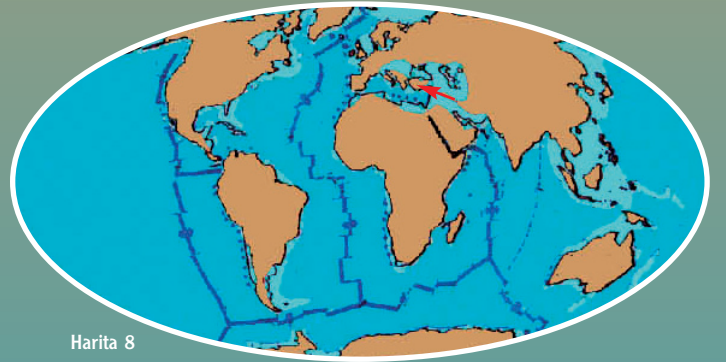
Harita 3



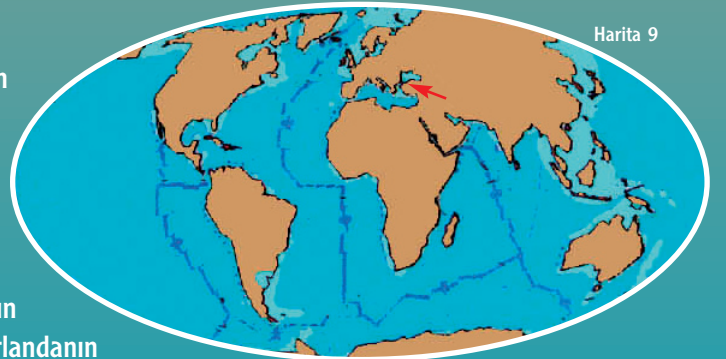
Harita 4



Harita 7



Harita 8



Harita 9

büyük bir bölümü ve Arabistan, Hindistan ve Avustralya'nın kuzey ve güneybatı kesimleri bu gruba girer. Adı geçen kıtalar o dönemde günümüzdeki konularından çok farklı yerlerde oluştu.

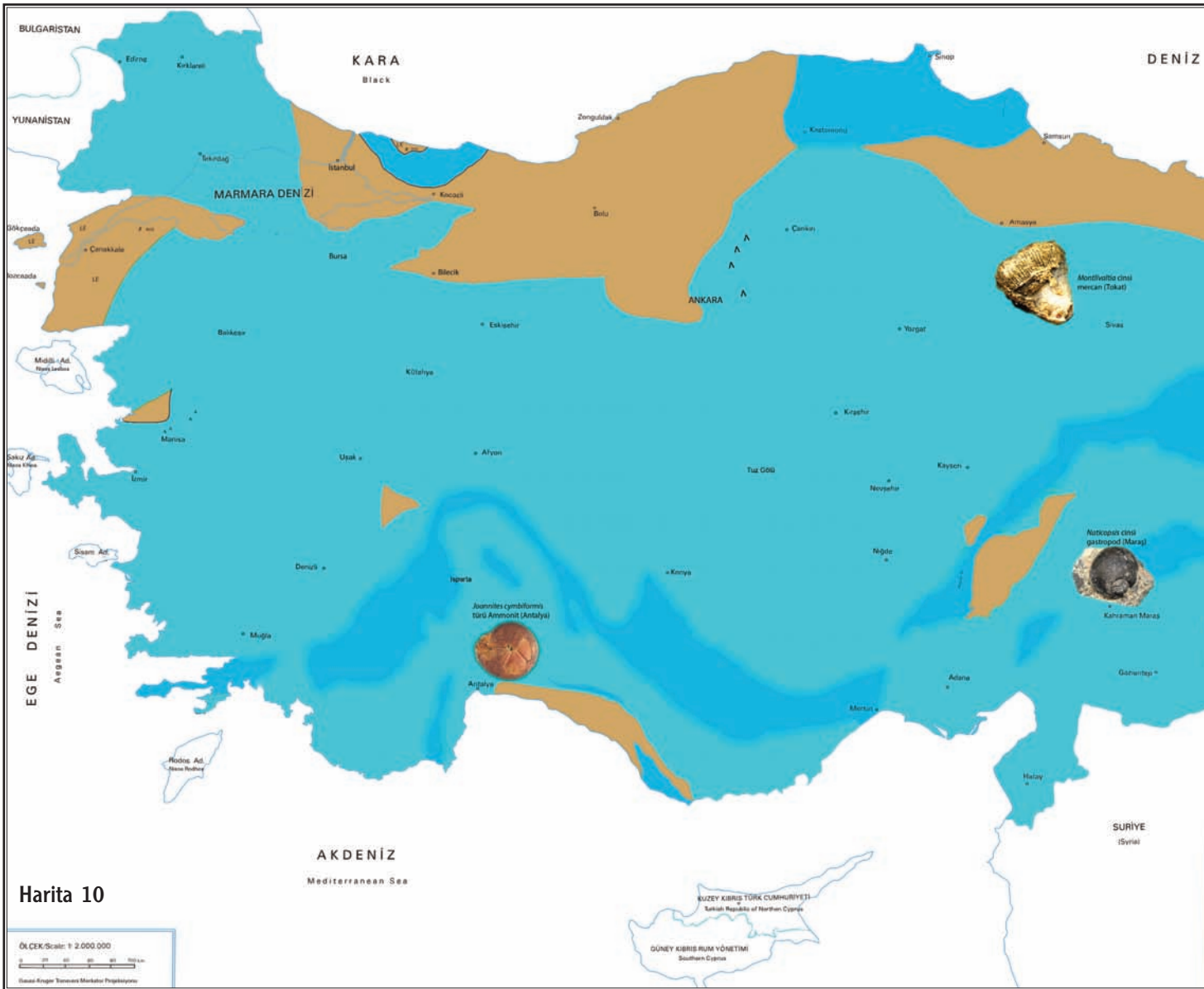
Kaledoniyen dağ oluşumu dönemi: Günümüzden yaklaşık 440 milyon yıl önce başlayarak 400 milyon yıl önce tamamlanan dağ oluşum safhalarıyla karalaşan okyanusların ürünü olan sıradağlar/karalardır. (Harita 2). İngiltere ve İrlandanın hemen hemen tamamıyla, Baltık Kalkanı'nın batı kesimi bu kayalarla oluşmuş bulunuyor.

Sayılan bu yeni kara bölgeleri de günümüzdeki yerlerinden farklı enlem/boylamlarda oluştu.

Hersiniyen dağ oluşumu dönemi: Yaklaşık 400 milyon yıl önce başlayarak yaklaşık 250 milyon yıl öncesine kadar farklı devrelerde meydana gelen dağ oluşum safhalarıyla karalaşan kıta parçalarıdır. İspanya, Fransa ile Ural Dağları, Sibirya ve onun doğusundaki geniş bir bölge bu dönemde karlaştı (Harita 3).

Alpid dağ oluşumu dönemi: Türkiye karasının da oluştuğu, yaklaşık 225 milyon yıl önceden başlayan ve günümüzde halen süren dağ oluşum safhalarıyla meydana gelen kıvrımlı dağlar/bölgeler. Alp dağ oluşumu evresi, 14 ayrı tektonik etkinlik dönemi göstermektedir. Türkiye Alp dağ oluşumu evresinin son dönemlerinde karlaştı.

Bu dönemde Tetis'in kapanmasıyla yeni sıradağlar oluşurken, Kaledoniyen ve Hersiniyen dönemlerinde oluşmuş kayalar da ileri derecede deforme oldular, metamorfizma geçirdiler. Alpid orojenezle oluşan sıradağlar/ülkeler; K. ve G. Amerika kıtalarının batısındaki dağlık kuşak, Antiller, İspanya'nın doğusu, Pireneler, Atlas Dağları, Alp Dağları, İtalya, eski Yugoslavya, Karpatlar, Yunanistan, Türkiye, Kafkaslar, İran, Afganistan, Pakistan, Himalayalar, Nepal, Tibet Platosu, Burma, Tayland, Laos, Malezya, Endonezya, Filipinler, Yeni Gine, kuzeydoğu Rusya'nın ve Çin'in kuzeydoğu bölgeleri ve Antarktika'nın kuzey bölgeleri (Harita 5,6, 7, 8, 9).



Geç Triyas (225-210 Milyon Yıl Arası)

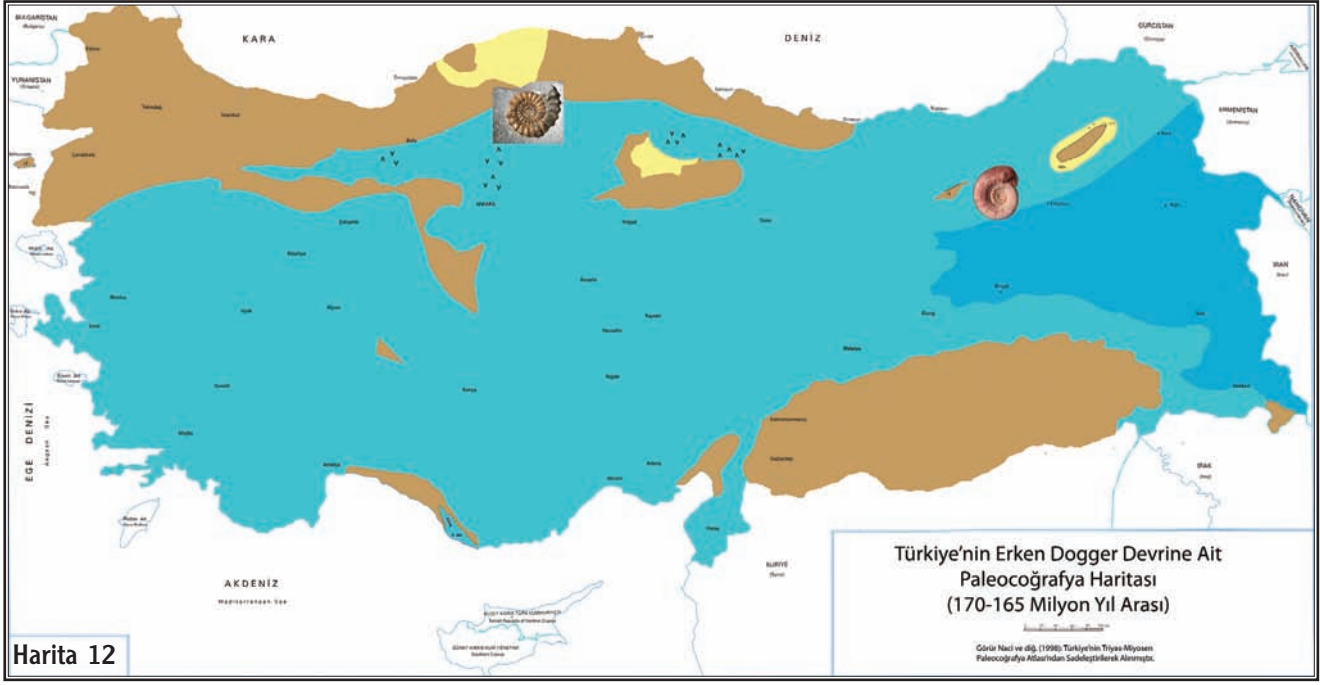
Günümüzden 225-210 milyon yıl önceki zaman aralığında Dünyamızın eski karaları bir arada bulunuyordu. Bu süper kıta, "Pangaea" olarak adlandırıldı (Harita 3).

Türkiye'nin bu devire ait kara alanları, kuzey Anadolu, Marmara'nın doğusu, Biga yarımadası'nın batısıyla güneydoğu Anadolu'nun orta yöreleri (kahverengi). Anamur ve Bitlis masiflerinin çekirdekleri de yine bu devirde oluşuyor.

