YERKABUĞUNUN HAREKETLERİ

Yerkabuğunun hareketsiz bir denge halinde olmadığına dair bir çok kanıt vardır. Başlangıçta aslında yatay konumda olan tabakaların çoğu, bugün kabuğun içinde ezilmiş, eğimlenmiş, bükülmüş, kıvrılmış ya da kırılmıştır. Tüm bu düzensizlikler yerkabuğundaki hareketler neticesinde meydana gelmektedir. İstisnalar olmakla beraber yerkabuğundaki katmanların bir çoğu az ya da çok bir deformasyona maruz kalmışlardır.

Yerkabuğu hareketlerini, **Hızlı ve Kısa Süreli Hareketler (Depremler)** ve **Yavaş ve Uzun Süreli Hareketler (Epirojenik ve Orojenik Hareketler)** olarak iki gruba ayırmaktayız. Hızlı ve kısa süreli hareketler kabukta; kısa sürede ani ve şiddetli değişimler meydana getirirler. Depremler, kabukta meydana gelen bu tür hareketlerdendir. Buna karşın yavaş ve uzun süreli hareketler; oldukça uzun jeolojik zamanlar içerisinde meydana gelmektedir. Epirojenik (kıta oluşumu) ve orojenik (dağ oluşumu) hareketleri kabukta meydana gelen bu tür hareketlerdendir.

1. Yavaş ve Uzun Süreli Hareketler (Epirojenez ve Orojenez Hareketler)

1.1. Kıta Oluşumu (Epirojenez) Hareketleri

Yerkabuğunun belirli bölgelerinde meydana gelen kubbe şeklinde yükselme, tekne şeklinde çökmelere "**Epirojenik Hareketler**" denir. "**Kıta Oluşumu**" anlamına gelen bu hareketler, aslında litosferde oldukça yavaş meydana gelen düşey hareketlerdir.

Tarihsel dönemde deniz diplerinde binlerce metre kalınlıkta ve sığ denizel fasiyeste tortulların birikmiş olması ve bunların daha sonra deniz seviyesi üzerine çıkmış olmaları, yerkabuğunun bu bölgesinde önce yavaş yavaş bir çökmenin ve daha sonra yavaş yavaş bir yükselmenin olduğunu kanıtlamaktadır. Denizlerin karaları örtmesi her zaman karaların çökmüş olmasının bir sonucu olmayabilir, ancak kara yüzeyine mahsus şekillerin yer yer su altında bulunması kara alçalmasının en iyi işaretlerini teşkil eder.

Karaların epirojenik alçalma hareketlerinin işaretleri

1. Şimal Denizi kıyılarında görülen batmış turbalık ve ormanların sular altında bulunması,
2. Akdeniz'de, Marsilya yakınlarında Fos Körfezi'nde, bugünkü kıyılardan 2 km uzakta 4-7 m su altında, Eski Romalılara ait kiremit ve topraktan yapılmış eşya parçalarının bulunması,
3. Bazı yerlerde yapılan sondajlarda, deniz diplerinde 3. ve 4. yüzyıla ait insan yapıtlarına rastlanması,
4. Atlas Okyanusu'na dökülen nehirlerin bir çoğunun, kıta platformu üzerine kazılmış bir denizaltı yatağı ile devam etmesi, bunlar ancak vadilerin kazılmasından sonra kara kenarlarının deniz tarafından örtülmüş olması ile açıklanabilir.
5. Dalmaçya'da olduğu gibi, çok girintili çıkıntılı kıyılar da, deniz altında kalmış olarak kabul edilebilmektedir. Dalmaçya'da deniz, senklinal vadiler içine girmiştir.
6. Batı Anadolu'da Reşadiye vadisi ile bunun güneyindeki yarımada arasında sığ deniz suları altında eski bir şosenin kalıntısı görülür ki, bu olay karanın tarihsel zamanlarda bu bölgede çökmüş olduğunu gösterir.
7. Güney Anadolu'da, Fethiye kıyılarında kalker breşleri içerisinde kazılmış eski Likya mezarları vardır.
8. İtalya'da Napoli'nin yakın batısında Pozzuoli'de eski Romalıların pazaryeri kalıntısında (Serapis Tapınağı) üç sütun üzerinde, tabandan 6 m yukarıda Folaslar'ın (Taş yiyen bir tür midye) açmış oldukları oyuklar yer almakta ve oyuklardan bazılarının içerisinde Folas kabukları bulunmaktadır. Bu duruma göre Romalılar pazaryerini yaptıktan bir süre sonra, İtalya'nın bu kıyısı yavaş yavaş çökmüş ve daha sonra tekrar yükselmiştir.

