

T.C.
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAYAT BOYU ÖĞRENME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
AÇIK ÖĞRETİM DAİRE BAŞKANLIĞI

COĞRAFYA

3

YAZAR

Eşref YILMAZ



ANKARA - 2023

MEB HAYAT BOYU ÖĞRENME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ YAYINLARI
AÇIK ÖĞRETİM OKULLARI

Dil Uzmanı

Bülent Kenan ERKAN

Görsel Tasarım

Fatih SAĞLAM

Grafik Tasarım Uzmanı

Nuran AKGÜN

Copyright © MEB

Her hakkı saklıdır. Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Tümü ya da bölümleri izin alınmadan hiçbir şekilde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerâhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalar sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

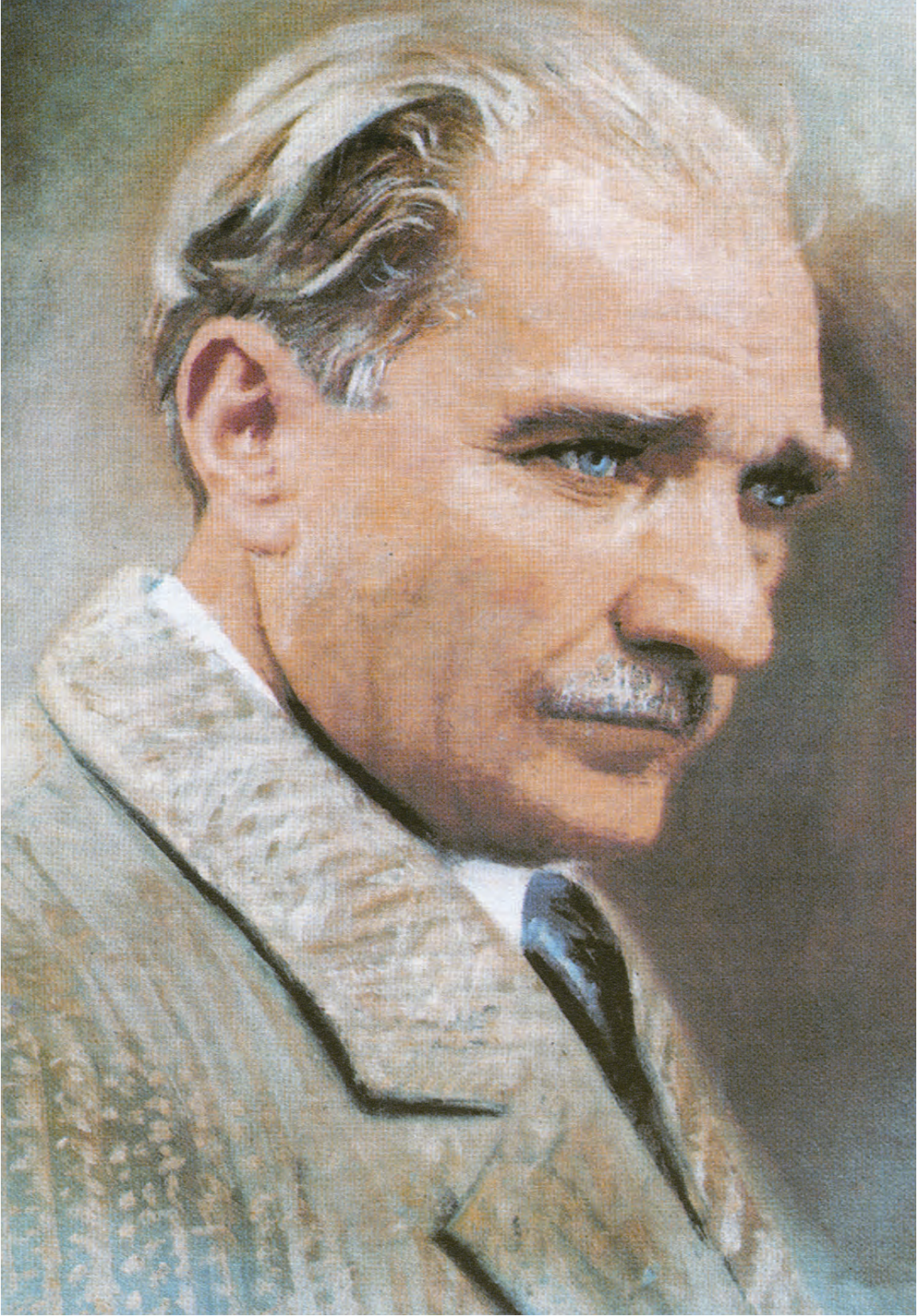
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyen dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaît bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gâflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



Mustafa Kemal ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DOĞAL SİSTEMLER

1. Bölüm

1.1. Dünyanın tektonik oluşumu ve geçmişi	10
1.1.1. Dünyanın içyapısı ve katmanları	11
1.1.2. Levha Tektoniği Teorisi	12
1.2.1. Jeolojik Zamanlar ve Olaylar	14
1.2.2. Türkiye Arazilerinin Jeolojik Geçmişi	16

2. Bölüm

2.1. İç Kuvvetler	22
2.1.1. Orojenez.....	22
2.1.2. Epirojenez	23
2.1.3. Depremler.....	24
2.2. Kayaçların Özellikleri ile Yerçekillerinin Oluşumuna Etkileri.....	32
2.2.1. Volkanik (Püskürük) Kayaçlar.....	33
2.2.2. Tortul Kayaçlar.....	37
2.2.3. Başkalaşım (Metamorfik) Kayaçlar	43
2.3. Türkiye'deki Yerçekillerinin Oluşumuna iç Kuvvetlerin Etkileri	45
2.3.1 Türkiye'de Orojenez.....	45
2.3.2. Türkiye'de Epirojenez	46
2.3.3. Türkiye'de Depremler ve Fay hatları	47
2.3.4. Türkiye'de Volkanizma	49

3. Bölüm

3.1. Dış kuvvetlerin Yer Şekillerinin Oluşumuna etkileri	54
3.1.1. Akarsuların Oluşturduğu Yer Şekilleri.....	54
3.1.1.1. Akarsu Aşındırma Şekilleri.....	56
3.1.1.2 Akarsu Biriktirme Şekilleri	60
3.1.2. Rüzgarların Oluşturduğu Yer Şekilleri	62
3.1.2.1. Rüzgârların oluşturduğu aşınım şekilleri	63
3.1.2.2. Rüzgârların Oluşturduğu Birikim Şekilleri	64
3.1.3. Buzulların Oluşturduğu Yer Şekilleri	64
3.1.3.1. Buzul Aşınım Şekilleri	65
3.1.3.2. Buzul Biriktirme Şekilleri	66
3.1.4. Karstik Yer Şekilleri	67
3.1.4.1. Karstik Aşınım Şekilleri	67

3.1.4.2. Karstik Birikim Şekilleri	69
3.1.5. Dalga ve Akıntuların Oluşturduğu Yer Şekilleri	69
3.1.5.1. Dalga akıntuların Oluşturduğu Aşınım Şekilleri	70
3.1.5.2. Dalga ve Akıntuların Oluşturduğu Birikim Şekilleri	71
3.1.5.3. Kıyı Tipleri	72
3.2. Türkiye’de Yer Şekillerinin Oluşumuna Dış Kuvvetlerin Etkileri	75
3.2.1. Türkiye’de Akarsuların Oluşturduğu Yer Şekilleri	76
3.2.1.1. Akarsuların Oluşturduğu Aşınım Şekilleri	76
3.2.1.2. Akarsuların Oluşturduğu Birikim Şekilleri	77
3.2.2. Türkiye’de Rüzgârların Oluşturduğu Şekiller	78
3.2.3. Türkiye’de Buzulların Oluşturduğu Şekiller	79
3.2.4. Türkiye’de Karstik Şekiller	80
3.2.5. Türkiye’de Dalga ve Akıntuların Oluşturduğu Şekiller	82
3.3. Türkiye’deki Ana Yer Şekilleri ve Dağılımları	84
3.3.1. Türkiye’nin Dağları	84
3.3.1.1. Kıvrım Dağları	85
3.3.1.2. Kırık Dağlar	86
3.3.1.3. Volkanizma ile oluşan Dağlarımız	86
3.3.2. Türkiye’nin Ovaları	87
3.3.2.1. Tektonik Ovalar	88
3.3.2.2. Delta Ovaları	88
3.3.2.3. Karstik Ovalar	89
3.3.3. Türkiye’nin Platoları	89
3.3.3.1. Tabaka Düzlüğü Platoları	90
3.3.3.2. Karstik Platolar	90
3.3.3.3. Volkanik Platolar	90
3.3.3.4. Aşınım Düzlüğü Platoları	91

4. Bölüm

Giriş	96
4.1. Yeryüzündeki su varlıkları ve özellikleri	96
4.1.1. Su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımları	97
4.1.2. Yer üstü suları	98
4.1.2.1. Okyanuslar ve Denizler	98
4.1.2.2. Göller	99
4.1.2.3. Akarsular	104
4.1.3. Yeraltı suları ve kaynaklar	106

4.2. Türkiye'deki su varlıkları ve özellikleri	109
4.2.1. Türkiye'nin denizleri ve özellikleri	109
4.2.2. Türkiye'nin Akarsuları ve Genel Özellikleri	112
4.2.3. Türkiye'nin gölleri ve özellikleri	116
4.2.4. Türkiye'nin yeraltı suları ve kaynakları	118
4.3. Su kaynaklarımız ve kullanım alanları	119

5. Bölüm

5.1 Toprak ve Oluşumu	128
5.1.1 Toprak oluşumunu etkileyen faktörler	130
5.1.2. Toprak ve çeşitleri	132
5.1.2.1. Zonal Topraklar	132
5.1.2.2. İntrazonal Topraklar	135
5.1.2.3. Azonal Topraklar	136
5.2. Türkiye'de görülen toprak çeşitleri	139
5.2.1. Zonal (Yerli) topraklar	139
5.2.2. İntrazonal Topraklar	141
5.2.3. Azonal (taşınmış) Topraklar	142
5.3. Türkiye Topraklarının Kullanımı	143

6. Bölüm

6.1 Dünyayı kaplayan örtü: Bitkiler	152
6.1.1. Bitki formasyonları	152
6.2. Yeryüzündeki bitki türlerinin dağılımları ve genel özellikleri	153
6.2.1 Yeryüzünde bitkilerin dağılımını etkileyen faktörler	153
6.2.2 Bitki türleri dağılımları ve özellikleri	155
6.3 Türkiye'nin bitki örtüsü	161
6.3.1 Türkiye'de görülen başlıca bitki toplulukları	162
6.3.1.1 Orman Formasyonu	162
6.3.1.2 Çalı formasyonu	166
6.3.1.3 Ot formasyonu	167
6.3.2 Ülkemizde görülen bitki çeşitliliği	169
SÖZLÜK.....	180
KAYNAKÇA.....	185
GÖRSEL KAYNAKÇA.....	187

DOĞAL SİSTEMLER

1. Bölüm Dünyanın Jeolojik Geçmişi ve Jeolojik Zamanlar



NELER ÖĞRENEĞİZ?