Bu zaman aralığında Türkiye'nin büyük bir bölümü 0-200 m derinlikte sığ bir denize sahipti (şelf). Bu denizde oluşan kayalar, açıkmaavi renkle simgelenmiş bulunuyor. Bu denizin kayaları büyük ölçüde karbonattan oluşmuştu. Derin deniz alanları ve onlarla ilgili kayalarsa, Doğu Anadolu Bölgesin'de yer almıştı (koyu mavi). Manisa'nın ve

Ankara'nın kuzeyi ve Elazığ'ın doğusunda denizaltı volkanizması etkin. Bu devirde sürüngenlerin hızlı gelişme ve yayılmaları bu zaman diliminin (Triyas) sıcak, kurak-yarıkurak bir iklime sahip olması gerektiğine işaret eder.

Permien devri (295-250 milyon yıl önceki devir) canlılarının büyük yokoluşundan artakalmayı başaran az sayıdaki canlı grubu, boşalan ekosistemlere uyum göstererek yayıldılar. Özellikle az sayıdaki Terapsit, ikiyaşamlı Labyrinthodont ve Archosauruslar çeşitlendiler. Devrin sonuna doğru ilk ilkel memeliler görüldü. Yine bu zaman aralığında denizlerde yaşayan omurgasız hayvanlar büyük çoğunlukla günümüzdeki biçimlerine evrildiler. Bitkiler aleminin açık tohumluları ve özellikle kozalaklı bitkiler ve hayvanlar aleminde omurgalıların baskınlığı bu devirde devam etti. Bu devre ait canlıların fosillerinden bir mercan cinsi olan Montivaltia Tokat'ta, bir ammonit türü olan Joannites cymbiformis Antalya Beldibi'nde ve gastropotlardan Naticopsis (Discosmus) applanatus, Kahramanmaraş Başpınar'da bulundu.

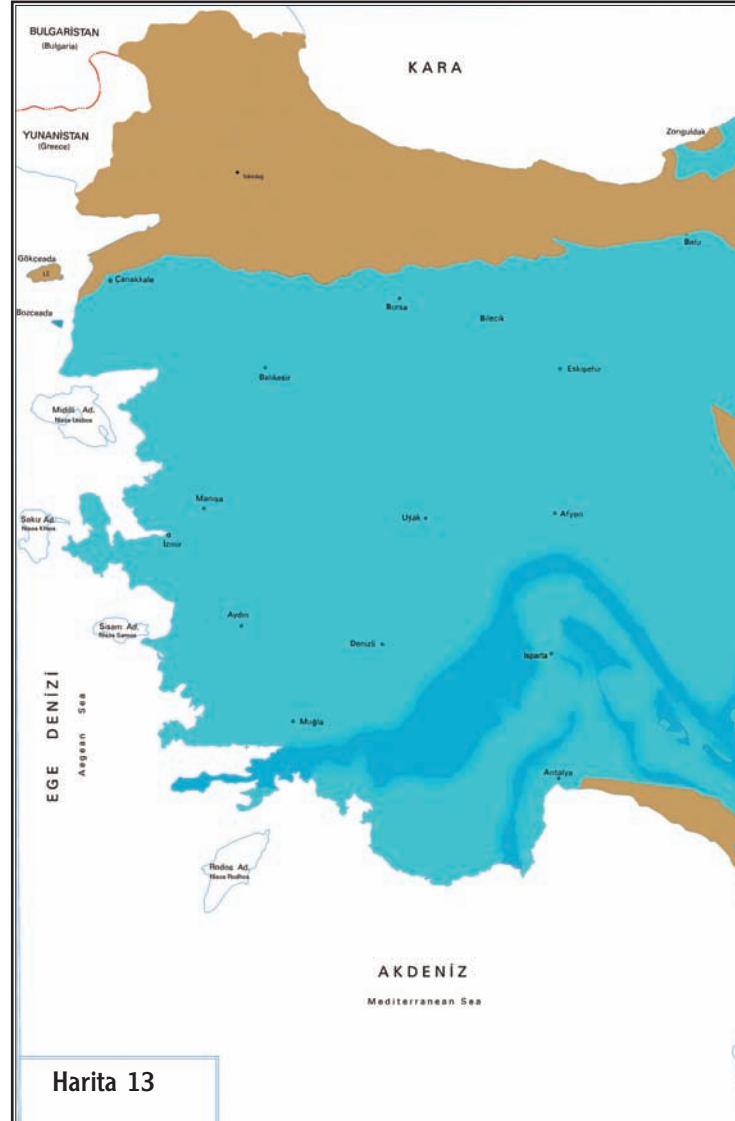


Erken Dogger (170-165 Milyon Yıl Önce)

170-165 milyon yıl önceki bu zaman aralığında Güney Amerika ile Afrika kıtaları arasındaki ilk ayrılma (açılma) başlıyor ve arada Atlas Okyanusu'nun ilksel hali dar bir okyanus başlangıcı olarak ortaya çıkıyor. Antarktika-Avustralya kıtası da ilk kez bu zaman aralığında Güney Amerika-Afrika Kıtası'ndan ayrılmaya başlıyor (Harita 4).

Pangaea'nın Gondwana ve Laurasia isimli iki süper kıtaya ayrıldığı 170-165 milyon yıl önceki bu devirde Türkiye'nin büyük bir bölümü yine sığ bir denizle (şelf) kaplıdır (açık mavi). Daha derin deniz alanları ve onunla ilgili kayalar yine Doğu Anadolu bölgesinde yer alıyor. Kastamonu batısı, Amasya güneyi ve Kars batısında acısu/lagün çökellerinin biriktiği kıyı fasiyesleri yer alıyor (sarı) Güneydoğu Anadolu ve Marmara-Trakya bölgesinde kara alanları genişliyor (kahverengi). Daha önce kara halinde olan Kuzeydoğu Anadolu sığ bir denizle kaplanıyor. Özellikle, Hersiniyen dağ oluşumu tektoniğine bağlı olarak Trakya'da Istranca Masifi ortaya çıkıyor, Anamur masifi genişliyor. Bolu'nun batısı, Ankara'nın doğu ve kuzeydoğusu ile Amasya çevrelerinde deniz altı volkanizması etkin.

Bu devirde ekvatorial ve nemli bir iklim hüküm sürdü. Dinazorlar karasal ekosistemlerin baskın omurgalı grubunu oluşturdular. Denizlerde de sürüngenler devri başladı. Belemnit'ler denizlerde yaygınlaşıp çeşitlendiler. Bitkiler aleminde "sikatların" egemenliği arttı. Kuşlar yeryüzünde ilk defa görüldüler. Bilinen en büyük omurgalı olan "Pterosaurus"lar gökyüzünde yaygınlaştı. Ichthyosaurus, Pterosaurus'lar ve devasa boyutlu deniz timsahları denizlerde



yaşayan sürüngenlerdi. Bu devirde ilksel memeliler gelişme ve çeşitlenmelerine devam ettiler. Türkiye’de henüz bu sürüngenlere ait fosiller bulunamadı.

Türkiye’nin o zamanki denizlerinde yaşayan canlıların fosillerinden bir brachiopod türü olan *Loboidothyris*

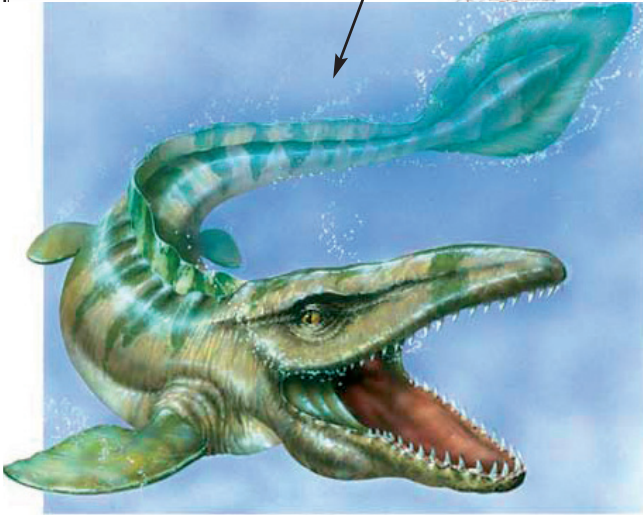
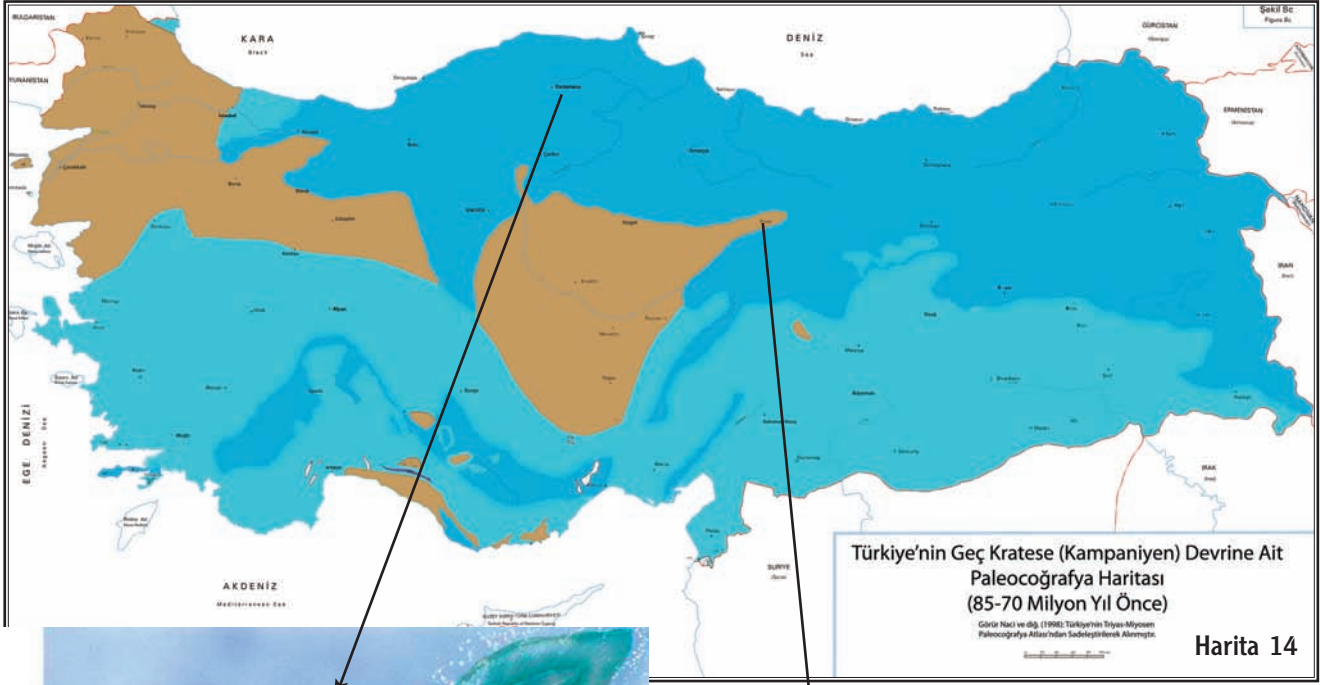
lotovalis Çankırı’da, bir ammonid cinsi olan *Reineckites* Ankara-Etimesgut’ta ammonid türleri olan *Dumortieria radiosa*, Bayburt’ta, *Coeloceras humphriesi* Kastamonu-Cide’de bulundu.