Yükselme ve alçalmalara sebep olan yerkabuğu hareketleri yalnız deniz kıyılarına özgü değildir; kara içlerinde de meydana gelebilmektedir. 1811 den bu yana Missisipi havzasında geniş alanlar eski seviyelerin altına çökmüşler ve bugün göllerle örtülmüşlerdir.

Karaların alçalmasına klasik bir örnek de İstanbul civarında görülür. Burada erozyonlarla kazılmış olan vadiler bugün kısmen denizin altındadır. Deniz, vadi ağızlarına girerek ince ve uzun koylar oluşturmuştur. Haliç, büyük ve Küçükçekmece Gölleri bu şekilde batmış vadi uçlarıdır. Bir kara parçası alçalarak denizin altına girecek olursa, üzerindeki tepeler adalar halinde suyun ortasında kalır. Büyükada, Heybeli Ada ve diğer Kızıl Adalar böyle batmış dağ tepeleridir. Bu dağların etekleri bugün Marmara'nın tabanını teşkil eder. Bu alçalma daha da devam edecek olursa, Kayışdağı'nın hafif eğimli eteği de sular altında kalacak ve dik tepesi ada halinde denizin üstünde yükselecektir.

Bir yerde epirojenik hareketlerin olabilmesi için izostatik dengenin bozulması gerekir.

İzostatik Denge: Katı haldeki yer kabuğunun sıvı haldeki manto üzerinde batmadan kalabilmesine denir.

İzostatik Dengeyi Bozan Faktörler:

1. Karalarda aşınmanın, denizlerde birikmenin fazla olması,
2. İklim değişmeleri,
3. Dağ oluşumu hareketleridir.

Epirojenez yer yüzünü en uzun sürede şekillendiren iç kuvvettir. Epirojenez sonucunda;

1. Jeoantiklinal (Kıta) ve jeosenklinal (okyanus) meydana gelir.
2. Deniz ilerlemesi (Transgrasyon) ve deniz gerilemesi (Regrasyon) meydana gelir.

Türkiye'de epirojenez sonucunda, Anadolu yarımadası yükselirken; çevresindeki Akdeniz, Ege, Karadeniz çanakları ile Ergene Havzası çökmektedir.

Dünya üzerinde ise İskandinavya Yarımadası yükselirken, Almanya ve Hollanda çökmektedir. Deniz ilerlemesinin görüldüğü yerde akarsuyun ağız kısmı deniz suları

altında kalır. Akarsuyun enerji potansiyeli azalır ve biriktirme yapar. Deniz gerilemesi var ise akarsuyun yatak eğimi ve aşındırma gücü artar.

Eğer bir yerde akarsu vadisi deniz içinde de devam ediyorsa; deniz ilerlemesinden bahsedilebilir. Kıyı şekilleri yüksekte veya kara içlerinde kalmış ise deniz gerilemesi olmuştur.

Epirojenik hareketlerin yeryüzü şekilleri üzerinde büyük etkisi vardır. Kıyı ve akarsu taraçalarının, boğulmuş, su altında kalmış vadilerin oluşumu epirojenik hareketler ile doğrudan ilgilidir. Büyük ölçüdeki horst ve graben yapıları, plato ve havza oluşum ve gelişimleri da uzun süreli yükselip alçalmaların sonuçlarıdır.