- ✓ Dünyanın tektonik geçmişini,
- ✓ Dünyanın içyapısını ve katmanlarını,
- ✓ Levha tektoniği teorisinin gelişimini,
- ✓ Jeolojik zamanları ve özelliklerini,
- ✓ Türkiye'nin jeolojik geçmişini ve görülen başlıca olayları öğreneceğiz.

ANAHTAR KELİMELER

- | | |
|------------------|-------------------|
| ✓ Teknotizma | ✓ İzostatik denge |
| ✓ Jeolojik zaman | ✓ Litosfer |
| ✓ Manto tabakası | ✓ Çekirdek |
| ✓ Astonosfer | |

Hazırlık Çalışması

1. Sizce insanın üzerinde yaşadığımız dünya nasıl oluşmuştur?
2. Dünya ilk oluştuğunda da günümüzdeki gibi miydi?

1.1 DÜNYANIN TEKTONİK OLUŞUMU VE GEÇMİŞİ



Görsel 1. 1. Büyük Patlama Teorisi

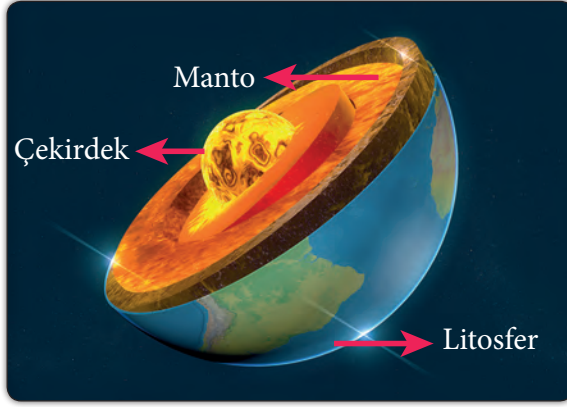
İnsanlar ilk ortaya çıktıkları andan itibaren dünyanın nasıl oluştuğunu merak etmişler ve bunun cevabını aramışlardır. Bu soruya cevap arayan bilim insanları tarih boyunca farklı görüş ve düşünceler ileri sürmüşlerdir. Ortaya konulmaya çalışılan cevaplar genel olarak iki yaklaşımın etrafında şekillenmiştir. Bunlardan ilki 1600'ü yıllarda Isaac Nevvton tarafından ortaya konulan evrenin hareketsizliği

veya bir başlangıcının olmadığı görüşüdür. Bu görüş dünyanın varlığı ve oluşumunu Evrenin daima var olduğu ve daima var olacağı görüşüdür. İkinci görüş ise 1920'li yıllarda Rus kozmoloğ Alexander Friedmann (Aleksandır Firidman) ve Belçikalı fizikçi Georges Lemaitre (Corc lemartin)'in ortaya koyduğu Büyük Patlama Teorisidir. Bu teoriye göre evrenin bir başlangıcı vardır. Buna kanıt olarak da 1929 yılında Edwin Hubble (Edvird habıl)'ın gökadalardan birbirlerinden uzaklaşmasını keşfi ve Stephan Hawking tarafından bu buluşun geliştirilmesidir. Bu görüşe göre başlangıçta uzay boşluğunda var olan bir bulutsunun yaklaşık 10-12 milyar yıl önce patlaması ve kopan parçaların uzay boşluğuna savrulması bu günkü galaksileri oluşturması sürecidir. Birinci teoriyi doğru kabul eden bilim insanları 1989 yılında Isaac Newton'un görüşünden vazgeçmiş ve büyük patlama teorisini kabul etmişlerdir.

Üzerinde yaşamımızı devam ettirdiğimiz Dünya yaklaşık olarak 4.54 milyar yıl önce oluşmuştur. Çevremize baktığımızda hareketsizmiş gibi görünen Dünya sürekli olarak hareket eden ve değişim içerisinde olan bir yapıya sahiptir. Üzerinde yaşarken çevremizde gördüğümüz dağların, ovaların, platoların hiç değişmediğini düşünürüz ancak gerçekte bunlar sürekli olarak değişmektedir çünkü çevremizde yaşanan de-

ğişimler insan ömrü ile kıyaslandığında çok yavaş bir şekilde gelişmektedir. Dünyayı şekillendiren iki temel kuvvet vardır. Birincisi yer şekillerini yapan ve kaynağını yerin iç kısmından alan iç kuvvetlerdir. Orojenez (dağ oluşumu), epirojenez (kıta oluşumu), seizma (deprem) ve volkanizma iç kuvvetleri oluşturur. Yeryüzünü şekillendiren diğer güç ise kaynağını güneşten alan ve yer şekillerini yok eden dış kuvvetlerdir.

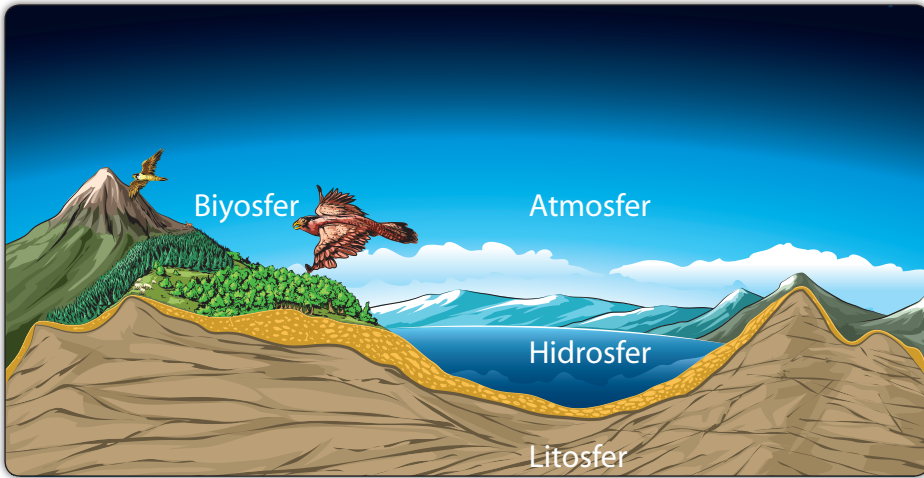
1.1.1. Dünyanın İç Yapısı ve Katmanları



Görsel 1. 2. Dünyanın Katmanları

Dünya tek bir katmandan meydana gelmemiştir. Dünya iç içe geçmiş sıcaklık, yoğunluk ve kalınlık bakımından farklı üç temel katmandan meydana gelmiştir. Bu katmanlar ve özellikleri şu şekildedir:

1.1.1.1: Yer Kabuğu (litosfer, taş küre): Yeryüzünün en dışında ısısını tamamen kaybetmiş, yoğunluğun en az olduğu, en ince katmandır. Karalar üzerinde yaklaşık 35-50 km, denizler altında yaklaşık 8-10 km kalınlığa sahip olan üzerinde canlıların yaşamını devam ettirdiği yerdir. Litosfer Sial ve Sima olarak iki kısımdan meydana gelir.



Görsel 1. 3. Litosferin Katmanları

a. **SİAL:** Ağırlıklı olarak silisyum ve alüminyum elementlerinden oluşan yerin en üst katmanıdır. Daha çok karaların üzerinde görülür. Yoğunluk ve sıcaklığın en az olduğu

kısımdır. Karasal kabuk olarak da bilinir. Deniz ve okyanusların altında oldukça incedir. 2.7gr/cm^3 yoğunluğa sahiptir.

b. SİMA: Ağırıklı olarak silisyum ve magnezyum elementlerinden oluşan kısımdır. Sial tabakasının alt kısmında deniz ve okyanus tabanlarında bulunur. Denizlerin tabanlarında daha kalın, dağların altlarında ise daha incedir. Ortalama kalınlığı 8-10 km dir. 3gr/cm^3 yoğunluğa sahiptir.

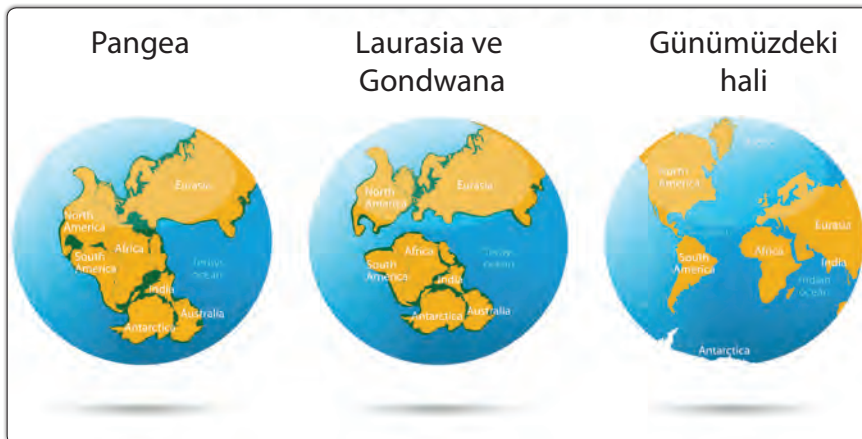
1.1.1.2. Manto: Litosfer ile çekirdek arasında yer alan katmandır. Yerin altına doğru sıcaklığın artmasına bağlı olarak maddelerin katı yapılarını koruyamayarak sıvı ve akışkan bir hâle döndüğü katmandır. 70-2883. kilometreler arasında yer alır. Büyük oranda erimiş hâldeki demir ve magnezyum elementlerinden oluşur. Dünyanın hacimsel olarak en büyük kısmını meydana getirir. Deprem, volkanizma, orojenez(dağ oluşumu) ve epirojenez (kıta oluşumu) gibi iç kuvvetlerin kaynağını aldığı yerdir. Alt kısımlara doğru indikçe sıcaklık ve yoğunluk artış gösterir. Ortalama $1900-3700\text{ }^\circ\text{C}$ arası sıcaklığa sahiptir. $3-5.5\text{ gr/cm}^3$ arasında bir yoğunluğa sahiptir.