Erken Kretase (120-100 Milyon Yıl Önce)

Günümüzden 120-100 milyon yıl önceki bu devirde (Geç-erken Kretase) Kuzey Amerika-Avrasya (Avrupa ve Asya) eski karalarının bir arada bulunduğu Laurasia süper kıtası, Kuzey Amerika ve Avrasya olarak iki kıtaya ayrılıyor ve bu hareket sonucunda Atlas Okyanusu'nun kuzey bölümü de açılmaya başlıyor (Harita 5). Kuzey kıtalarıyla Güney kıtaları arasındaki Tetis Okyanusu genişliyor, Eski Hindistan kıtası Avustralya'dan ayrılarak kuzey-kuzeydoğuya doğru olan hareketine başlıyor.

Bu devirde Türkiye’de şelf alanları ve onunla ilgili kayalar genişleyerek daha önce kara halinde olan Kuzey Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini ve Bitlis masifini örtüyor. Bu devirde Istranca ve Anamur masifleri ve Doğu Anadolu'daki derin deniz alanları eski konumlarını koruyor. Özellikle derin şelf bölgelerinde yoğun karbonat birikimi dikkat çekici. Dinozorların pek çok grubu bu zaman aralığına aittir. Türkiye, büyük ölçüde denizle kaplı olduğu için bu kara hayvanlarının fosilleri Türkiye’de bulunamıyor. Sıcak kanlı kuşlar, hızlı yüzebilen balıklar ve çiçekli bitkiler de bu devrin başarılı grupları ve o devirde Türkiye’de yaşadıkları biliniyor. Bu jeolojik devirde sıcak bir iklim hüküm sürüyor.





Geç Kretase (85-70 Milyon Yıl Önce)

85-70 milyon yılları arasındaki bu devirde, Afrika kıtasının G. Amerika'dan, K. Amerika'nınsa Avrasya kıtasından uzaklaşması devam ediyor. Bu aşamada Atlas Okyanusu genişlemesini sürdürüyor. Avustralya Kıtası ilk kez bu devirde Antarktika'dan ayrılarak doğu-kuzeydoğuya doğru hareketine başlıyor. Hindistan kıtası, Asya'ya doğru ilerlemesine devam ediyor. Bu jeolojik zaman aralığında sıcak bir iklim hüküm sürmekte. Bilinen dinazorların %40'ı, eski kıtalarda ikinci zamanın bu son 15 milyon yılında evrilerek çeşitlendiler. "Uçan Dinazorlar olan Ichthyosaurus'lar ve Pterosaurus'lar devrin sonuna doğru azaldılar. Pek çoğunun Kretase/Tersiyer sınırındaki (65 milyon yıl önce) büyük yok oluştan önce soyları tükendi. Evrilen çiçekli bitkiler, hızla yayılarak açık tohumluların yerlerini aldılar. Sucul ortamların sürüngenlerinin büyük boyutlarından olan Mosasaurus'lar dikkat çekici. Bunun

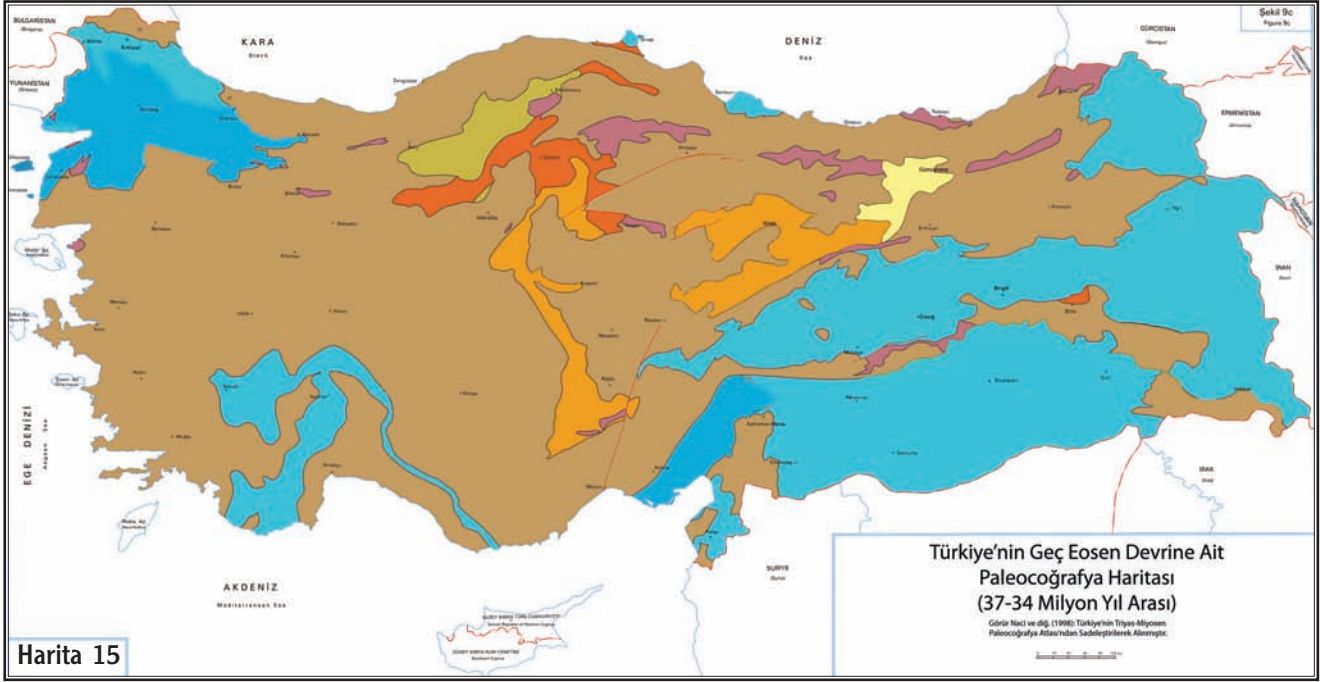


bir örneğine ait fosil, yakın zamanda Kastamonu yöresinde Türk yer bilimciler tarafından bulundu.

Bu zaman aralığında Türkiye'nin Trakya, Marmara, Biga Yarımadası Bursa-Eskişehir bölümü ve İç Anadolu bölgesi kara haline dönüştü. Diğer bölgelerse denizle örtülüydü. Doğu Anadolu'daki derin deniz batıya doğru bir kol halinde genişledi, ve tabanında karbonat, kırıntılı ve silisli çökeller oluştu. Şelf özelliğindeki sığ denizse, Batı, Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yer alıyor.

Bu devirde Türkiye'de halen geniş alanları işgal eden Tetis Denizi'nde yaşayan Mercanlara ait fosillerden *Cyclolites tenuiradiatus*'lar ve *Diploctenium*'lar Sivas-Divriği'de, Ammonitlere ait fosillerden; *Calyoceras naviculare*'lar Bartın'da, *Pachydiscus colligatus*'lar Ankara-Haymana'da, Bivalve ve Rudistlere ait fosillerden *Pironaea praeslavonica*'lar Ankara-Nallıhan'da, *Vaccinites ultimus*'lar Çankırı-Çerkeş'te, *Vaccinites conicus*'lar Malatya-Darende'de, *Pironaea polystyle*'lar Maraş'ta bulunmuş olup MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergilenmektedir.

Kuzey Anadolu'daki derin denizde karbonat, kırıntılı ve silisli çökellerden karışık bir istif oluşuyor. Yerküremize büyük bir meteor çarpması sonucu devrin sonunda, Kretase-Tersiyer sınırında yaşanan dramatik büyük yokoluş hem dinazorların hem de pek çok canlı türünün tükenmesine neden oluyor.



Geç Eosen (37-34 Milyon Yıl Önce)

37-34 milyon yıl önceki bu jeolojik devirde kıtalar birbirlerinden, Kuzey Avrupa, Avrupa'dan Güney Amerika, Antartika'dan ayrılmayı sürdürdüler. Alp Orojenizinin (dağ oluşumu) etkin olduğu bu devirde Asya Kıtası'na iyice yaklaşan Hindistan, kıta kıta çarpışmasını gerçekleştirerek Himalaya Dağlarının oluşmasına/yükselmesine neden oldu. Bu tektonik etkinlik "Alp - Himalaya Kıvrım Kuşağı Dönemi" olarak da anılmakta.

Bu zaman aralığında Afrika Kıtası'nın Avrasya Kıtası yönündeki hareketi sonucu Tetis Okyanusu büyük ölçüde kapanarak kara haline dönüştü. Yine bu zaman aralığında Atlas Okyanusu açılmasına devam etti, Arabistan levhası bir kırık boyunca Afrika Kıtası'ndan ayrılmaya başlayarak Kızıldenizin doğumunu başlattı.



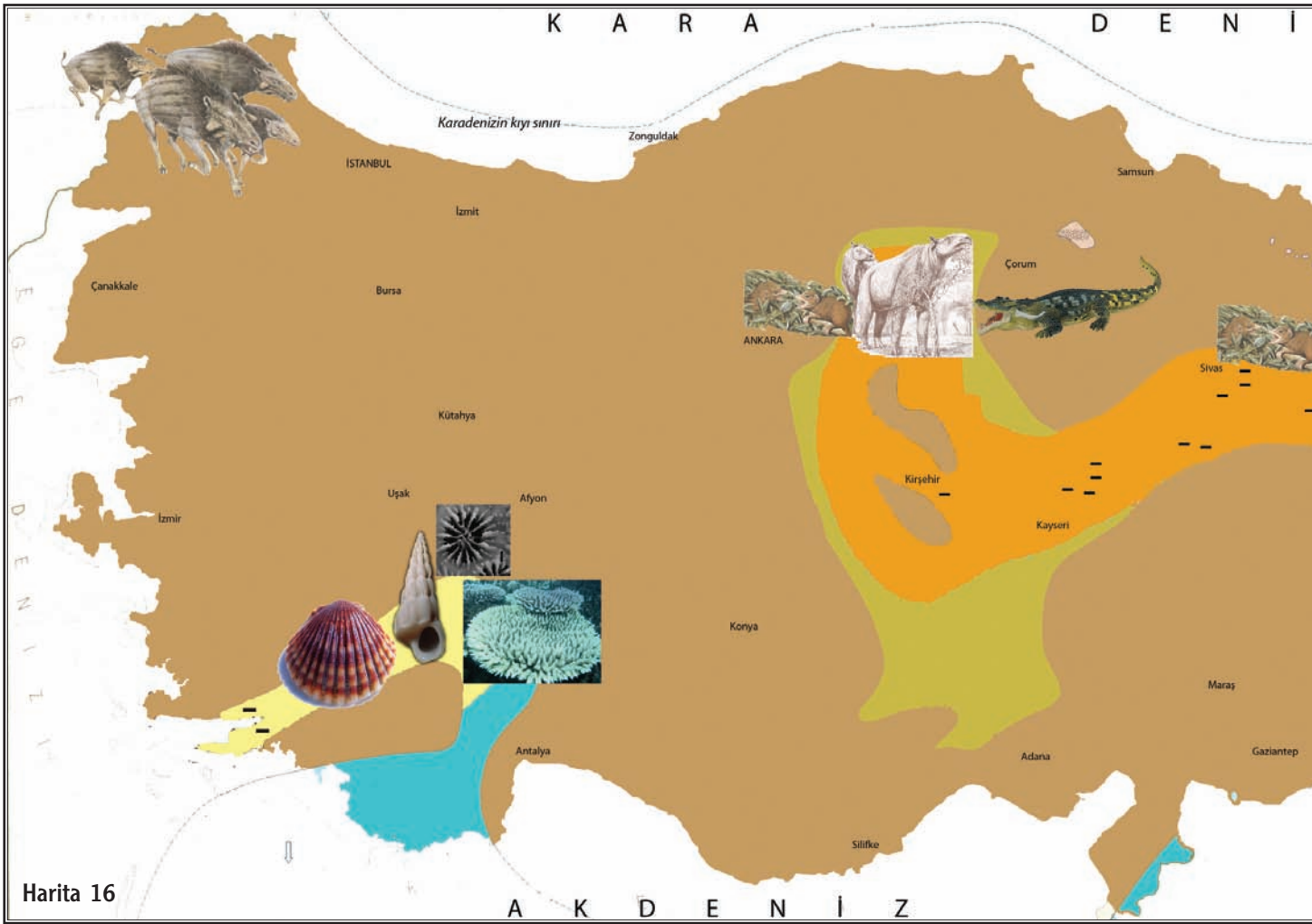
Avustralya bugünkü yerini almak üzere doğu-kuzeydoğu yönlü yoluna devam etti.