1.2. Dağ Oluşumu (Orojenez) Hareketleri

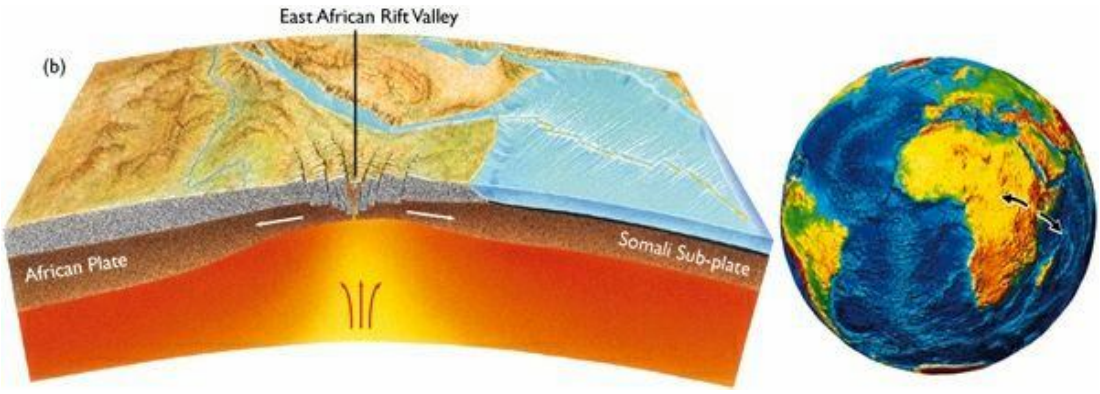
Orojenez (dağ oluşumu) adı verilen yavaş hareketler ile; yerkabuğunu oluşturan levha denilen büyük blokların yatay yönde hareketi sonucu arada sıkışan birikim alanları dağları oluşturmuşlardır. Sert yapılı olan birikim alanları kırılmışlardır Alpler, Toroslar ve Himalayalar gibi kıvrımlı sıradağların oluşumu orojenik hareketlerin sonucudur. Bu tür hareketlerle tabakalı tortullar şiddetli deformasyona uğrarlar, kıvrılır, kırılır ve yükselirler. Orojenik hareketler ile yerkabuğunda bir daralma, bazen üst üste binme meydana gelir.

Levha tektoniği açısından dağ oluşumu, dalma-batma zonlarında biriken binlerce metre kalınlığındaki sedimentlerin ve magmatik ürünlerin dalma zonunu sınırlayan iki levhanın birbirine yaklaşması ve sonunda birbiri ile çarpışması nedeniyle gerçekleşir ve bu suretle kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli-naplı dağ şeritleri, Alpler ve Toroslar gibi sıradağlar meydana gelir.

Orojenik bölgelerde; volkanizma, sıcak su kaynakları ve deprem aktivitesi yüksektir.

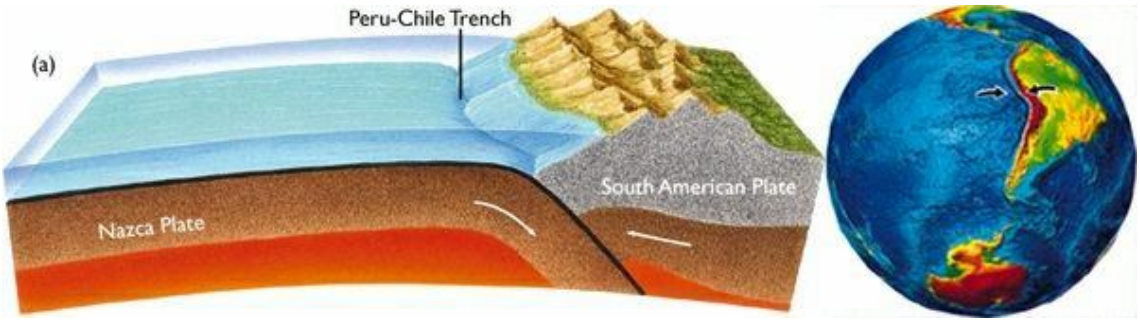
Bu hareketler okyanus tabanlarında başlar. Dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılarak okyanus tabanlarında biriken tortul tabakalar birbirine doğru hareket eden levhalar arasında kalarak sıkışırlar. Sıkışma sonucunda kıvrılma ve yükselme olur. Böylece kıvrım dağları oluşur. Kıvrılma ile yükselen yere Antiklinal, çukurlaşan yere de

Senklinal denir. Orojenezle kıvrılma özelliği taşımayan sert tabakalar da kırılır. Bu kırılma yerlerine Fay (kırık hattı) hattı denir. Fay hattı boyunca yükselen yerlere horst, çöken yere de graben denir. Dünyanın en uzun graben çukurluğu Doğu Afrika'da Mozambik sınırlarından başlar, Yurdumuzda Hatay çukurluğuna kadar uzanır (5000 km).