1.1.1.3. Çekirdek: Yerin en iç kısmında bulunan katmandır. Yerin; sıcaklığı ve yoğunluğu en yüksek olan, kalınlığı en fazla olan kısmıdır. Ortalama $2883-6371$. kilometreler arasında yer alan kısmını meydana getirir. Ortalama yoğunluğu $10-13.4\text{ gr/cm}^3$ arasındadır. İç çekirdek ve dış çekirdek olmak üzere iki kısma ayrılır.

a. Dış Çekirdek: Sıvı ve akışkan hâldeki demir ve nikel elementlerinden meydana gelmiştir. $10.\text{ gr/cm}^3$ yoğunluğa sahiptir. Ortalama sıcaklık 5000°C civarındadır.

b. İç Çekirdek: Üstünde bulunan katmanların yapmış olduğu büyük basınç nedeni ile katı hâldeki demir ve nikel elementlerinden meydana gelmiştir. 13.3 gr/cm^3 yoğunluk ile en yoğun olan kısımdır. Ortalama sıcaklık 6000°C civarındadır. Yer çekimi kuvvetinin en büyük kaynağıdır.

1.1.2. Levha Tektoniği Teorisi



1915 yılında Alman bilim adamı Alfred Wegener (Alfred Wegener) tarafından ortaya konulan teoridir. Bu teoriye göre Dünya'nın dış yüzeyinin ısıyı kaybederek katılaştığı yaklaşık 225 milyon yıl önce **Pangea** adı verilen tek ve büyük bir kıta bulunmaktaydı. Manto tabakasında gerçekleşen yatay yönlü konveksiyonel akımlar ile bu tek kıta yaklaşık 225 milyon yıl önce parçalanmaya başlamış önce **Laurissia** (Larusya) ve **Gondwana** (Gondvana) denilen iki büyük parçaya ayrılmıştır. Konveksiyonel akımların devam etmesi ile birlikte Laurissia ve Gondwana'da tekrar parçalanmaya uğramış ve kıtaların farklı yönlerde hareket etmesi ile birlikte mezozoik'te (II. zaman) yavaş yavaş günümüzdeki hâlini almaya başlamıştır. Günümüzde de kıtalar ve karalar konveksiyonel akımların etkisi ile birlikte hareketlerine devam etmektedirler ancak bu tektonik kökenli hareketler dünyanın yaşına göre hızlı, insan yaşamına göre oldukça yavaş hareketler oldukları için çok fazla fark edilmemektedir. Zaman yeterli olduğu takdirde bütün karaların tekrar birleşme ve bir araya gelme ihtimalleri oldukça yüksektir.

Kıtaların kayması teorisine kanıt olarak ortaya konan en önemli bulgular ve veriler şu şekildedir:

- ✓ Kıtaların kenarları ve şekillerinin âdeta yapboz parçaları gibi birbirlerine benzemeleri,
- ✓ Güney Amerika'nın doğusu ile Afrika'nın batısının birbirlerine çok benzemeleri,
- ✓ Afrika kıtası ile Hindistan'daki bitki ve hayvan türlerinin birbirlerine çok benzemesi,
- ✓ Afrika, Güney Amerika, Hindistan, Avustralya ve Antarktika'daki hayvan fosillerinin benzer olması
- ✓ Kuzey Amerika ve Avrasya'daki bitki ve hayvan fosillerinin benzer olmasıdır



Harita 1. 1. Günümüzdeki Levha Hareketleri Haritası

1.2. JEOLJİK ZAMANLAR VE ÖZELLİKLERİ

1.2.1. Jeolojik Zamanlar ve Olaylar

Dünya'nın oluşumundan günümüze kadar yaklaşık 4.5 milyar yıl geçtiği tahmin edilmektedir. Bu uzun süreç, canlı kalıntılarının (fossil) ve çeşitli radyoaktif maddelerin (uranyum, toryum ve titanyum gibi) yapılarının incelenmesiyle tahmini olarak çeşitli bölümlere ayrılmıştır. Jeolojik zamanlar ve bu devirlerde görüldüğü tahmin edilen önemli olaylar aşağıda verilen tabloda belirtilmiştir.

Jeolojik Zamanlar ve Süresi	Jeolojik Devirler	Meydana Gelen Başlıca Olaylar Süresi
3. Zaman (Kuaterner) 2.5 milyon yıl	Holosen (Buzul Sonrası)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Günümüzdeki iklim koşulları oluşmuştur. ✓ Buzulların erimesi ile deniz seviyeleri yükselmiştir. ✓ Egeit Karası'nın çökmesi ile Ege denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz oluşmuştur. ✓ İstanbul ve Çanakkale Boğazları ortaya çıkmıştır. ✓ Bitki ve hayvan türlerinin günümüzdeki şeklini alması.

Jeolojik Zamanlar ve Süresi	Jeolojik Devirler	Meydana Gelen Başlıca Olaylar Süresi
3. Zaman (Kuaterner) 2.5 milyon yıl	Pleistosen (Buzul Çağı)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Özellikle Kuzey yarım kürede şiddetli buzullaşma dönemidir. ✓ Sibiryaya, İskandinavyaya, Kanada ve Batı Avrupa'da karaların buzullarla kaplanması. ✓ Deniz seviyesi düşmüştür. ✓ Buzullar özellikle Kuzey yarım kürede Ekvator'a doğru yaklaşmıştır. ✓ Dünya üzerinde önemli oranda bitki ve hayvan türleri yok olmuştur. ✓ İlk insan ortaya çıkmıştır.

3. Zaman (Tersiyer) 80 milyon yıl	Pliyosen, Miyosen, Oligosen, Eosen, Paleosen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kıtalar birbirlerinden ayrılmaya devam etmiştir. ✓ Antarktika kıtası Avustralya'dan ayrılıp uzaklaşmıştır. ✓ Atlas Okyanusu sırtlarının, Alp- Himalaya ve Ant Kıvrım Dağları oluşmuştur. ✓ Atlas ve Hint Okyanusları ortaya çıkmıştır. ✓ Dünya'daki linyit, petrol, bor ve tuz yatakları oluşmuştur. ✓ İlk memeli hayvanlar ve çiçekli bitkiler oluşmuştur.
2. Zaman (Mezozoik) 170 milyon yıl	Kretase Jura Trias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pangea parçalanarak ayrı kıtalara bölünmeye başlamıştır. ✓ Kuzey yarım küre'de Laurasia, Güney yarım küre'de Gondwana Kıtaları oluşmuştur. ✓ Denizlerin çukurluklarında (jeosenklinal) büyük oranda tortulanmalar olmuştur. ✓ Atlas Okyanusu'nun kuzeyi açılmış, güneyi ise açılmaya başlamıştır. ✓ Alp-Himalaya Kıvrım Dağları'na hazırlık dönemidir. ✓ Dinozorlar ortaya çıkmıştır.

Jeolojik Zamanlar ve Süresi	Jeolojik Devirler	Meydana Gelen Başlıca Olaylar Süresi
1. Zaman (Paleozoik) 370 milyon yıl	Permiyen, Karbonifer, Devoniyen, Silüriyen, Ordovisyen, Kambriyen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pangea adı verilen tek ve büyük kıta vardır. ✓ Hersinyen ve Kaledoniyen adı verilen kıvrım dağları oluşmuştur. (Ural ve İskandinav (Dağları) oluşmuştur. ✓ Çok sıcak, nemli ve yağışlı bir iklim dönemi yaşanmıştır. ✓ Dev bitki türlerinden oluşan ormanlar gelişmiştir. ✓ Zamanın sonlarına doğru taş kömürü yatakları oluşmuştur.
İlkel zaman (Ante-kambriyen) Yaklaşık 4 milyar yıl	yok	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dünyanın ısı kaybederek ilk ve ince yer kabuğunun oluşması. ✓ İlk kıta çekirdekleri oluşmaya başlamıştır. ✓ İlk bakteriler ve su yosunları (Algler) ortaya çıkmıştır.

1.2.2. Türkiye Arazilerinin Jeolojik Geçmişi



Harita 1. 2. Türkiye Fiziki Haritası

Türkiye arazilerinin jeolojik geçmişi oldukça uzun zaman dilimini kapsar ve değişik zamanlarda farklı gelişim aşamalarından geçerek günümüze ulaşmıştır. Türkiye konumu itibari ile aktif ve hareketli bir jeolojik kuşakta yer almaktadır. Ülkemiz bugünkü şeklini almadan önce kuzeydeki Avrasya ve Güneydeki Afrika levhalarının arasında bulunan Tethys (tetis) Denizi'nin tabanında dış kuvvetler tarafından biriktirilmiş olan tortulların iç ve dış kuvvetler tarafından şekillendirilmesi ile meydana gelmiş ve bu günde hâlâ dış kuvvetler tarafından şekillendirilmeye devam edilmektedir. Bu şekillendirme birkaç farklı aşamada meydana gelmiştir. Bu aşamalar ve görülen gelişmeler şunlardır:

İlkel Zaman: Dünyanın yaklaşık olarak 4. 54 milyar yıl önce Büyük Patlama (Big Bang) ile oluştuğu andan dış kabuğunun soğuduğu ilk kıta çekirdeklerinin oluştuğu, ilk kıvrılmalar ile dağların ortaya çıkmaya başladığı dönemdir. Dünya üzerinde ilk canlıların görülmeye başlaması ile bu dönem sona ermiştir. Bu dönemde Türkiye ile ilgili herhangi bir jeolojik gelişim yaşanmamıştır.

Paleozoik (I.) Zaman: Bu dönemde Tethys (tetis) Denizi'nin tabanında birikmiş olan tortul kütlelerin, kuzeydeki Avrasya ve güneydeki Afrika levhalarının birbirlerine yaklaşmaları sonucu yan basınçlara uğraması ve kıvrılarak deniz yüzeyine çıkması ile oluştuğu dönemdir. Türkiye'nin temelleri bu dönemde atılmıştır. **Masif** adı verilen bu ilk oluşan kütleler günümüzde hareketliliğini kaybetmiş ülkemizin en eski alanlarını meydana getirmektedir. Türkiye'de I. Jeolojik zaman oluşmuş masif alanlara Kırşehir,

Zonguldak, Yıldız Dağları, Menteşe (Muğla), Bitlis, Alanya-Anamur, Mardin ve Bitlis çevreleri örnek olarak verilir. Bu alanlar deprem riskinin ve fay hatlarının az olduğu, sıcak su kaynaklarının fazla bulunmadığı hareketliliğini kaybetmiş alanlardır. Zonguldak çevresinde taşkömürü yataklarının bulunması bu alanın I. jeolojik zamanda oluşması ile ilgilidir.