Bu zaman aralığında iklim sıcak/ ılıman olup yağışlar oldukça boldu. Bu sıcak iklim nedeniyle kıta buzulları eriyerek deniz seviyesini dünya ölçeğinde 60 m kadar yükselmesine yol açtı.

At, tapir, gergedan, fil, domuz ile, primatların (maymunların) dahil olduğu çağımız memeli takımlarının ataları evrilmeye devam ettiler. İlk yarasalar, böcekçillerden farklı olarak evrildiler. Balina ve deniz inekleri gibi memeliler ilk defa bu devirde evrilerek büyük cüselere ulaştılar. Kazlar, ördekler, balıkçılar, baykuşlar, şahinler v.b. gib. kuşlar bu zaman aralığında evrilmelerine devam ettiler.

*Bu devirde Türkiye'nin Batı, İç ve Kuzey Anadolu Bölgeleri sıkışma ve yükselme nedeniyle karalaştılar; daha önceki dönemde denizle kaplanan Bitlis masifiye yeniden kara haline dönüştü. Trakya ve Marmara bölgelerinin bir kesimi yeniden denizle kaplanırken, Doğu Anadolu'yu kaplayan deniz iyice sığlaştı. Karalaşan bölgelerde oluşan çöküntü havzalarında, akarsular ve göllerle ilgili çökeller oluşmuştu. Şelf ve bitişindeki karasal alanlarda şelf ve akarsu/göl çökellerinden oluşan karışık bir istiflenme meydana geldi. Tuz Gölü'nün doğusunda, Ankara-Niğde hattında gözlenen sığ göllerde (playa) buharlaşma sonucu oluşan evaporatik çökellerle, Kastamonu-Amasya Gümüşhane-Artvin hattındaki volkanik kayalar, bu devirde oluşan dikkat çekici kayaç grupları.





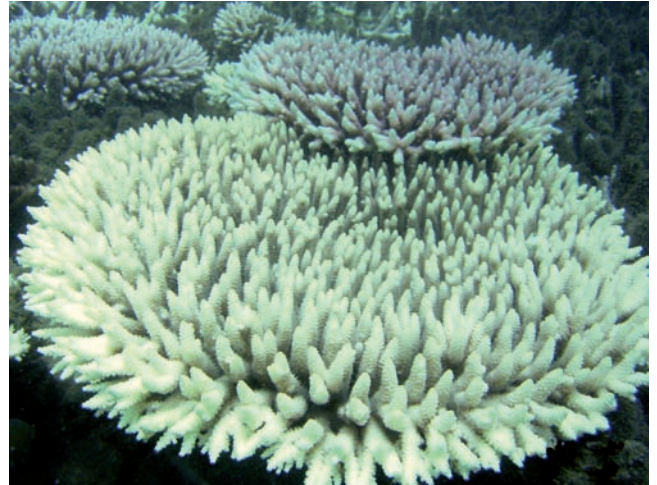
Harita 16

Geç Oligosen

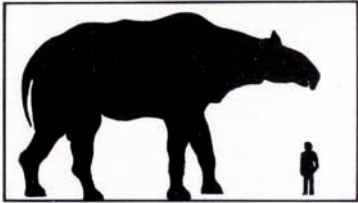
(28.4 - 23.5 Milyon Yıl Önce)

28.4 - 23.3 milyon yılları arasındaki bu devrede dünya genelinde iklimde belirgin bir soğuma yaşandı, ve pek çok canlı grubu ve yaşam alanları sıcaklık azalmasından etkilendiler. Kuzeybatı-güneydoğu gidişli Alp - Himalaya dağ kuşağının giderek yükselmesinin sıcaklığın düşmesini arttırdığı varsayılıyor. Küresel ölçekte sıcaklık azalması Antarktika kıtasında kara buzullarının oluşmasına yol açtı. Buna bağlı olarak da deniz seviyesinde dereceli bir düşme yaşandı. Bunun sonucunda denizlerde plankton miktarı ve çeşitliliği azaldı; kıtalarda kuraklık yaşandı. Tropik ormanlar, ekvator kuşağına gerilediler ve yerlerini yaprağını döken ılıman iklim ormanlarına bıraktılar.

Bu zaman diliminde Türkiye büyük ölçüde karalaştı; Tetis Denizi, sadece, Doğu Anadolu'da Van Gölü üzerinden giren bir kol ile Antalya batısı ve Antakya güneyinden giren iki küçük kol haline geriledi (Haritada açık mavi renkte). Bu deniz kollarının bulunduğu kesimlerde foraminifer fosilli kireçtaşları, ve yer yer kumtaşları oluştu. Trakya yükselerek deniz alanı olmaktan



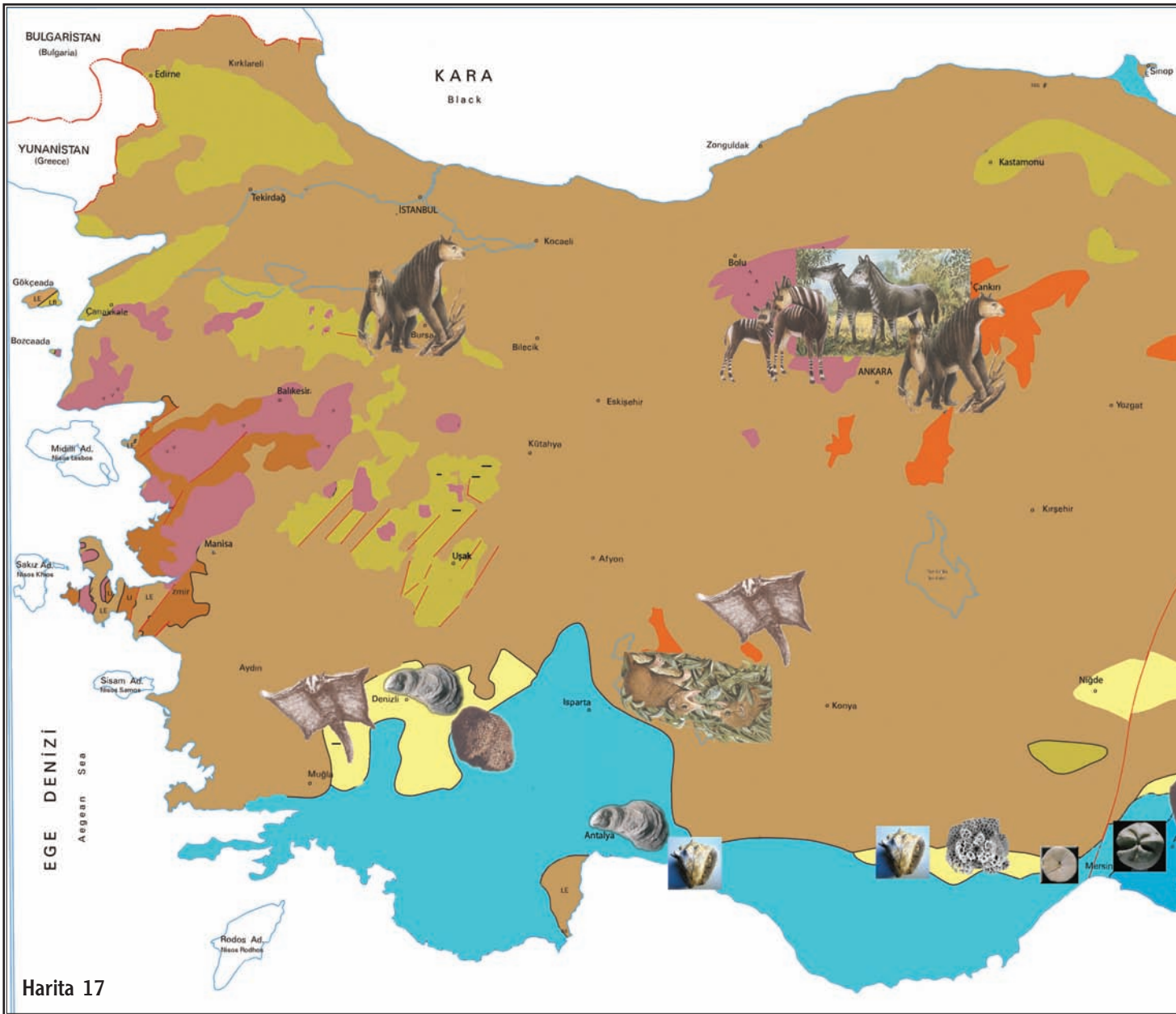
çıktı. Bu dönemde Karadeniz, günümüzdeki sınırının kuzeyine çekilmiş durumda. Kars-Erzurum Erzincan-Kırşehir hattında, kuzeyde Çorum güneyde Mersin'e kadar olan bir koridor içindeki çökel havzasında, önce, kırmızı renkli karasal molas çökellerinin daha sonra lagün ortamında buharlaşma sonucu meydana gelen (evaporatik) çok kalın jips ve tuz katmanları oluştu. Bu jipsler alçıtaşı olarak işlenmektedir. Bu koridorun bazı kesimlerinde



(Çorum-Dodurga, Erzurum-Oltu, Kırıkkale-Delice yöreleri) ekonomik linyit yatakları oluştu (yatay, kısa siyah çizgilerle



gösteriliyor). Kırıkkale'nin Delice ilçesi yakınlarında bu çökeller içinde, dağılımı Orta Asya'dan Romanya'ya kadar uzanan, dünyanın en büyük kara memelisi ünvanına sahip boynuzsuz bir gergedan cinsi olan *Baluchitherium* ve ona eşlik eden bir grup hayvan (timsah ve birçok kemirgen türü) bulunmuştur. *Baluchitherium*, yapraklar, taze sürgünler ve meyvelerle beslenen bir otçuyucu hayvandı. Omur hizasındaki yüksekliği 6 m, uzunluğu 8 m ve ağırlığı yaklaşık 20 tona yakındı. İlkel çift tırnaklılardan *Anthracotherium* Oligosen'in başlarında (33-29 milyon yılları arası) Trakya'da Keşan'ın kuzeyinde yaşadı. Ayrıca, Sivas'ın İnkonak köyünde, Divriği ve Gemerek'te bol miktarda küçük kemirgenlere ait fosiller bulundu. Bu devirde, Burdur-Muğla arasında denizel katkı akarsu çökellerinin biriktiği bir havza bulunuyordu. (sarı renkle gösterilmiştir. Özellikle Acıgöl kuzeyi ve güneybatısında bol mollusca (gastropod, ostrocod, lamelibranş) fosilli bir fasiyes gelişmiştir. Yine aynı bölgede bulunan Mercan fosillerinden *Astrocoenia septemdigitata*, *Montastraea inaequalis* ve *Styliphora thirsiformis* türlerine ait fosiller de MTA Tabiat tarihi müzesinde sergileniyor. Yine aynı havzada, Muğla civarında ekonomik değere sahip linyit kömürü tabakaları da yer almakta.