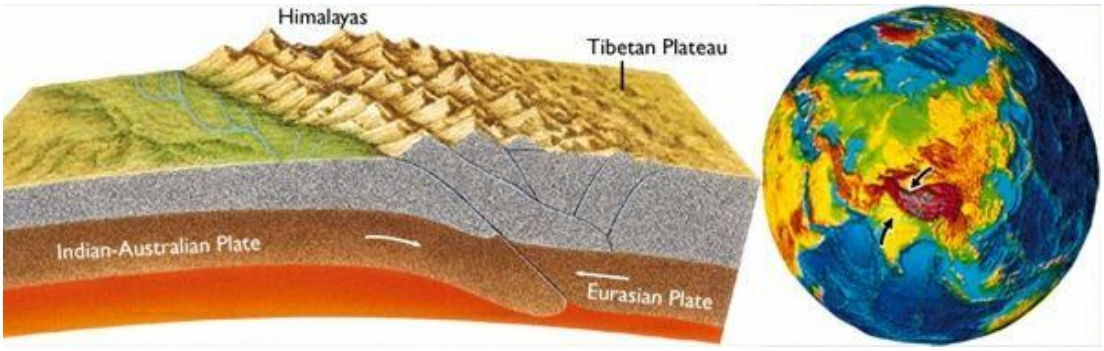


Şekil: Doğu Afrika rift vadisi

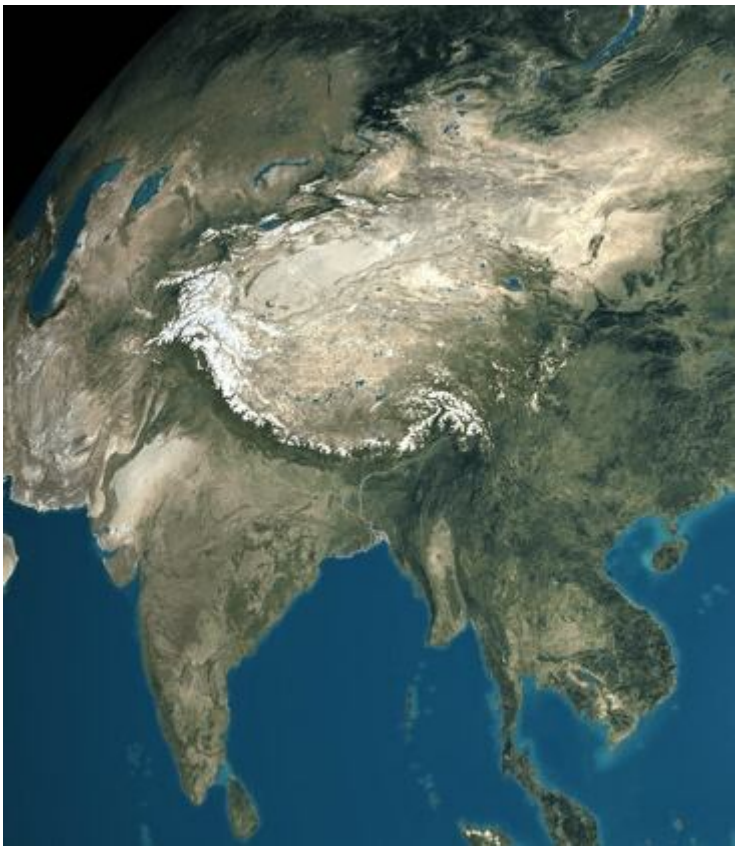
Türkiye'de Horst ve Graben oluşumu en fazla Ege Bölgesinde görülür. Grabenler: Bakırçay , Gediz, B. Menderes, K. Menderes ve Amik ovasıdır. Horstlar: Kaz dağı, Madra dağı, Yunt dağı Bozdağlar, Aydın dağları ve Menteşe dağlarıdır. Dünya üzerindeki başlıca kıvrım dağları III. Zamanda oluşmuş Alp-Himalaya kıvrımları ile Amerika kıtasının batısındaki Kayalık ve And dağlarıdır.