Mesozoik (II.) Zaman: Bu dönem hem Dünya hem de Türkiye için jeolojik hareketliliğin nispeten daha sakin geçtiği bir dönemdir. Dış kuvvetlerin aşındırarak taşıdığı malzemelerin Tethys Denizi'nin tabanında birikerek çok kalın tortul kütleleri oluşturduğu dönemdir. Dönemin sonlarına doğru kuzey ve güneyde bulunan kıta çekirdeklerinin bir birlerine tekrar yaklaşmaya başlamaları ile birlikte kıvrılmalar tekrar başlamıştır.

Tersiyer (III.) Üçüncü zaman: Türkiye'deki yeryüzü şekillerinin oluşumunun gerçekleştiği en önemli aşamadır. Bu dönemde Tethys Denizi'nin tabanında biriken tortul kütleler Alp-Himalaya Orojenezine bağlı olarak kıvrılmış ve Anadolu Yarımadası büyük oranda oluşmuştur. Bu dönemde Alp orojenezini en şiddetli dönemine ulaştırmış güneyde Toros ve kuzeyde Kuzey Anadolu Dağları meydana gelmiştir. Yüksek dağlar ile çevrili iç kısımlarımız ise göller ile kaplanmıştır. Bu dönemde yaşanan iklim koşulları ve bitki örtüsünün etkisi ile ülkemizde bol miktarda bulunan linyit kömürü yatakları ortaya çıkmıştır. İç Anadolu ve Doğu Anadolu'da bulunan tuz yatakları, Güneydoğu Anadolu'daki petrol yatakları ve Ege bölgesinde bulunan bor madenleri de bu dönemde oluşmuştur.

Üçüncü zamanın sonlarına doğru Anadolu Yarımadası topluca yükselmelere uğramış kırılmalar ve fay hatları ortaya çıkmıştır. Bu kırılma hatlarının en önemlileri Kuzey Anadolu ve Batı Anadolu fay hatlarıdır. Ayrıca bu dönemin sonlarında kırılmalar ile birlikte İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Batı Anadolu'daki volkanik faaliyetler ve volkanik araziler ortaya çıkmıştır.

Kuaterner Zaman: Türkiye'deki yeryüzü şekilleri gerçek anlamı ile dördüncü jeolojik zamanda şekillenmiştir. Bu dönemde Toros ve Kuzey Anadolu Dağları iç basınçlarla topluca yükselmiş Karadeniz ve Akdeniz çanaklarında çöküntüler meydana gelmiştir. Egeit karası topluca çöktüğü için Akdeniz'in suları tarafından işgal edilerek Ege Denizi meydana gelmiştir. Ege karası çökmeden önce içerisinde akarsuların aktığı vadilerin sular tarafından doldurulması ile İstanbul ve Çanakkale Boğazları oluşmuştur. İstanbul Boğazı'nı aşan suların tatlı su gölü olan Karadeniz'e karışması ile tuzlu Karadeniz ortaya çıkmıştır. Kıbrıs ve Ege Adaları da bu dönemde oluşmuştur. Doğu

Anadolu'da gerçekleşen volkanik faaliyetlerin etkisi ile Van Gölü ve bölgedeki volkanik dağlar oluşmuşlardır. Türkiye deniz seviyesine göre oldukça yüksek platolar alanına dönüşmüştür.

1. UYGULAMA

Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanların karşısına "D", yanlış olanların karşısına "Y" yazınız.

1. I. jeolojik zamanda oluşmuş en eski arazilere masifler adı verilir. ()
2. Türkiye jeolojik olarak gerçek anlamda III. Jeolojik zamanda oluşmuştur. ()
3. Atlas ve Hint Okyanusları IV. Jeolojik zamanda oluşmuşlardır. ()
4. Levha Tektoniği Teorisi, Alfred Wegener tarafından geliştirilmiştir. ()
5. IV. Jeolojik zamandaki tek ve büyük kıtaya Pangea adı verilir. ()
6. Sial daha çok denizlerin tabanlarında uzanan yeryüzü katmanıdır. ()
7. İlk canlıların yeryüzünde ortaya çıkmaya başlamaları ile ilkel dönem sona ermiştir. ()
8. Depremler ve sıcak su kaynakları genç oluşumlu arazilerde görülür. ()
9. Ege Denizi ve Karadeniz IV. zamanda oluşmuşlardır. ()

ÖZET

Bu bölümde dünyanın oluşumunu, dünyanın ne zaman oluştuğunu, dünyanın oluşumu ile ilgili olan görüşleri öğrendik. Dünyanın oluşumu ile ilgili en önemli teorinin Stephan Havvking tarafından geliştirilen Büyük Patlama Teorisi olduğunu öğrendik.

Dünyanın iç içe geçmiş litosfer, manto ve çekirdek tabakalarından meydana geldiğini, her tabakanın sıcaklık ve yoğunluk bakımından bir birinden farklı olduğunu öğrendik.

Dünya ilk oluştuğu zaman Pangea adındaki tek bir kıtanın bulunduğunu, zaman içerisinde mantoda gerçekleşen konveksiyonel akımlar ile Pangea'nın çok sayıda parçaya ayrıldığı, bu parçaların farklı yönlere doğru hareket ederek dünyanın dış görüntüsünün bu günkü hâlini aldığını öğrendik.

Jeolojik zamanın ne olduğunu, geçmişten günümüze kadar ilkel, I. zaman, II. zaman, III. zaman ve IV. zaman olarak beş kısma ayrılarak incelendiğini, bu zamanlarda yaşanan önemli gelişmeleri ve bu süreç içerisinde Türkiye'nin yaşadığı jeolojik evrim sürecinin neler olduğunu öğrendik.

1. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları

Aşağıda verilen çoktan seçmeli sorulara cevap veriniz.

- 1. Türkiye'nin Zonguldak, Mardin ve Kırşehir çevresi gibi yerler kaçınıcı jeolojik zamanda oluşmuştur?**
A) İlkel Zaman B) I. Zaman C) II. Zaman D) III. Zaman
- 2. Aşağıda verilen Dünya'nın katmanlarından hangisinde yoğunluk ve sıcaklık en fazladır?**
A) Litosfer B) Manto C) İç Çekirdek D) Dış Çekirdek
- 3. Aşağıda verilen bilim insanlarından hangisi kıtaların kayması teorisini geliştirmiştir?**
A) Stephen Hawking B) Alfred Wegener
C) Georges Lemaitre D) Alexander Friedmann
- 4. Büyük okyanus çevresine "Ateş çemberi" adı verilmesinin temel nedeni aşağıda verilenlerden hangisidir?**
A) Volkanik faaliyetler B) Depremler yaşanması
C) Küresel ısınma D) Güneş ışınlarının geliş açısı
- 5. Dünya "levha" adı verilen çok büyük parçalara ayrılmıştır. Bu levhalar sürekli olarak farklı yönlere doğru hareket etmektedirler. Aşağıda verilenlerden hangisi bu durumun nedenidir?**
A) Dünyanın kendi çevresinde dönmesi
B) Dünyanın güneş çevresindeki dönüşü
C) Litosferin altında erimiş malzemelerin varlığı
D) Yer kabuğunun katılaşmış olması

6. Aşağıda verilen levhalardan hangisi en büyük yüz ölçüme sahiptir?
- A) Hindistan levhası
B) Kokos levhası
C) Güney Amerika levhası
D) Avrasya levhası
7. Levha sınırına yakın ülkeler deprem bakımından oldukça risklidirler.
Aşağıda verilen ülkelerin hangisinde deprem riski en fazladır?
- A) Şili
B) Moğolistan
C) Ukrayna
D) Brezilya
8. Güney Amerika kıtasının doğu kıyılarında deprem ve volkanik faaliyet riski az iken, batı kıyılarında bu faaliyetler daha yaygındır.
Aşağıda verilenlerden hangisi bu durumun en temel nedenidir?
- A) Toprakların yapısı
B) Jeolojik yapı
C) Deniz seviyesine göre yükseltisi
D) Levha hareketlerinin yönü
9. Bugün birlerinden çok uzakta olan kıtaların geçmişte birbirleri ile yapışık olduklarının birçok kanıtı vardır.
Aşağıda verilenlerden hangisi bunun kanıtlarından birisidir?
- A) Aynı yarımkürede bulunmaları
B) Bulunan hayvan ve bitki fosilleri
C) Aralarındaki mesafe
D) İklim özellikleri
10. Avustralya, Kanada, Kuzey Afrika ve Sibiry; Dünya'da deprem ve volkanik faaliyet riskinin en az olduğu alanlar arasındadır.
Aşağıda verilenlerden hangisi bu durumun bir nedenidir?
- A) Toprak yapıları
B) Ekvatora uzaklıkları
C) Yüzey şekilleri
D) Levha sınırlarından uzakta bulunmaları

DOĞAL SİSTEMLER

2. Bölüm İç Kuvvetler



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- ✓ İç kuvvetlerin neler olduğunu ve yer şekillerinin oluşum sürecine etkilerini,
- ✓ Kayaçların özelliklerini, kayaç gruplarını ve yerşekillerinin oluşumuna etkilerini,
- ✓ Türkiye'deki yer şekillerinin oluşum sürecine iç kuvvetlerin etkilerini öğreneceğiz.

ANAHTAR KELİMELELER

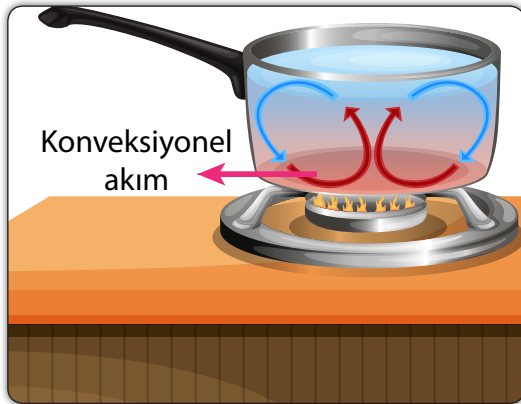
- | | | |
|---------------------|----------------------|--------------|
| ✓ İç Kuvvet | ✓ Kayaç | ✓ Fay hattı |
| ✓ İç püskürük kayaç | ✓ Dış püskürük kayaç | ✓ Orojenez |
| ✓ Tortul kayaç | ✓ Metamorfizma | ✓ Epirojenez |
| ✓ Volkanizm | ✓ Deprem | |

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde en fazla görülen kayaç (taş) türü hangisidir.
2. Deprem nedir? Ülkemizde depremler en fazla nerelerde görülmektedir? Araştırınız.