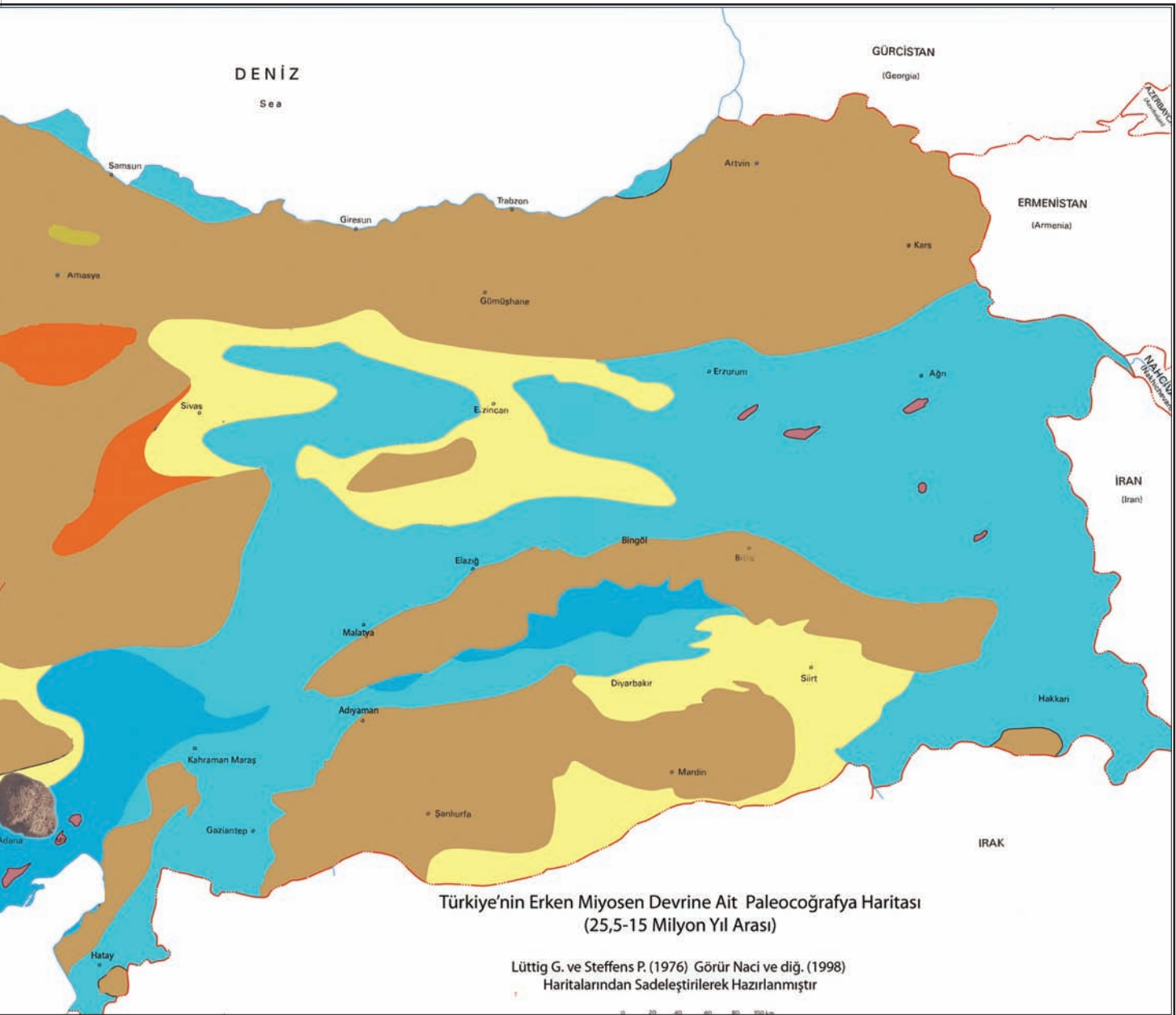
Erken Miyosen

(23,5-15 Milyon Yıl Önce)

23,5-15 milyon yıl arasındaki bu devirde Tetis Okyanusu kapanmaya devam ederek yeni karaları oluşturuyor. Atlas Okyanusu açılmasına devam ediyor, Avustralya hemen hemen günümüzdeki konumunu kazanıyor.

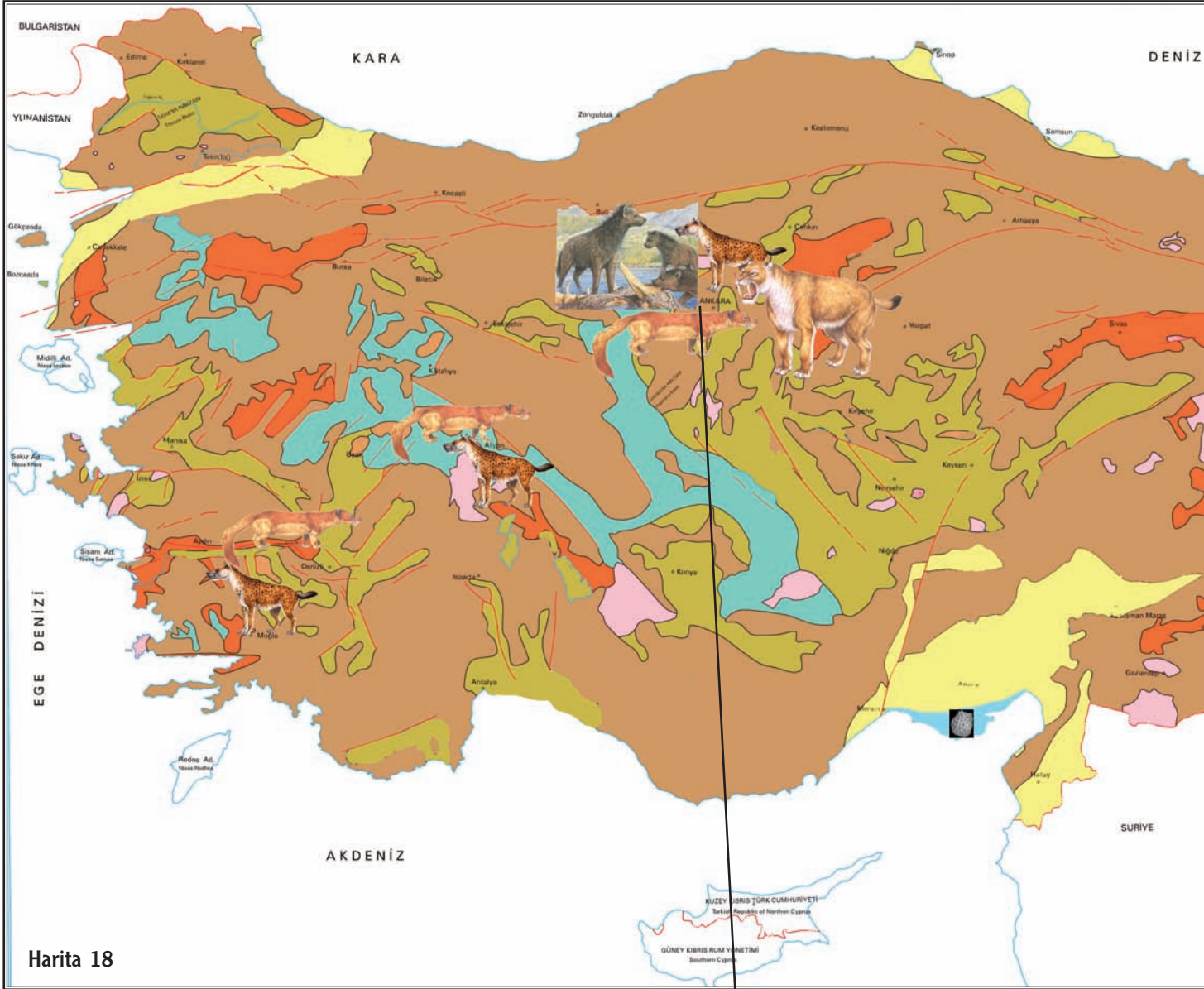
Bu zaman diliminde Türkiye’de, Trakya, Marmara, Ege ve İç Anadolu Bölgeleriyle Karadeniz Bölgesi kara halini devam ettirdi. Ancak, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgeleri yeniden deniz tarafından şelf derinliğinde işgal edildi (açık mavi). Trakya Havzası, Güney Marmara Havzaları, İçbatı Anadolu Havzaları (Uşak-Gediz-Selendi, Simav ve Gördes) açılarak, akarsu ve gölsel çökellerle dolduruldu. Volkanik etkinliklerle yeryüzüne çıkan andezitik, yer yer riyolitik ve bazaltik volkanik

kayaçlar Biga Yarımadası, Balıkesir-Manisa-Gördes arasında ve Ankara kuzeyinde (Galatya masifi) geniş alanlara yayıldı (pembe). Bu dönemde gelişen bazı göl havzalarının tabanında volkanik etkinliklerle ilişkili olarak trona, bor, diatomit gibi endüstriyel hammaddeler oluştu. Türkiye’deki silisleşmiş ağaçlar da bu devre ait olup yine volkanik etkinliklerle ilişkili. Bu devirde Denizli, Diyarbakır, Siirt çevreleriyle, Sivas-Erzincan arası lagün ve kıyı alanlarına dönüştü. Yine bu devirde Karadeniz, bütünüyle bugünkü sınırlarının daha kuzeyinde acısu karakterinde yer alıyordu ve sadece Sinop ve Çarşamba arasında Türkiye sınırlarına taşarak kil, kumtaşı, marn ve kireçtaşı çökelimine meydan verdi. Türkiye’nin büyük bir bölümünde sıcak ve yağışlı, yarı tropikal bir iklim hüküm sürüyor, bu nedenle, kara ve denizlerde bu iklime koşut bitkiler ve yaban hayvanları yaşıyordu. Bu dönemde, yarı tropikal bölgelerin sürüngenleri olan timsahlar Türkiye’de



Orta Anadolu'ya kadar yayıldı. Tunçbilek, Seyitömer, Soma, Yatağan, Ilgın gibi önemli linyit yataklarımız da bu zaman aralığında oluştu (liniyit havzaları haritada siyah yatay bir çizgi ile simgeleniyor). Linyitleri oluşturan yüksek ağaçlı ormanların varlığı, uçan sincap ve tapir fosillerinin Konya-Ilgın'da bulunmasıyla pekiştirildi. Aynı yörede boynuzsuz gergedan (*Baluchitherium*) ve böcekli memelilere (*rodent*) ait fosiller de bulundu. Bursa-Yörükali'de kürek dişli hortumlu memelilerden *Amebeledon*, Ankara-Güvem'de at familyasından *Anchitherium* yaşıyordu. Kalecik-Çandır ve Bursa-Paşalar köyü'ndeki ormanlık alanlarda tekparmaklılardan, göğüs ve bacakları ayıya, başı ata benzeyen bir orman hayvanı olan *Chalicotheres* yaşıyordu. Kalecik-Çandır ve Ankara-Kazan'da zürafanın atalarından *Giraffokery* yaşadı. Aynı lokalitelerde, bu dönemde yaşamış hominidlerden *Griphopithecus*'a ait fosiller de bulundu. Erken Miyosen'de

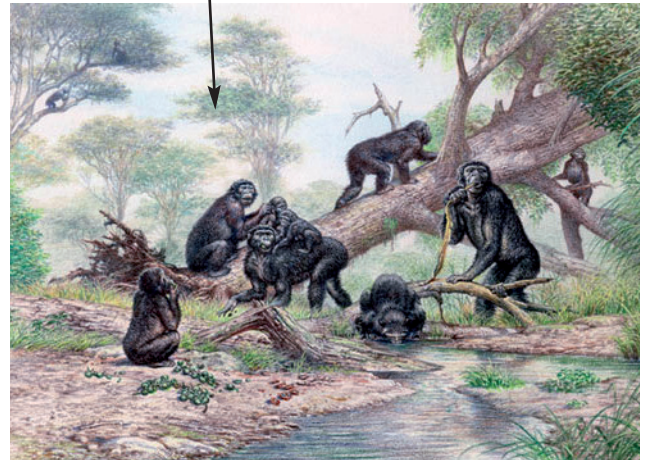
Tetis Denizi, Akdeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu bölgesini yeniden işgal ettiği için, denizde yaşayan çok sayıda yumuşakca (mollusca), derisi dikenli (ekinid), brachiopod ve mercanlara ait fosiller Denizli güneyi, Antalya'nın doğu ve kuzeydoğusunda, Antakya çevresinde, Gaziantep'in doğu ve kuzeydoğusunda, Sivas-Erzincan-Erzurum arasında, ve Van Gölü'nün kuzeyindeki bölgelerde bulundu. Bu döneme ait aşağıda tür isimleri ve buldukları yerler verilen denizel fosiller MTA Tabiat Tarihi Müzesinde sergilenmektedir: Mercan fosilleri; *Tarbellastraea eggenburgensis* (Denizli-Kale), *Tarbellastraea reussiana* (Adana), *Favites neglecta* (Konya-Ermenek), Ekinid fosilleri; *Hypsochlypus doma* ve *Schizaster sebtensis* (Mersin), *Clypeaster modenai* (Karaman), Bivalve fosillerinden; *Crassostrea gryphoides*, Denizli, Antalya-Aksu/Ortabağ, Gastropod fosillerinden *Strombus coronatus* (Karaman, Antalya - Aksu/Ortabağ).