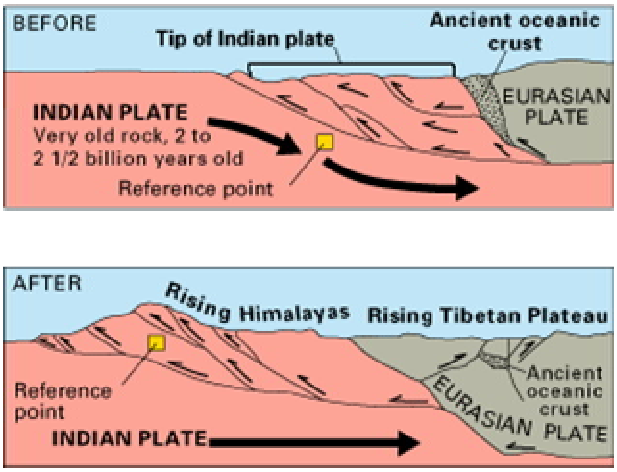
Şekil: Kuzey Amerika batısındaki Kayalık ve And dağları



Şekil: Hindistan-Asya çarpışması sonrası meydana gelen Himalayalar ve Tibet yüksek platosu



Şekil: Hindistan-Asya çarpışması sonucunda oluşan Himalayaların uydu görüntüsü

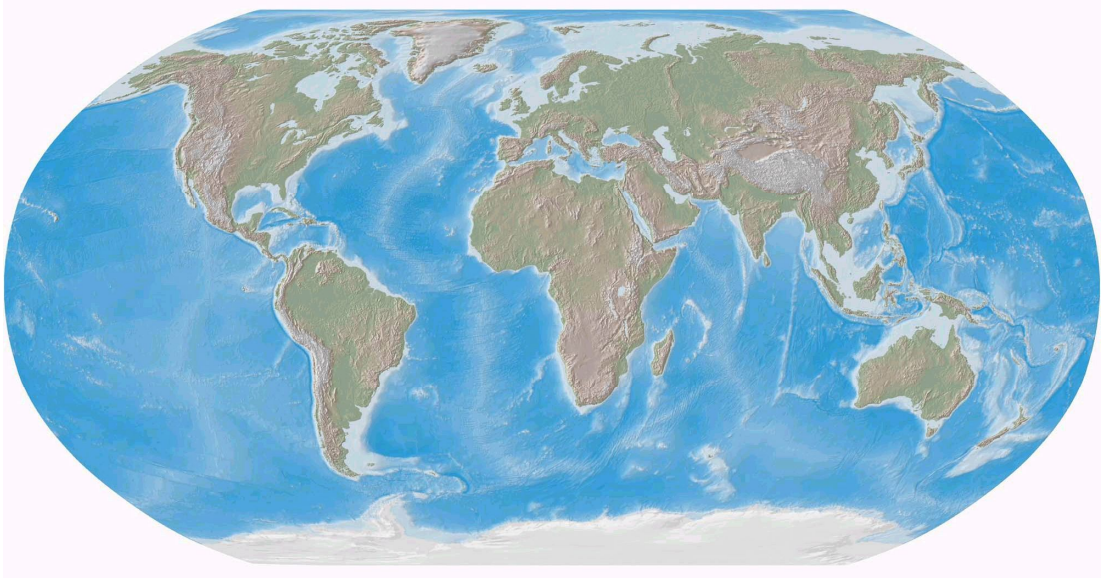


Şekil:Hindistan-Asya çarpışmasının öncesi ve sonrası

Türkiye'deki dağların büyük bir kısmı III. zamanda Alp-Himalaya kıvrımları ile oluşmuştur. Bunlar kuzeyde Kuzey Anadolu Dağları ve güneyde Toros Dağlarıdır. Kısacası Orojenez sonucunda; Kıvrım dağları , Horst-Grabenler ve fay hatları

oluşmuştur.

Şekil: Türkiye’deki sıradağlar.