2.1. İÇ KUVVETLER

Kaynağını yerin derinliklerinde bulunan yüksek sıcaklık ve basınç altında erimiş, akışkan hâlde bulunan manto tabakasında gerçekleşen konveksiyonel akımlardan alan, yeryüzü şekillerini yapan kuvvetlerin hepsine birden **iç kuvvetler** adı verilir. İç kuvvetler çevremize baktığımızda gördüğümüz yeryüzü şekillerini oluşturan yapıcı kuvvetlerdir. İç kuvvetler ile birlikte yeryüzüne sürekli olarak yaşam için gerekli olan yeni kaynaklar eklenir, iç kuvvetlerin birçoğu insan için felaketmiş gibi görünür ancak dünyadaki yaşamın devamı için gereken kaynakların temelini oluşturur. Yer küre iç ısınsını tamamen kaybederek soğursa iç kuvvetlerde sona erer, iç kuvvetler ve oluşturdıkları yer şekilleri şu şekildedir:

2.1.1. Orojenez

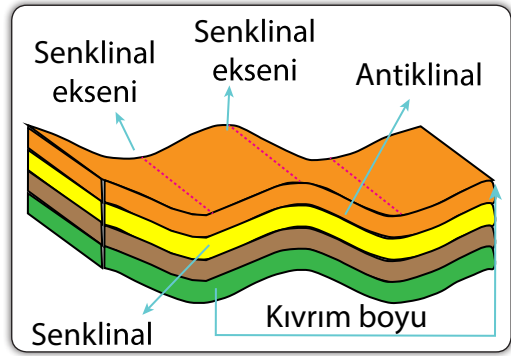
Görsel 2.2. Konveksiyonel Akımlar

Yerin derinliklerine doğru inildikçe ortalama her 33 metrede bir, sıcaklık 1°C artış gösterir. Sıcaklığın artması ile katı yapısını kaybeden ve akışkan hâle dönen lavlar yerin merkezinde bulunan çekirdek tabakasına dokunduğunda ısınarak yeryüzüne doğru yükselir ve katı yapıdaki litosfere ulaştığında yanal akımlara neden olur. Bu akımlara Konveksiyonel akımlar adı verilir. **konveksiyonel akımlar** litosferde yanal hareketleri oluştururken yerkabuğunu levhalar adı verilen büyük parçalara bölerek hareket ettirirler. Ha-

reket eden levhalar yeryüzünün joesenklinal adı verilen çukur alanlarında biriktirilen tortul tabakaları yanal basınçlar ile sıkıştırarak kıvrılma veya kırılmaya zorlar.

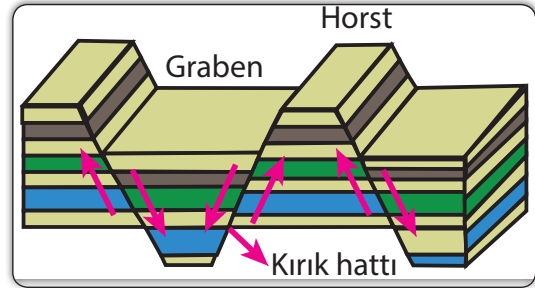
Yanal basınçlara uğrayan tortul tabakalar kıvrılabilecek elastiki bir yapıya sahip ise kıvrılarak yeryüzündeki kıvrım dağlarını meydana getirir. I. jeolojik zamandan itibaren Pangea'nın parçalanması ile tortul kütlelerin sıkıştırılması sonucu kıvrım dağları

oluşturmuştur. Bir kıvrım dağında kıvrılarak yüksekte kalan kısma **antiklinal**, çukurda kalan kısma ise **senklinal** adı verilir. Antiklinaler dağları; Senklinaller ise vadi tabanlarını meydana getirirler. I. Jeolojik zamanda Hersinyen ve Kaledonien (Appalaş, İskandinav ve Ural Dağları), III. Jeolojik zamanda ise Alp - Himalaya, And ve Kayalık Dağları kıvrılmalar ile oluşmuş en önemli dağlardır. Türkiye III. Zamandaki Alp-Himalaya kıvrım dağları kuşağına bağlı olarak oluşmuştur.



Görsel 2.3. Kıvrım Dağlarının Oluşumu

Jeosenklinal alanlarda biriken tortul tabakalar kıvrılamayacak kadar sert ve elastiki yapıda değilse, yan basınçlara uğradığında kırılarak, kırık dağları meydana getirirler. Ülkemiz III. Jeolojik zamanda topluca yükselirken Egeit karası çökmüş yükselen ve kırılan kısımlar Ege bölgesinde kuzeyden güneye doğru, denize dik olarak uzanan kırık dağlar sistemini meydana getirmişlerdir. Kırılmalarda, kırılma ile yükselen kısma **horst**, çukurda kalan kısma ise **graben** adı verilir. Horstlar, dağları oluştururken, grabenler çöküntü ovalarını meydana getirir. Arada bulunan kırıklar fay hatlarını oluşturarak depremlere ve sıcak su kaynaklarına neden olurlar.



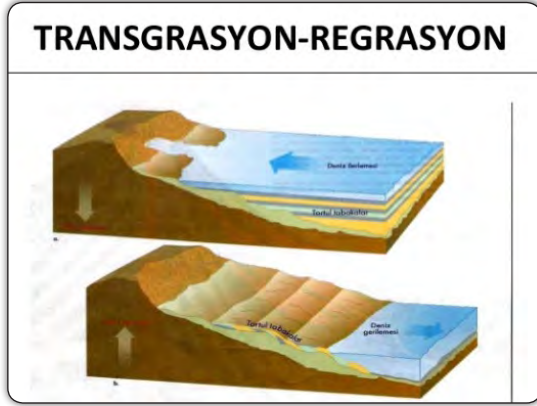
Görsel 2.4 Kırık Dağların Oluşumu

2.1.2. Epirojenez

Yer kabuğunda iç basınçlar ile meydana gelen geniş alanları etkileyen, yavaş gerçekleşen alçalma veya yükselme hareketlerinin hepsine birden **epirojenik (kıta oluşumu) hareketler** adı verilir. Bir alanda epirojenez hareketlerin görülebilmesi için o alanın sahip olduğu izostatik dengesinin bozulması gerekir. Deniz tabanı iken yükselme hareketleri ile kara hâline dönüşen yerlere **jeoantiklinal**, alçalma hareketi ile kara hâline deniz tabanı hâline dönüşen yerlere ise jeosenklinal alan adı verilir.

Yer kabuğunu oluşturan levhalar âdeta denizde yüzen gemiler gibi sıvı hâldeki manto tabakasının üzerinde bir denge içerisinde dururlar. Tortulanma, volkanizma ve buzullaşma gibi hareketler ile ağırlığı artan kütleler manto tabakasına gömülmeye başlarlar. Bu alçalma hareketi ile daha önce kara hâlinde bulunan yerler denize tabanına doğru gömülmeye başlarlar. Kara kütlelerinin alçalmaya başlaması ile birlikte denizler karaya doğru ilerler. Bu sırada meydana gelen deniz seviyesinin yükselmesi hareketine

transgresyon adı verilir. Kıyılar suların altında kalır. Günümüzde Venedik, Orta Almanya Ovaları, Karadeniz, Akdeniz ve Atlas Okyanusu Dünyada alçalma (transgresyon) hareketi ile çukurlaşan (**jeosenklinal**) alanlara örnek teşkil ederler.



Görsel 2.5 Deniz İlerlemesi ve Çekilmesi

hafifleme ile birlikte Anadolu Yarımadası, Avrupa ve Afrika kıtaları yükselen alanları meydana getirmektedirler.

Epirojenik hareketlerde tabakaların yatay duruşları bozulmaz. Kıvrım veya kırık dağlar oluşmaz. Sadece bir alanın deniz seviyesine göre yüksekliği değişir. Türkiye'de platoların çok bulunması, Venedik kentinin sulara gömülmesi, Hollanda ve Almanya kıyılarının deniz seviyesinin altında kalması ve kıyı taraçalarına rastlanması dikey yönlü epirojenik hareketlerin sonucudur.

2.1.3. Depremler (Seizma)

Yer kabuğunda meydana gelen kısa süreli ani ve yıkıcı sarsıntılara **deprem** adı verilir. Depremler yer kabuğunda gerçekleşen oldukça hızlı hareketlerdir. Depremlerin gerçekleşme süresi saniyeler ile ifade edilir. Depremleri araştıran bilim sismoloji, depremlerin izlenerek ölçüldüğü yere rasathane ve depremlerin şiddetini ölçen ve kaydeden araca ise **sismograf** adı verilir. Depremlerin şiddeti 1 den 12 kadar numaralandırılır.

Depremin ilk başlangıç yerine **iç merkez (hiposantr)** adı yerilir, iç merkez enerji birikiminin en fazla olduğu fayların kırılmaya uğradığı yerdir. Deprem sırasında ortaya çıkan dalgalar titreşimler yaratarak etrafa doğru yayılır ve yeryüzüne kadar ulaşır. Yeryüzüne ulaşan dalgalar sarsıntılar hâlinde hissedilerek çeşitli hasarlara neden olur. İç merkezden kaynaklanan dalgaların üzerine denk gelen depremin en güçlü şekilde hissedildiği yere **dış merkez (episantr)** adı verilir. Dış merkeze aynı zamanda **depremin merkez üssü** adı da verilir. Depremlerin yıkıcılığının en fazla olduğu yer dış merkezdir. Dış merkezden uzaklaştıkça depremin etkisi ve yıkıcılığı azalır. Depremin iç

merkezi ile dış merkezi arasındaki mesafeye **odak derinliği** adı verilir. Odak derinliği fazla olan depremler çok daha geniş alanlarda hissedilir. Yüzeğe yakın, olarak gerçekleşen depremlerin odak derinliği azdır ancak şiddeti çok daha fazla olur ve daha fazla hasara neden olurlar. Depremleri meydana getiren faylar özelliklerine ve yapılarına göre üç kısma ayrılarak incelenirler:

Ters Faylar: Tavan bloğu taban bloğuna nazaran yukarı doğru hareket ettirir. (Şekil 1)

Doğrultu Atımlı Faylar: Bu tür faylarda fay blokları birbirine göre fayın doğrultusu boyunca hareket etmektedir. Eğer hareket karşıdaki bloğun sağa doğru yer değiştirmesiyle meydana geliyorsa sağ yönlü doğrultu atımlı fay, karşıdaki bloğun sola doğru yer değiştirmesiyle meydana geliyorsa sol yönlü doğrultu atımlı fay oluşur. (Şekil 2)

Normal Faylar: Tavan bloğu taban bloğuna göre, fay düzlemi üzerinde aşağıya doğru hareket etmiştir. (Şekil 3)

Bir deprem sırasında oluşan başlıca dalgalar şu şekildedir:

P dalgası: Yatay olarak gerçekleşen harekettir.

S dalgası: Dikey yönlü yukarı aşağı silkeleme hareketidir.