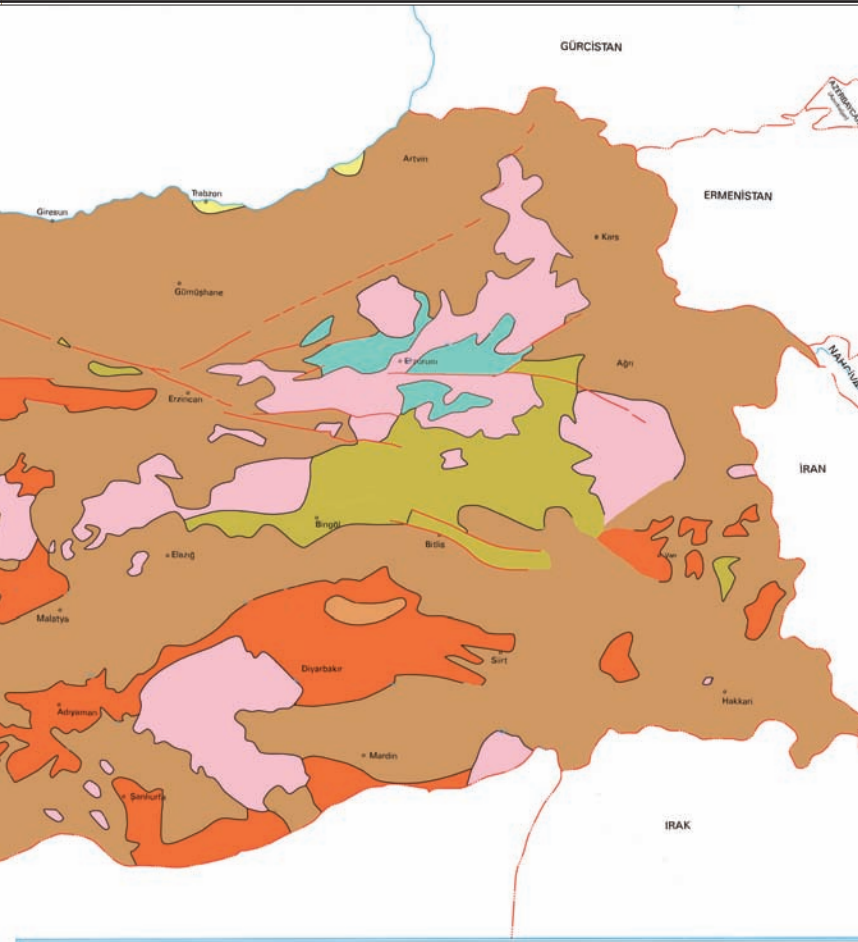
Geç Miyosen

(11-5.4 Milyon Yıl Önce)

11-5.4 milyon yılları arasındaki bu jeolojik devirde Türkiye hemen hemen tamamen karalaştı. Doğu Anadolu Bölgesi'nin büyük bölümü, yaşanan geniş ölçekli volkanizma sonucu volkanik ürünlerle (lav,tüf,aglomera) örtüldü. Anadolu'nun hemen hemen tamamında yer yer faylarla kontrol edilen çöküntü havzalarında akarsu ve göl çökelleri oluştu. Doğu ve İç Anadolu havzalarında, volkanizma ürünlerinden olan tüfler egemen olarak istiflendiler. Karadağ ve Afyon'daki volkanik kayalar da bu dönemde oluştu. Diyarbakır, Adıyaman, Malatya, Sivas, Çankırı ve Bursa havzalarında daha çok akarsu ve alüvyal yelpaze çökelleri depolandı. Bu devirde Karadeniz günümüz sınırlarının biraz daha kuzeyinde, acısu özelliğinde bulunuyor, Marmara'nın ortalarından



güneybatıya Yunanistan'a doğru bir şerit halinde uzanıyordu. Sol yanal atılımlı Kuzey Anadolu Fayı (kırık), Tuz Gölü Fayı ve doğu-batı uzanlımlı Ege Grabenlerini oluşturan düşey atılımlı faylar bu zaman aralığında oluşmaya başladı (faylar kırmızı çizgilerle gösteriliyor).



Türkiye'nin Geç Miyosen Devrine Ait Paleocoğrafya Haritası (11-5,4 Milyon Yıl Arası)

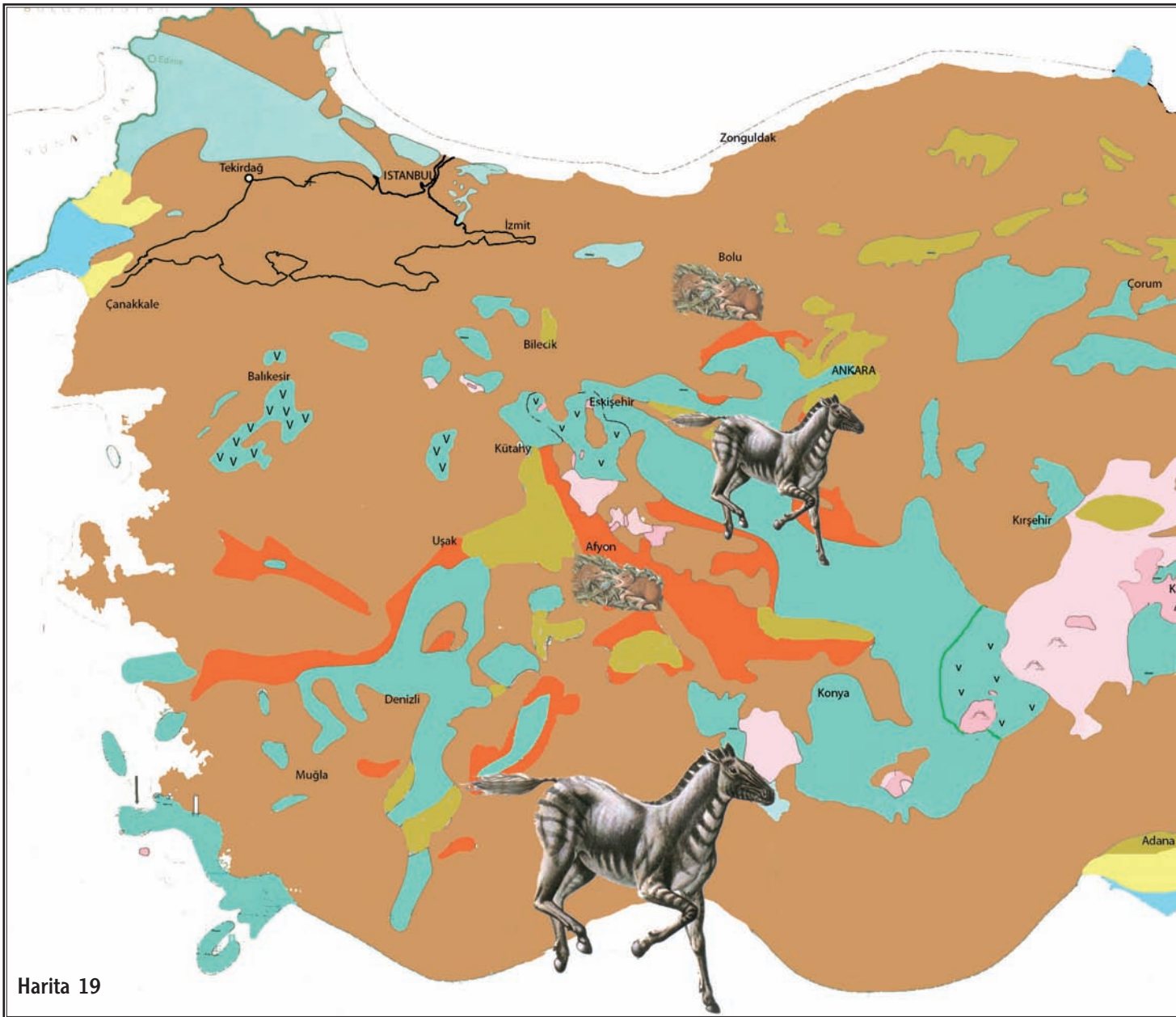
Görür Naci ve diğ. (1998): Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası'ndan Sadeleştirilerek Alınmıştır.

0 20 40 60 80 100 km



Bu devirde, Türkiye'de kurak bir iklim egemendi. Bunun nedeni, Alp orojenezinin sonucunda Tetis Denizinin kapanmasıyla yükselen denizaltı tabakalarının sıradağlar halinde yükselerek yağışlı hava kütlelerinin iç bölgelere geçişini engellemesi. Dönemin bitimine doğru iklim biraz daha soğudu. Dolayısıyla, Bu jeolojik devrin en önemli özelliği, çöl, otlak alanlar ve tundra gibi açık yaşam sistemlerinin yaygın olarak ortaya çıkması, orman gibi kapalı ekosistemlerin azalması.. Bu durum, Türkiye'de memeli çeşitliliğini zirveye ulaştırdı. Kıtalar arasındaki

engellerin zaman zaman kalkmasıyla, Avrupa-Asya, Asya-Afrika, Kuzey Amerika-Asya arasında hayvansal göçler de yaşandı. Kedigillerden *Megantereon*, sırtlangillerden *Pachycrocuta* ve *İctitherium*, filin atalarından *Choerophodon*, ve hominidlerden *Sivepитеchos meteai* bu dönemde Ankara'nın Kazan ilçesinde yaşadı. Sırtlangillerden *Percrocuta*, Ankara-Kazan ve Kavaklıdere'de yaşadı. *İctitherium*'a ait fosiller Muğla-Yatağan ve Afyon-Sandıklıda'da bulundu ve devrin sonunda Akdeniz tamamen kurudu ve buradaki denizel canlılarda çok büyük bir yokoluş yaşandı. Akdeniz'in kuruyan tabanında kalın evaporatik çökeller oluştu. Bu devrede deniz sadece günümüzdeki Ceyhan Deltası'nı işgal ettiği için Türkiye arazisinde denizel fosil bulunmaz. Bunun tek istisnası, Adana'da bulunan *Siderastraea crenulata* türünde bir mercan fosili.