Şekil: Dünya’daki başlıca sıradağlar

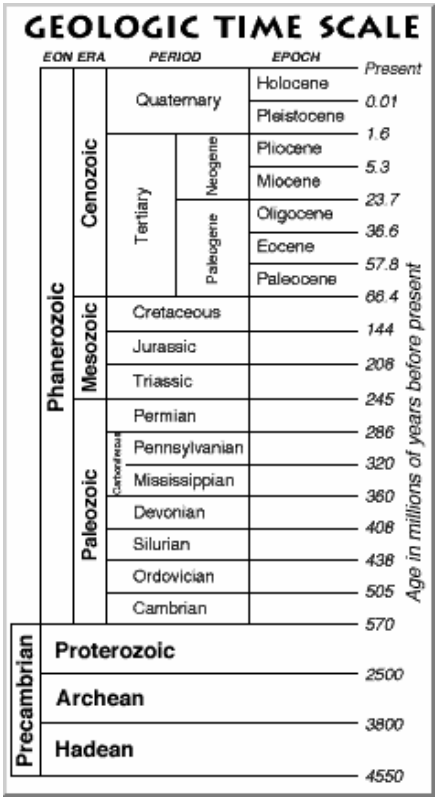
Şekil: Alpler

Orojenik hareketlerle meydana gelmiş sıradağların derince bir kökü vardır. Sıradağı oluşturan yapı arasında, açık antiklinal ve senklinallerin yanında sıkışık izoklinal kıvrımlar, devrik ve yatık kıvrımlar, bindirme ve naplar da yer alır. Kıvrım eksenleri az çok sıradağın gidişine az çok paraleldir.

5.1.3. Orojenez Devreleri ve Safhaları

Yer tarihinin yaklaşık 700 milyon yıllık yeni zamanlarında dört devrede büyük çapta dağ oluşum hareketleri meydana gelmiş ve her birinde on binlerce km uzunlukta sıradağlar yeryüzünde yükselmişlerdir. Bunlar sırasıyla; **Assintik, Kaedoniyen, Hersiniyen ve Alpin** orojenezleridir.

Assintik Orojenezi: Alt ve Üst Algonkiyen (Proterozoyik) arasında meydana gelmiştir. Kambriyen tabakaları bu formasyonlar üzerinde açılı uyumsuzlukla dururlar. Baltık havzasında, Kanada kalkanında ve Büyük Kolorado Kanyonunda bu diskordanslı durum açıkça görülür.

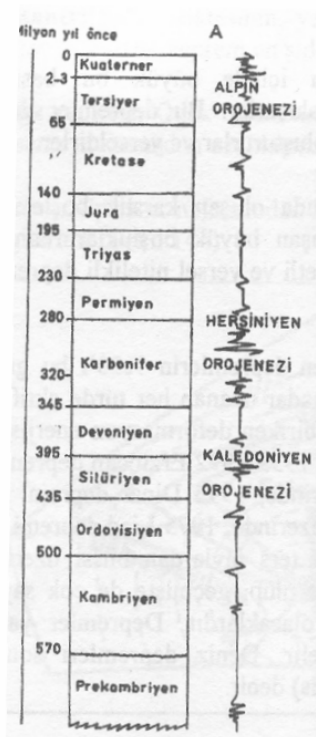


Şekil: Jeolojik zaman cetveli

Kaledoniyen Orojenezi: Silüriyen'de ve özellikle bu devrin sonlarına doğru etkinliğini sürdürmüştür. Devoniyen tabakaları Silüriyen üzerinde transgressif ve açılı uyumsuz olarak bulunurlar. İskoçya ve Norveç'te, Kuzey Amerika'nın Göller Bölgesi'nde bu durum gözlenebilir.

Hersiniyen Orojenezi: Avrupa'da Karbonifer ve Permiyen devirleri boyunca meydana gelmiştir. Triyas tabakaları Üst Paleozoyik oluşuklar üzerinde uyumsuzlukla dururlar. Orta Avrupa masifleri çevresinde ve İrlanda güneyinde durum böyledir.