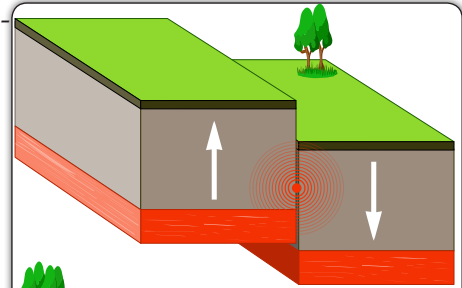
R dalgası: Su dalgalarına benzeyen hem yatay hem dikey yönlüdür. Esas yıkıma neden olan dalgalardır.

L dalgası: Kayaç tanelerini tümüyle harekete geçiren dalgalardır.

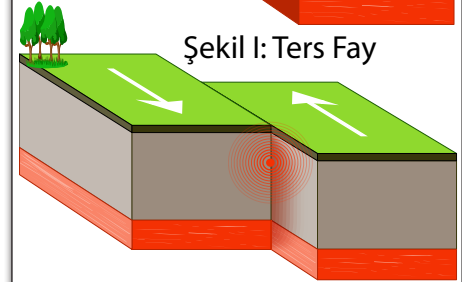
Depremler oluşumlarına ve özelliklerine göre üç büyük başlık altında incelenir:

2.1.3.1. Volkanik Depremler

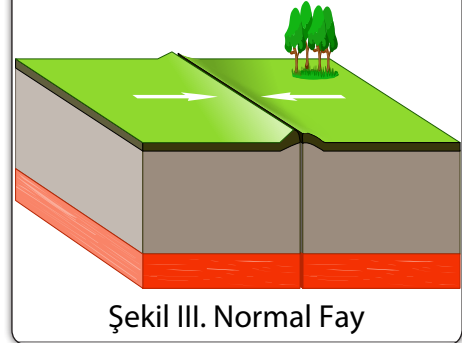
Volkanik faaliyetler sırasında gaz patlamaları veya lavların yeryüzüne çıkışları sırasında oluşan yer sarsıntılarıdır. Volkanik depremler etki alanları dar, güçleri zayıf ve fazla hasara neden olmayan depremlerdir. Bu tür depremler özellik-



Şekil I: Ters Fay



Şekil II: Yanal Atımlı Fay



Şekil III. Normal Fay

Görsel 2.6 Fay Çeşitleri



Görsel 2.7 Etna Yanardağı İtalya

le Büyük Okyanus çevresindeki Endonezya, Japonya, Filipinler gibi ülkeler'de daha yaygın olarak görülür. Türkiye'de aktif volkanik alanlar ve dağlar bulunmadığı için volkanik depremlere pek rastlanılmaz.

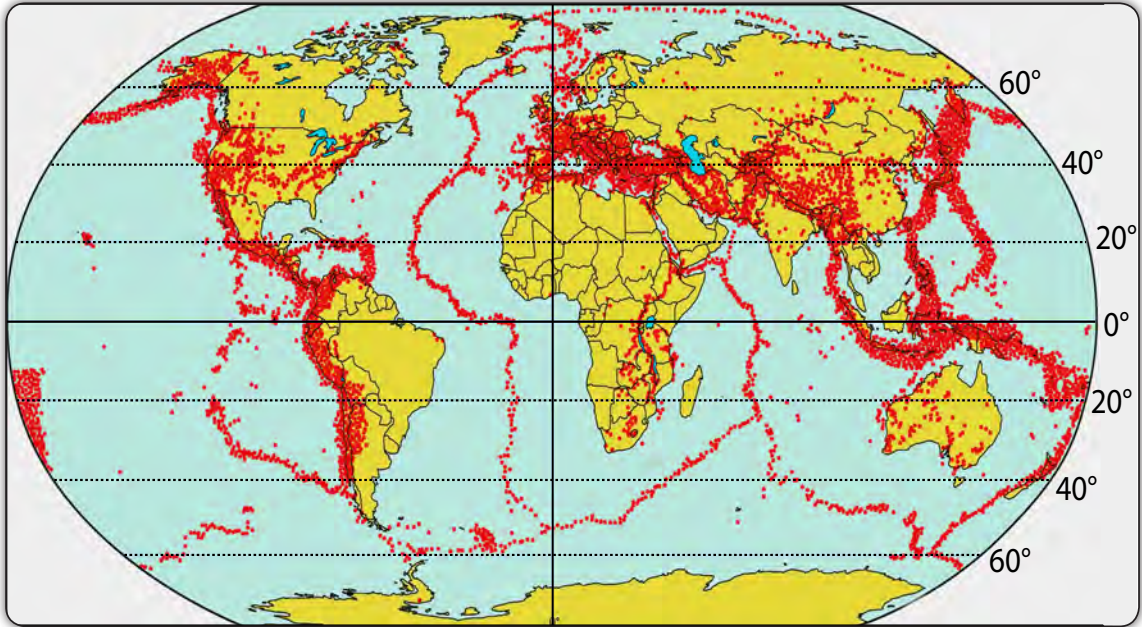
2.1.3.2. Çökme Depremleri



Görsel 2.8 Çökme Depremi

Karstik alanlardaki yer altı boşluklarının, mağara tavanlarının, maden ocaklarının veya galerilerin çökmesi ile ortaya çıkan etki alanları dar, güçleri zayıf ve büyük yıkımlara neden olmayan daha çok yerel nitelikteki depremlerdir. Özellikle Arnavutluk, Bosna Hersek, Yunanistan gibi kireç taşlarının çok bulunduğu ülkelerde görülür. Ülkemizde Akdeniz bölgesinde dönem dönem görülür.

2.1.3.3 Tektonik Depremler



Harita 2.1 Dünya'da Deprem Alanları Dağılışı Haritası

Yer kabuğunun derinliklerinde biriken enerjinin açığa çıkması, orojenik ve epirojenik hareketler ile oluşan fay hatlarında meydana gelen kırılmalar ile oluşan en şiddetli güçlü ve yıkıcı depremlerdir. Konveksiyonel akımlar ile hareket eden levhaların karşılaştığı genç oluşumlu alanlarda ortaya çıkarlar. Dünya'da görülen depremlerin yaklaşık olarak % 90 tektonik kökenli depremlerdir. Dünyada üç büyük deprem kuşağı bulun-

maktadır. Dünyadaki deprem kuşaklarının dağılışı harita 2.1'de gösterilmiştir.

Bir önceki sayfada verilen Dünya haritası incelendiğinde yeryüzünde 3 büyük deprem kuşağı görülmektedir.

a. Büyük Okyanus Çevresi (Pasifik) Deprem Kuşağı

Bu kuşakta dünyadaki depremlerin yaklaşık olarak yüzde 80'i gerçekleşir. Bu bölgede yer alan başlıca ülkeler Şili, kuzeye doğru Güney Amerika'nın Batı kıyıları, Orta Amerika ülkeleri, Meksika, ABD'nin batı kıyıları ve Alaska'nın güneyinden Aleutian Adaları, Japonya, Filipinler, Papua Yeni Gine, Endonezya, Güney Pasifik Adaları ve Yeni Zelanda'yı içine alır. Dünyanın en tehlikeli deprem kuşağı burasıdır.

b. Alp-Himalaya Deprem Kuşağı

Bu kuşakta yeryüzündeki depremlerin yaklaşık olarak yüzde 17'si gerçekleşir. İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, İran, Pakistan, Hindistan ve Nepal gibi ülkeleri içine alır. Batıdan doğuya doğru uzanır. Dönem dönem büyük depremler oluşturur.

c. Atlas Okyanusu Sırtı Deprem Kuşağı

Bu kuşak ise Atlas Okyanusunu en kuzeyden en güneye kadar takip ederek okyanus altında uzanır. İzlanda bu kuşakta yer alır.

Dünya üzerinde depremlerin oluşma riskinin en az olduğu yerler ise I. Jeolojik zamanda oluşan ve kalkan adı verilen tektonik olarak gelişimini tamamlamış alanlardır. Bu alanlarda jeolojik hareketlilik tamamlandığı için depremlere ve sıcak su kaynaklarına fazla rastlanılmaz. Kalkan adı verilen bu alanlar Kanada'nın Kuzeyi, Grönland Adası, Doğu Avrupa, Sibirya, Kuzey ve Batı Afrika, Brezilya ve Avustralya'nın iç kısımlarıdır.

Depremler okyanus ve deniz tabanlarında meydana gelirse zeminden su kütlelerine yapılan darbe nedeni ile ortaya tek ve büyük bir dalga çıkar. Ortaya çıkan ve gittikçe büyüyen bu dalgaya **tsunami** adı verilir. Özellikle Büyük Okyanus çevresindeki ülkeler ve insanlar esas olarak deprem sonrası gerçekleşen tsunamiden korkarlar. Tsunamiler ulaştıkları kıyılarda çok büyük can ve mal kayıplarına neden olur. İç denizlerde depremlerin sonucunda gerçekleşen tsunamiler daha küçük ölçekli ve etkileri daha azdır.

Haber Köşesi

Japonya Meteoroloji Ajansı, ülkenin kuzeydoğusunda meydana gelen 7.4 büyüklüğündeki depremin 10 kilometre derinlikte gerçekleştiğini duyurdu. Amerikan Jeolojik Araştırmalar Merkezi (USGS) ise depremin büyüklüğünü 6.9 olarak açıkladı.

Depremi ardından bölgede tsunami alarmı verildi ve dalgaların üç metreye kadar yükselebileceğine dair uyarı yapıldı.

İlk tsunami dalgaları depremden yaklaşık bir saat sonra kıyıya vurdu. En yüksek dalgalar ise yaklaşık iki saat sonra Sendai Körfezi'ne ulaştı. Bu tsunami dalgalarının boyunun 1.4 metre olduğu bildirildi.

Ajans, önümüzdeki birkaç gün içinde büyük bir deprem daha olabileceği yönünde uyarıda bulundu, bölge sakinlerini yaklaşık bir hafta daha temkinli olmaya çağırdı.

NÜKLEER SANTRALDE SORUN YOK

Japon kabinesinin sözcüsü Yoşihide Suga, düzenlediği basın toplantısında 2011'deki felaketten sonra tüm reaktörleri kapatılan Fukuşima nükleer santralinde deprem nedeniyle herhangi bir sorun olmadığını söyledi.

Suga, deprem sırasında üçüncü reaktördeki soğutma sisteminin de devre dışı kaldığını, öte yandan bunun herhangi bir hasara yol açmadığını kaydetti.

Japonya'da aynı bölgede 11 Mart 2011'de meydana gelen 9 büyüklüğündeki deprem ve ardından oluşan tsunamide on dokuz bin kişi yaşamını yitirmiş, felaket Fukuşima santralinde radyoaktif sızıntıya yol açmıştı.