Harita 19

Pliyosen

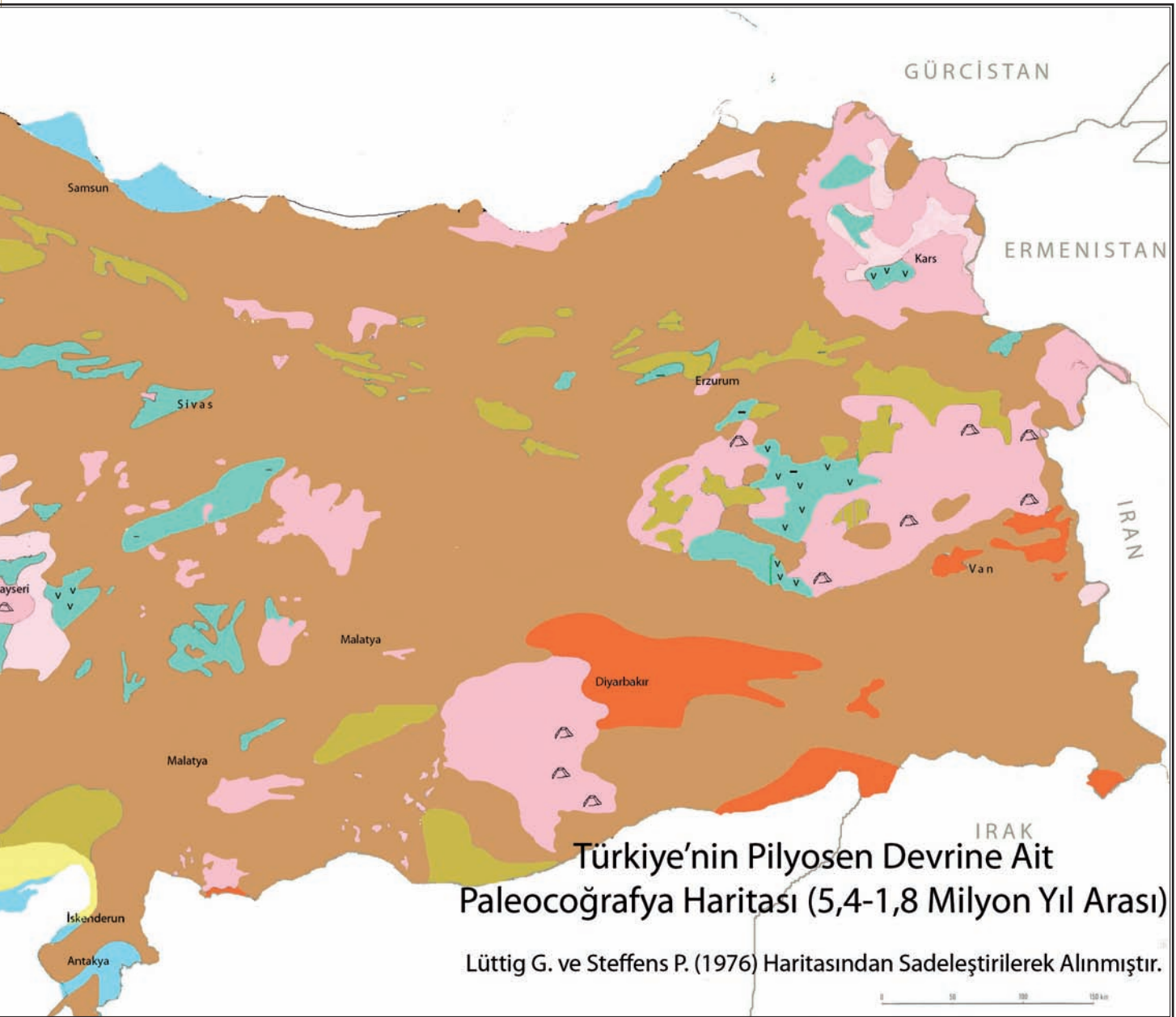
(5.4-1.8 Milyon Yıl Önce)

Günümüzden 5,4-1,8 milyon yıl önceki zaman aralığında Tetis Denizi'nin büyük bir bölümü karalaştı, dünya ölçeğinde küresel soğumaya bağlı olarak deniz seviyesi düştü, bunun sonucunda Kuzey Amerika-Kuzeydoğu Asya arasında kurulan karasal bağlantı sayesinde karasal hayvanların iki kıta arasında geçişi mümkün oldu. Yarı tropikal bölgeler Ekvator'a doğru geriledi. Tek toynaklı günümüz atları bu devrin sonlarında evrilerek Kuzey Amerika'dan Asya'ya göç etti. Bu dönemde Türkiye'nin

karalaşması tamamlandı. Deniz girdileri, Gelibolu yarımadasının batı ucuyla Batı Trakya'da Enez dolayları, Adana ve İskenderun Körfezi arasında ve Antakya'nın doğusunda sınırlı alanlarda kaldı. Günümüzdeki sınırının daha kuzeyinde yer alan Karadeniz; yalnızca Sinop, Bafra, Çarşamba, Trabzon ve Rize çevrelerinde dar alanlarda

sınırlarımıza girerek acısu fasiyesinde çökel birikimine yol açmaktaydı. Doğu Anadolu Fayı ve Ege bölgesinin Doğu-Batı gidişli, faylarla kontrol edilen çöküntü alanlarının (graben) kuzey-güney yönünde genişlemesi bu devirde sürdü. Bu zaman aralığının erken dönemlerinde, karalaşmış bölgeler üzerinde geniş ölçekli, gölsel (yeşil), akarsu kökenli (açık kahverengi) ve



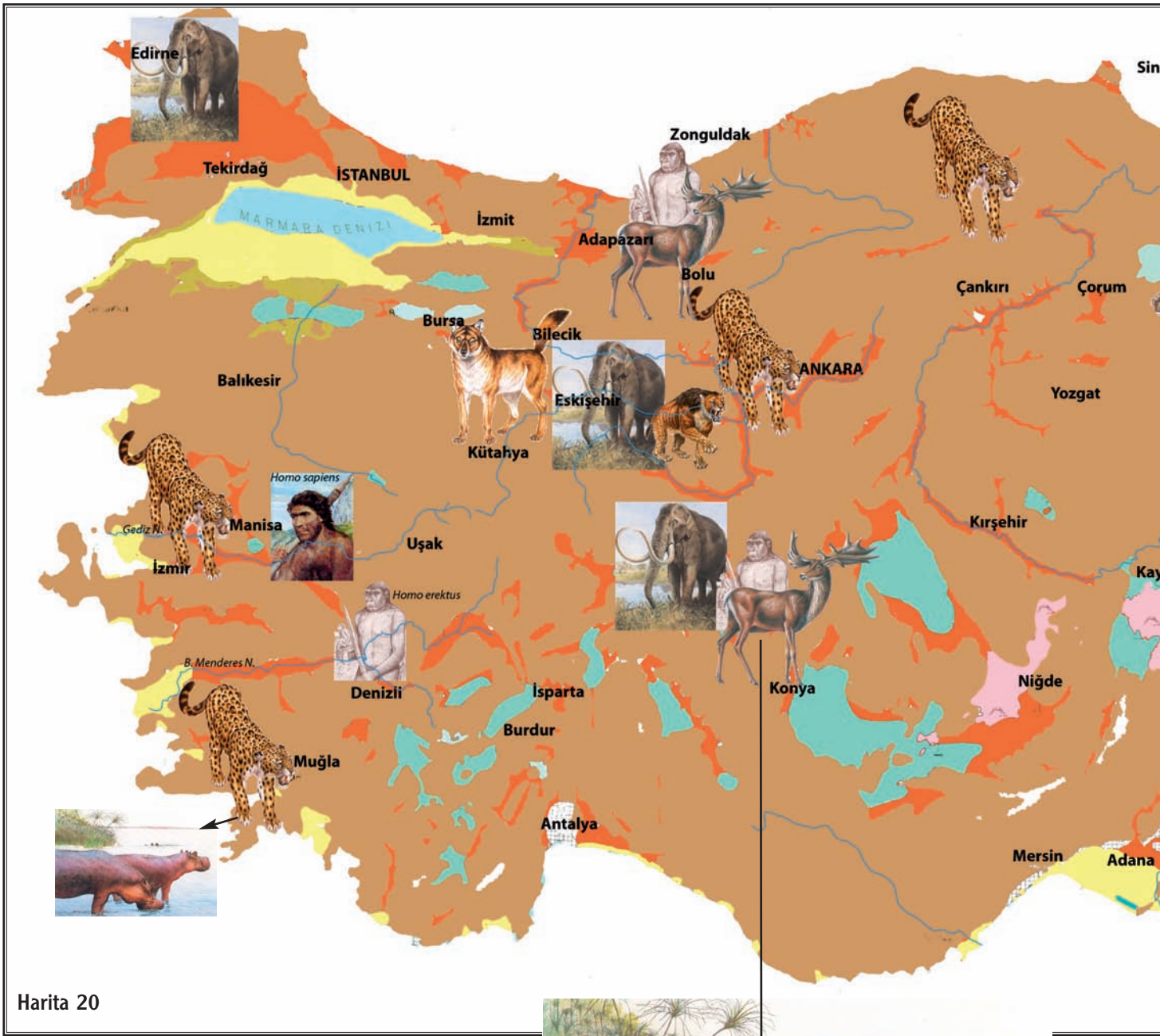


gösel katkılı akarsu çökelleriyle (limon küfü renginde) doldurulan karasal havzalar gelişti. Bu göllerin bazılarında çevrede meydana gelen patlamalı volkanizma ürünleri olan tüf katmanları ara katkılı olarak birikti (yeşil üzerine v harfi ile gösteriliyor). Bu dönemde, Konya-Ereğli ovaları, Sultansazlığı, Beyşehir-Seydişehir arası, Tuz Gölü ve batısı, Ankara'nın batı ve güneybatısı, Amasya, Erbaa Ovaları, Sivas, Kangal ve Elbistan çevreleri, batıda, Burdur, Acıpayam Denizli ile Banaz ve Ulubey çevreleri ve Edirne Tekirdağ arası geniş göl ve sulak alanlar halindeydi. Sulak alanların bazılarında büyük ekonomik değere sahip linyit yatakları oluştu (Elbistan, Kangal vb). Sadece Elbistan havzası 2.5 milyar tonluk bir linyit



potansiyeline sahip ve kömürleri burada kurulan termik santralde kullanılıyor. Sandıklı-Gülyazı köyü ve Ankara-Çaltaköy'de ilksel at (*Hipparion*) ve *Bovid* fosilleri bulundu. Aynı bölgelerde ve ilaveten Tosya ve Gerede'de bol miktarda kemirgen fosili bulundu.

Bu dönemde Türkiye'de Doğu Anadolu'dan Orta Anadolu'ya uzanan genellikle bazalt karakterli lavlar ve bunlara eşlik eden piroklastik (volkan külü, tüf, lapilli, pomza v.b) kayalar eski arazilerin üzerine kalın örtüler halinde kapladı (pembe). Bunların önemli olanları, Van Gölü'nün kuzeyi, Patnos yöresi, Kars, Çıldır, Iğdır, Diyarbakır (Karacadağ bazaltları), Erciyes, Hasandağı volkanları ve Kapadokya tüfleri ile Gaziantep-Kilis arasındaki volkanik kayalardır.