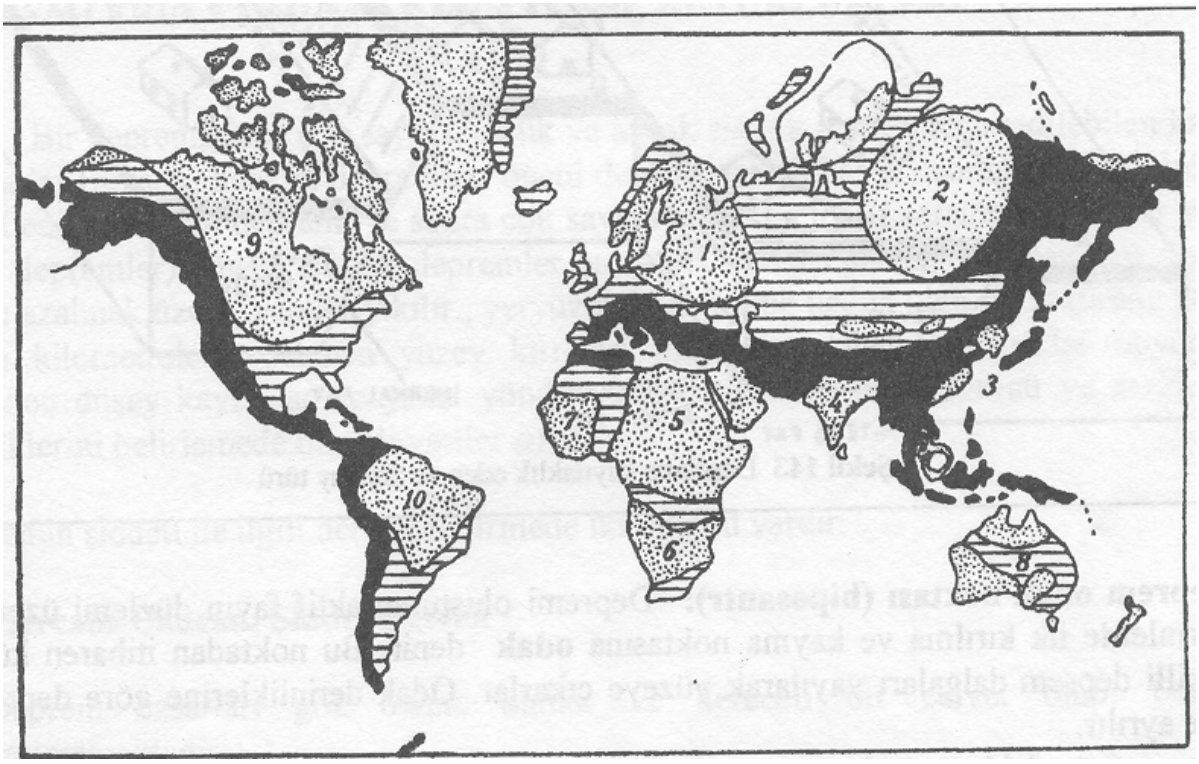
Alpin Orojenezi: Jura'da başlayarak Tersiyer sonuna kadar devam etmiş ve kıvrımlanma hareketleri bir çok safhada gerçekleşmiştir. Pliyosen yaşlı tabakalar bile bu devrenin son
safhasında deforme olmuşlardır; yalnız Kuvaterner tortulları yatay olarak daha yaşlı formasyonları örter.



Şekil 142-a
Jeoloji tarihi boyunca önemli orojenez devreleri (Ketin, 1994).

	Milyon yıl önce	Orojenez safhaları	Orojenez devreleri
Pleistosen	0,6	Pasadeniyen	
	1,8	Wallakiyen	
Pliosen	3	Rodaniyen	GEÇ ALPİN
	5	Attikiyen	
Miosen	15	Stiriyen	
Oligosen	22,5	Saviyen	ORTA ALPİN
	37	Pireneen	
Eosen	65		
	88	Laramiyen	
Paleosen		Subhersiniyen	
Kretase	100	Avusturiyen-Oregoniyen	ERKEN ALPİN
	140	Geç Kimmeriyen	
Jura	195	Erken Kimmeriyen	
Triyas	230	Falziyen-Palatiniyen	
Permiyen	250	Saaliyen-Appalaşiyen	HERSİNİYEN
	290	Asturiyen	
	325	Sudetiyen	
Karbonifer	345	Bretoniyen-Akadiyen	
Devoniyen			
Silüriyen	385	Eriyen	
	395	Ardeniyen	KALEDONİYEN
Ordovisiyen	435	Takoniyen	
	500	Sardiniyen	
Kambriyen	565	Baykaliyen	
Pre-Kambriyen	700		ASSİNTİK-KATANGAN
	1000		GRENVİLLİYEN
	1300		ELSONİYEN
	1750		HUDSONİYEN-KARELİYEN
	2600		ALGOMAN-KENORAN
	3500		SAAMİYEN

Şekil: Jeoloji tarihi boyunca önemli orojenez evreleri (Ketin, 1994).



Şekil: Basitleştirilmiş Dünya tektonik Haritası üzerinde farklı orojenez bölgeleri. Siyah kısımlar: Alpin orojenez kuşakları, Yatay çizikli kısımlar: Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenik bölgeleri; Noktalı ve rakamlı (1-10) alanlar: Kambriyen öncesi orojenez geçirmiş çekirdek masifleri belirler (E. S. Hıils' ten, Ketin, 1994).