Kaynak: hurriyet.com.tr 22.11.2016-00:14

Basından

2.1.3.4. Volkanizma

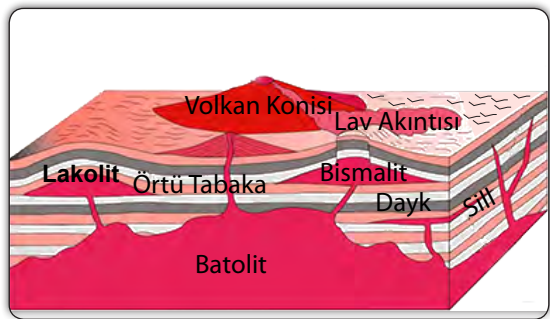


Harita 2.2 Dünyada Volkanların Dağılışı Haritası

Yerin derinliklerinde yüksek sıcaklık ve basınç altında erimiş akışkan hâlde bulunan lavların yer kabuğunda bulunan çatlaklar ve kırıkları takip ederek yeryüzüne doğru yaptığı yükselme hareketlerine **volkanizma** adı verilir. Volkanizma dünyanın oluştuğu andan günümüze kadar devam eden en önemli iç kuvvetlerin başındadır. Dünyada volkanizmaya en fazla genç oluşumlu, levha sınırlarında bulunan Endonezya, Japonya, Filipinler, A.B.D' nin batısı, Meksika, Kolombiya, Şili, İtalya ve Doğu Afrika gibi ülkelerde rastlanılır. Büyük okyanus çevresindeki genç oluşumlu alanlar volkanizmanın en fazla görüldüğü yerlerdir. Bu alanlara ateş çemberi denir. Volkanizma gerçekleştiği yere ve şekle göre iki kısımda incelenir:

a. Derinlik Volkanizması

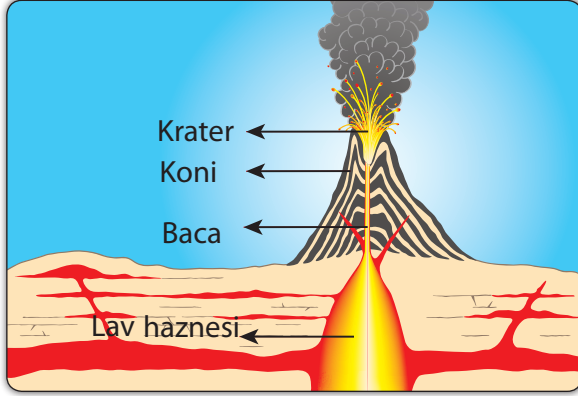
Yer altındaki manto tabakasından ayrılan lavlar her zaman yeryüzüne kadar ulaşamaz. Lavların yeryüzüne doğru ilerlediği çatlak ve kırıkların yer yüzüne kadar ulaşmadığı bu harekete **derinlik volkanizması** adı verilir. Böyle alanlarda lavlar yerin derinliklerinde tabakaların arasına yayılarak yavaş yavaş soğuyarak Dayk, Sill, Lakolit ve Batolit gibi derinlik volkanizması şekillerini oluştururlar. Bu şekiller aşınma ile yeryüzüne ulaştıklarında oldukça dayanıklı volkanik kayaları meydana getirirler Soğuma sonucunda katılaştıran bu kütlelerin büyük olanlarına batolit, bir damar aracılığıyla yer kabuğunun bir bölümüne sokulmuş olanlarına **lakolit**, tabakaların arasına yatay olarak yayılmış olanlara **sill** adı verilir.



Görsel 2.9 İç Püskürük Şekiller

Dünya'nın derinliklerinden gelen magma bazen çeşitli tabakaları keserek katlaşır. Bu oluşan şekillere ise **dayk** denir.

b. Yüzey Volkanizması:

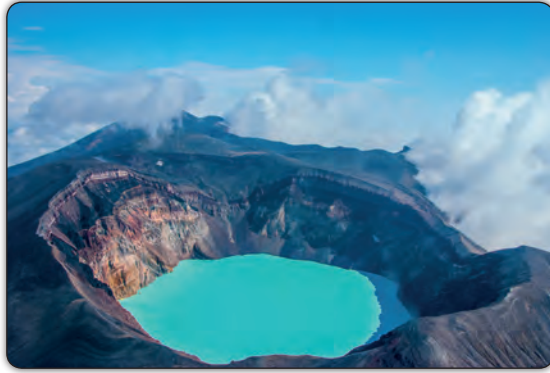


Görsel 2.10 Yüzey Volkanizması

Mantodan ayrılan lavların yer kabuğundaki çatlak ve kırıkları takip ederek yeryüzüne ulaşması ile oluşan volkanik faaliyetlere **yüzey volkanizması** adı verilir. Yüzeğe çıkan volkanik malzemelerin üst üste yığılması ile çeşitli yer şekilleri meydana gelir.

Yeryüzüne ulaşan lavların kaynaklandığı yere **lav haznesi** lavların dışarı çıkarken izledikleri yola **baca**, lavların üst

üste yığılması ile oluşan şekle **koni**, konilerin en tepesinde lavların dışarı çıktığı huni şeklindeki çukurluğa **krater**, konilerin kraterlerinin patlamalar ile çökmesi sonucu oluşan daha büyük çukurluklara **kaldera** adı verilir. Bazı volkanik faaliyetlerde ise lav çıkmaz onun yerine gaz çıkışlarının yaşandığı patlama çukurluklarına **maar** adı verilir. Volkanik faaliyetlerin yoğun olduğu yerlerde **gayzer** adı verilen sıcak su kaynaklarına rastlanılır. Gayzerlere en fazla rastlanılan ülkeler İzlanda, ABD ve Yeni Zelanda'dır.



Görsel 2.11 Krater Gölü



Görsel 2.12 Maar Gölü

Yeryüzüne ulaşan lavlar akışkanlık ve sıcaklık özelliklerine göre üst üste yığılarak çeşitli şekiller oluştururlar. Lavların birikmesi ile oluşan en önemli yeryüzü şekli volkan konileridir.

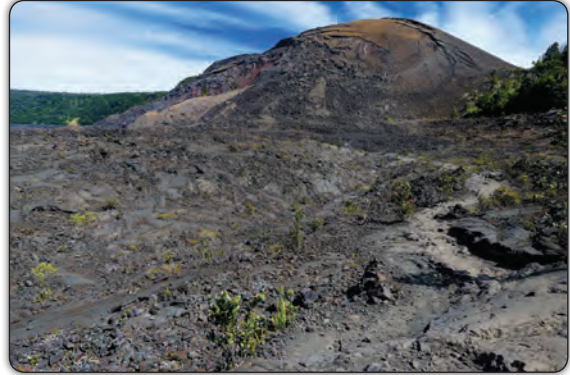
Volkan konileri şekillerine ve özelliklerine göre üç gruba ayrılır:

Tabakalı Volkanlar: Mantodan değişik dönemlerde gerçekleşen ve farklı karakterdeki volkanik malzemelerin üst üste birikmesi ile oluşurlar. Koninin kesitinde farklı malzeme katmanlarına rastlanılır. Yeryüzüne daha yakın yerlerden gelen akışkanlığın daha az olduğu lavlar tarafından oluşturulurlar. Oldukça yüksek ve dik konilerdir. Stromboli tipi püskürmelerde oluşurlar. Dönem dönem şiddetli patlamalar ve gaz çıkışları da yaşanır. Fuji, Vezüv, St. Helen, Nemrut, Süphan, Ağrı dağlarının konileri tabakalı volkanlara örnektir.



Görsel 2. 13 Fuji Volkan Konisi

Kalkan Şekilli Volkanlar: Manto tabakasının çok derinlerinden gelen ve akışkanlıkları çok yüksek olan lavların geniş alanlara yayılarak soğumaları ile oluşan çok dik olmayan, yükseklikleri az konilerdir. Yandan görünüşleri kalkanı andırdığı için bu adı almışlardır. **Hawaii tipi volkanlar** adını da alırlar. İzlanda, Hawaii Adaları ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki Karacadağ konileri örnektir.



Görsel 2. 14 Hawaii Tipi Volkan

Kül Konileri (Piroklastik): Volkanik faaliyetler sırasında çıkan kül, kum, çakıl (lapilli) ve diğer ince boyutlu malzemelerin birikmesi ile oluşan konilerdir. Ok yüksek veya büyük boyutlu olmazlar. Doğu Afrika ve Kula (Manisa) ve Karapınar (Konya) çevresindeki oluşumlar örnektir. Bu tür volkanik faaliyetlerde lav çıkışlarına fazla rastlanılmaz.



Görsel 2.15 Lengai Kül Konisi Tanzanya

1. UYGULAMA

Aşağıda verilen cümlelerdeki boşlukları uygun kelimeler ile tamamlayınız.

1. Volkan konilerinde lavların dışarı çıktığı dağların tepesindeki çukurluğa denir.
2. Orojenez demektir.
3. Dünyada depremlerin en fazla görüldüğü yer çevresidir.
4. Kıvrılabilme özelliğini kaybetmiş çok sert ve yaşlı kütlelere denir.
5. Yer altından çıkan çok akıcı lavların geniş alanlara yayılması ile oluşan konilere denir.
6. Lav akışı olmadan patlamalar ile oluşan çukurluklara denir.
7. Yer kabuğunu oluşturan levhaların dikey yönde alçalması veya yükselmesi hareketine denir.
8. Volkanların çok fazla bulunduğu büyük okyanus çevresine denir.
9. Türkiye'nin en yüksek volkanik dağı dır.
10. Depremler oluşum nedenlerine göre ayrılarak incelenirler.