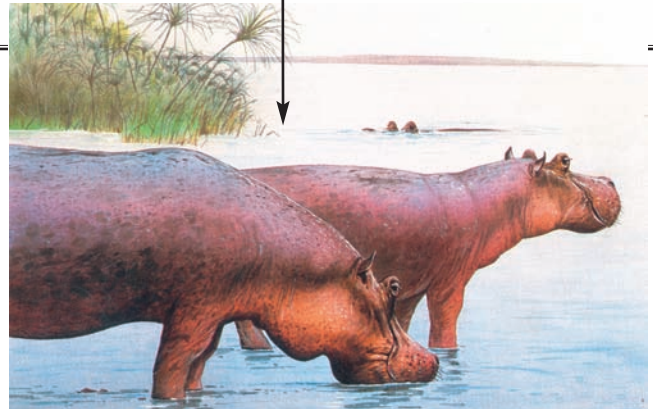


Harita 20

Pleyistosen

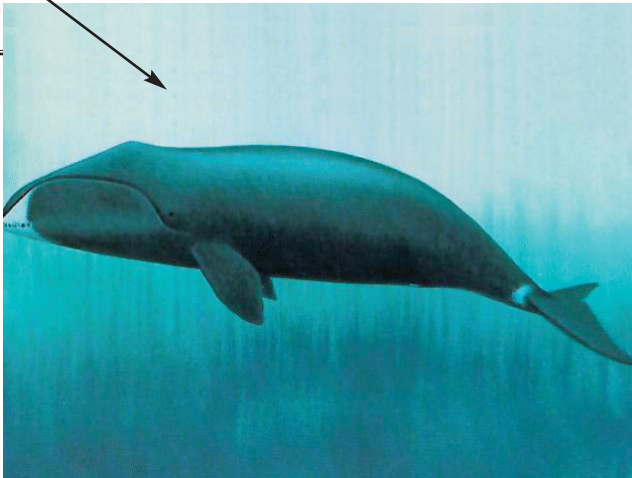
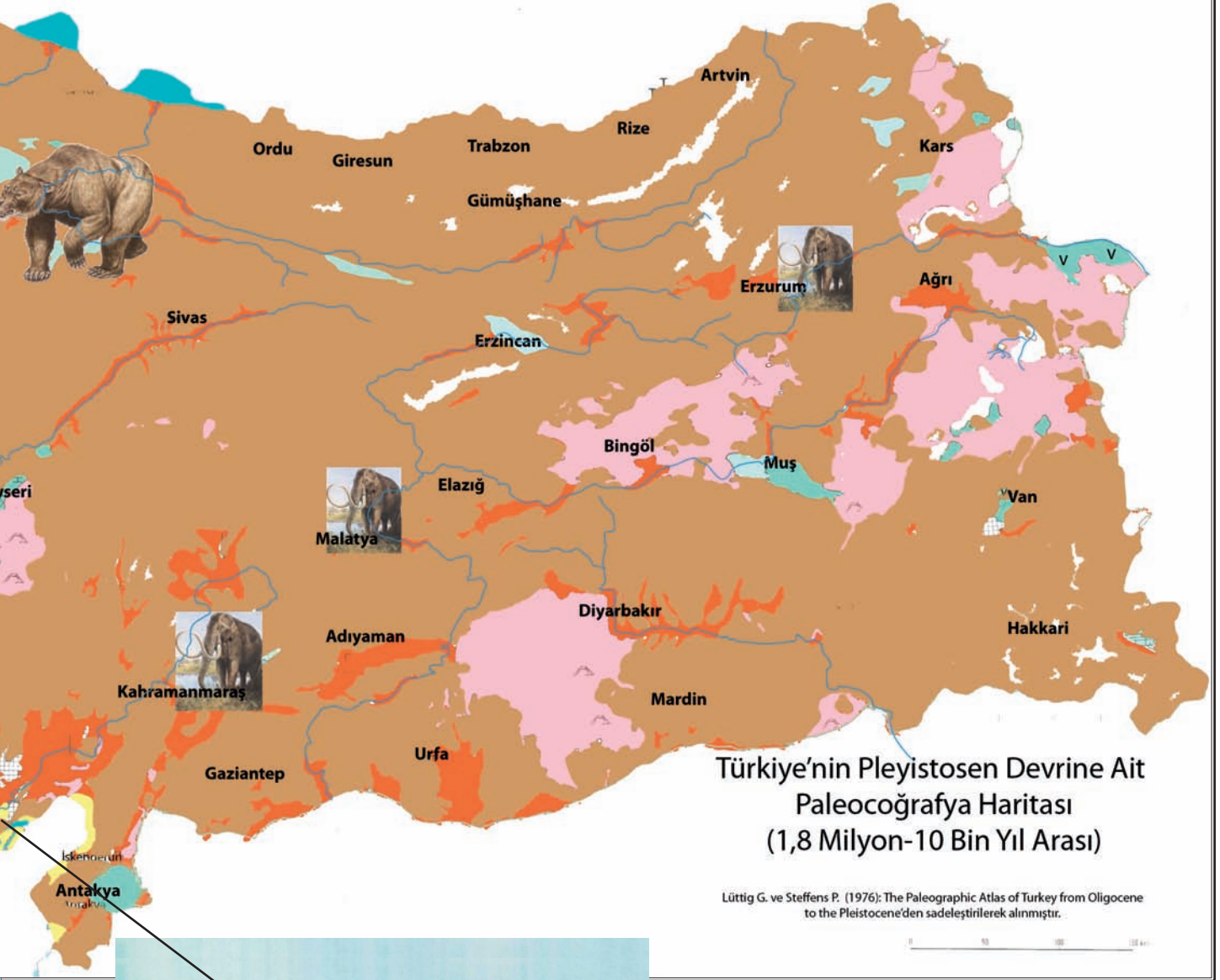
(1,8 milyon -10 bin yıl arası)

Yaklaşık 2 milyon yıl önce başlayarak 10.000 yıl öncesine kadar süren Pleyistosen adıyla bilinen bu dönemin dünya ölçeğindeki en karakteristik özelliği, son 800.000 yıl içerisinde sekiz kez yinelenen buzul/buzularası dönemleri ve bununla ilintili deniz seviyesi oynamalarıdır. Buzul dönemlerinde, kuzey yarımkürenin karalarının kuzey bölümleri 2-3 km kalınlığında buzul örtüleriyle kaplandı ve deniz seviyesi dünya ölçeğinde -120 metreye kadar düştü. Bu zaman dilimi, insan türünün Homo Erectus (dik yürüyen insan) ve Homo Sapiens (modern insanın atası) olarak evrildiği dönemdir. İnsan gelişmiş taş aletler yapmaya, ateşi



kullanmaya da bu dönemde başladı.

Pleistosen'de Avrasya'daki örtü buzulları Türkiye'ye ulaşamadı; ancak Kuzeydoğu Anadolu dağları, Doğu Anadolu dağları, Hakkari yöresi dağları, batı ve orta Torosların yüksek kesimleriyle Erciyes Dağı'nın zirve bölümlerinde dağ buzulları gelişti (beyaz renkte). Ege



Denizi'nin açılışı da bu zaman aralığına rastlar. Ülke genelinde, büyük nehirlerin denizlere bağlanması bu devirde gerçekleşti ve bu akarsuların drenaj havzalarında yaygın akarsu kökenli çökeller oluştu (taba

renginde).Trakya bölgesi, Istranca Masifi'nden kaynaklanan akarsuların çökelleriyle doldurulan bir kara havzasına dönüştü. Bu dönemde Karadeniz ve Marmara yalıtılmış göller halindeydi. Marmara Gölü'nün kuzeyi ve güneyinde zaman zaman deniz tarafından işgal edilen geniş kara alanları vardı (sarı renkte). İki deniz arasındaki bağlantının sürekli kurulması yaklaşık 6000 yıl önce İstanbul Boğazı'nın açılmasıyla mümkün olabildi.

Pleyistosen ve onu izleyen son 10.000 yıllık dönem (Holosen) Türkiye'nin orta, güney, güneydoğu ve doğu Anadoludaki bazik karakterli volkanik kayaların oluşması devam etti. Antalya, Mersin ve Adana yakınlarında travertenler gelişti. Burdur, Eğirdir, Beyşehir, Tuz Gölü ve Amik Gölü günümüzdeki sınırlarına çekildiler. Konya Ovası yaklaşık 20 m derinliğinde bir göl halindeydi. Kayseri'nin



Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergilenmekte. Dişsiz bir balina cinsi olan *Balaenoptera* fosili, Adana-Karataş'da bulunmuştur. Denizli travertenlerinde *Homo erectus*'a ait fosil bulundu. Akşehir-Dursunlu'da 780-730 bin yılları arasında yaşamış *Homo erectus*'a ait taş aletler bulundu. Kula batısındaki Gediz Nehri vadisinde *Homo sapiens*'e ait ayak iz fosilleri bulundu. Türkiye'de insanın atalarına ait buluntular, insanoğlu'nun evrimleşmesinde Anadolu'nun önemli bir bölge/yaşam alanı olduğunu kanıtlamakta. Bu zaman aralığında yaşamış ancak henüz ortaya çıkarılmamış fauna ve flora ile ilgili yeni türler genç araştırmacıların ilgisini beklemekte.

Denizel canlılara ilişkin katkılarında ötürü MTA Tabiat Tarihi Müzesi elemanlarından Dr. Yeşim İslamoğlu'na teşekkür ederiz.

*Doç. Dr. F. Sancar Ozaner

**Dr. Gerçek Saraç

*TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı

**MTA Tabiat Tarihi Müzesi

Yararlanılan Kaynaklar:

- Dixon, D. et al. (1990): Les Animaux Préhistoriques, 311 pp BORDAS, Paris.
Lüttig G. ve Steffens P. (1976): The Paleogeographic Atlas of Turkey from Oligocene to the Pleistocene (64 pp Explanatory Notes +7 Maps). Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
Gerçek S. (2003): Türkiye Omurgalı Fosil Yatakları, MTA Rapor No: 10639, Ankara.
Görür Naci ve diğ. (1998): Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası (Triassic to Miocene Paleogeographic Atlas of Turkey), 43 sayfa + 12 Harita, Ankara.
Haq, B.U., & Van Eysinga, F.W.B. (1998): Geological Time Table, Elsevier Science B.V.
Ketin İ. (1983): Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İTÜ, Sayı: 1259, 13-67, İstanbul.
Savage, R.D., & Long, M.R. (1986): Mammal Evolution and Illustrated Guide, British Museum (Natural History), 259 pp, United Kingdom.

güneyindeki Sultansazlığı günümüzdekinden daha geniş alana yayılmıştı. Van Gölü henüz oluşmamıştı.

Günümüzden yaklaşık 730.000 yıl önceki buzularına rastlayan zamanda Afrika kökenli bir hipopotam (*Hippopotamus amphibious*) Konya'nın Akşehir ilçesine bağlı Dursunlu yöresine kadar gelebildi ve buradaki gölsel çökellerde fosillerini bıraktı. Yine Dursunlu ve Düzce'de dev geyik *Megaloceros*'un fosilleri bulundu. Aynı bulgu yerinden zengin *Mammuthus trogonthei*-step fili fosilleri iki farklı *hiparion* (at) türü, bison ve birçok kemirgen türü ve yine çok zengin bir kuş faunası saptandı. *Mammuthus rogenera* cinsi fil fosilleri, Edirne, Eskişehir, Maraş ile Erzurum-Pasinler'de bulundu. Kedigillerden *Homotherium* Eskişehir-Söğütözü'nde, günümüz sığırının atası olan *Bos* Dursunlu ve Akşehir civarında, günümüz ayısının atalarından olan *Ursus* Merzifon-Kamışlı'da, *Hippopotamus* Dursunlu ve Datça'da, bugünkü köpeğin atası *Canis* Eskişehir-Söğütözü'nde bulundu. Pleistosen, Anadolu Parsı'nın (*Panthera pardus tulliana*) özellikle Ege, Akdeniz, Batı Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da ormanlık, makilik dağ ve vadilerde geniş alanlara yayıldığı bir dönemdir. Sürek avı nedeniyle günümüzde bu türün soyu ortadan kalkmış bulunuyor. Ankara-Beyazır'ında avlanan tahnit edilmiş son örneği, MTA