2.2 KAYAÇLARIN ÖZELLİKLERİ VE YERŞEKİLLERİNİN OLUŞUMUNA ETKİLERİ

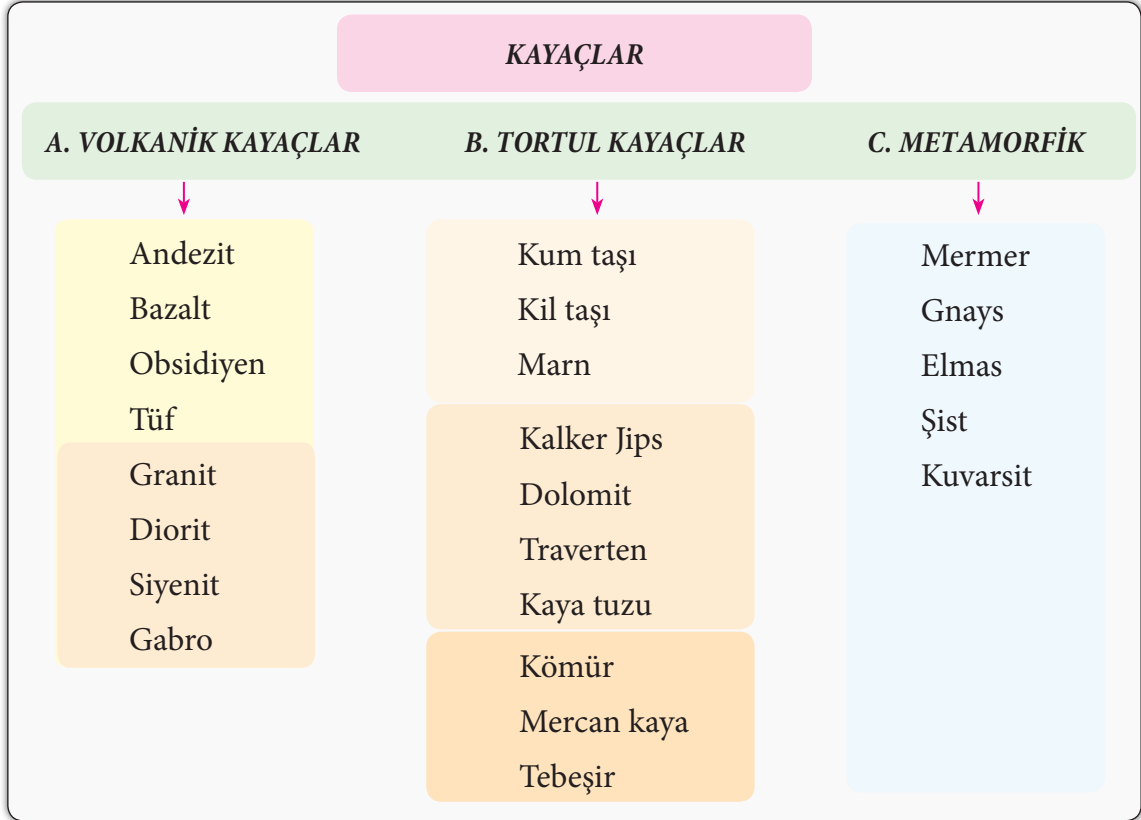
Kayaç, iki veya daha fazla mineralin bir araya gelmesi ile oluşan katı yapıdaki yeryüzü örtüsüne verilen isimdir. Yeryüzündeki bütün kayaçlar başlangıçta sıcak ve sıvı hâldeki minerallerin oluşturduğu lavların zaman içerisinde ısılarını kaybetmeleri ve katılaşmaları ile meydana gelmiştir. Daha sonra yaşanan gelişmeler ile birlikte değişimlere uğrayarak farklı türdeki kayaçları da meydana getirmişlerdir. Her kayacın içerisinde farklı olmakla birlikte bulunan başlıca mineraller kuvars, mika ve feldspattır.

Kayaçlar tarihsel süreçte insanların ilk kullandıkları doğal kaynaklar arasındadır, insanın ilk kullandığı doğal kaynaklar olmasına rağmen günümüzde de çok farklı alanlarda kullanılmaya devam eden doğal oluşumlardır. İnsanın kayaçları kullandığı başlıca alanlar şunlardır:

- ✎ Bıçak, balta, ok ve mızrak yapımında,
- ✎ Çeşitli kap ve kacakların yapımında,
- ✎ Evlerin ve çeşitli yaşam alanlarının yapımında,
- ✎ Süs ve ziynet eşyalarının yapımında,

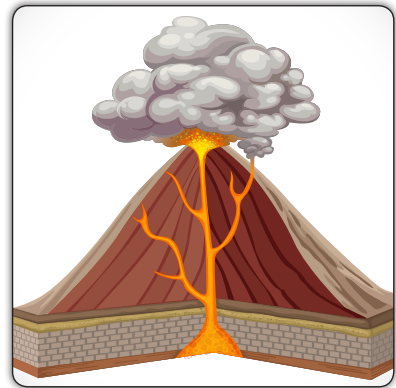
- ☞ Çimento, fayans ve yer döşemelerinin yapımında,
- ☞ Yol, liman ve dalga kıranların inşa edilmesinde kullanılmaktadır.

Kayaçlar fiziksel ve kimyasal özellikleri göz önüne alındığında birbirinden çok farklı gruplara ayrılarak incelenirler.



2.2.1. Volkanik (Püskürük) Kayaçlar

Yer kabuğunun derinliklerine doğru inildikçe sıcaklık, ortalama her 33 metrede +1°C artış gösterir. Yerin derinliklerine inildikçe Dünya'yı oluşturan maddeler sıcaklığın artışına bağlı olarak sıvı, akışkan bir hâlde bulunurlar ve basınç altında kaldığı için dışarı çıkma eğilimindedir. Yer altında bulunan akışkan hâldeki lavların sıcaklık ve basıncın etkisi ile manto tabakasından ayrılarak litosferdeki çatlak ve kırıkları takip ederek yeryüzüne doğru yükselmesi ve soğuması ile oluşan kayaçlara **volkanik (Püskürük) kayaçlar** adı verilir. Volkanik (Püskürük) kayaçlar oluştukları yere göre farklı isim almaktadır.



Görsel 2.16 Volkan Konisi

2.2.1.1. Dış Püskürük Kayaçlar

Mantodan ayrılan lavların yer kabuğunda bulunan çatlak ve kırıkları takip ederek yeryüzüne kadar ulaşması ve burada çok hızlı bir şekilde soğuması ile oluşan kayaçlardır. Dış püskürük (volkanik) kayaçların başlıca özellikleri şunlardır:

- ☞ Soğuma çok hızlı şekilde gerçekleştiğinden yüzeyleri çatlaklı ve kırıklıdır.
- ☞ Çatlak ve kırıkları fazla olduğundan nispeten dayanıksızdırlar.
- ☞ Genel olarak daha koyu renklidirler.
- ☞ Soğuma hızlı gerçekleştiği için mineraller çok belirgin değildir.
- ☞ Başlangıçta çok sıcak oldukları için içlerinde bitki ve hayvan fosillerine rastlanılmaz.

Dış püskürük kayaçlar oluşumlarına, oluştukları yere ve özelliklerine göre çeşitli alt gruplara ayrılır. Dış Püskürük (Volkanik) kayaçların başlıcaları şunlardır:



Görsel 2.17 Andezit Kayacı

a. Andezit: Dış kuvvetlere karşı oldukça dirençlidir. **Ankara taşı** adı da verilir. Gri, yeşilimsi, kırmızı siyah renkli volkanik bir kayaçtır. Yapı malzemesi olarak kullanılır. Ankara'da önemli kamu binalarının bir kısmı bu kayaç kullanılarak yapılmıştır. Örneğin Ankara Adliye Sarayı bu kayaçtan yapılmıştır.



Görsel 2.18 Bazalt Sütunları

b. Bazalt: Siyahımsı koyu renge sahip fiziksel ve kimyasal etkilere karşı oldukça dayanıklı bir kayaçtır. Ağır ve ince yapılıdır. Püskürük kayaçların içerisinde en yaygın olarak bulunan kayaçtır. Oldukça sert bir taştır. Yol yapımında ve inşaat işlerinde kullanılır. Bazaltların bulunduğu yerlerde oldukça dik yamaçlı yüzey şekilleri oluşur.

c. Obsidiyen (Volkan camı): Yer altından çıkan lavların çok aniden soğuması ile meydana gelen koyu siyah renkli, camı bir yapısı olan kaygan, çok sert bir kayadır. Bu kayalar genellikle deniz tabanlarından çıkan lavların soğuması ile oluşurlar **volkan camı** da denir, Yapay cama göre daha serttir.



Görsel 2.19 Obsidiyen Kayacı

ç. Tüf (volkan külü): Şiddetli volkanik patlamalar sırasında havaya karışan volkan küllerinin bir süre sonra yer çekiminin etkisi ile yeryüzüne tekrar inerek birikmesi ve daha sonra bu küllerin kendi ağırlıkları ve doğal bir çimento ile birleşmesi sonucu meydana gelen çok hafif, dış kuvvetlere karşı dayanıksız, gözenekli kayadır.



Görsel 2.20 Tüf Kayacı

Tüflerin üzerlerinin daha dayanıklı kayalar ile kaplanması ve bu üst kısımdaki kayaların sel suları tarafından aşındırılması ve dayanıklı kısımların altında ortaya çıkan koni şeklindeki yapılara **peribacası** adı verilir. Peribacalarının dünya üzerindeki en gelişmiş örneklerine Kapadokya yöresinde rastlanılır. Kapadokya yöresinde meydana gelen tüfler Erciyes, Hasan Dağı ve Melendiz Dağları'ndan çıkan küllerin birikmesi ile oluşmuşlardır. Seller ve dolaylı olarak rüzgârlar tarafından şekillendirilmiştir. Kapadokya bölgesi olarak bilinen bu coğrafya aynı zamanda ülkemizin turistik merkezlerinden birisidir.

2.2.1.2 İç Püskürük Kayalar

Mantodan ayrılan lavların yeryüzüne kadar ulaşmadan yerin derinliklerinde yavaş yavaş soğuması ile oluşan kayalardır (derinlik volkanizması). Bu kayaların oluşumunu sağlayan en temel neden yer kabuğundaki çatlak ve kırıkların yeryüzüne kadar ulaşmamasıdır. İç püskürük kayaların başlıca özellikleri şu şekildedir:

- ☞ Çatlak ve kırıkları az olduğundan oldukça dayanıklı kayalardır.
- ☞ Genel olarak daha açık renklidirler.
- ☞ Soğuma yavaş bir şekilde gerçekleştiğinden çatlak ve kırıklara fazla rastlanmaz.

- ☞ Soğuma yavaş yavaş gerçekleştiği için mineraller daha belirgindir ve gözeneklilik azdır.
- ☞ Yerin çok derinlerinde oluştukları için bitki ve hayvan fosilleri bulunmaz.
- ☞ Üstlerindeki tabakalar aşındırıldığında yüzeye çıkarlar.

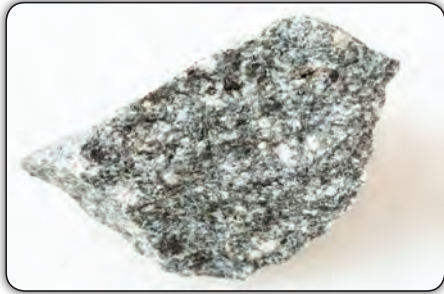
İç püskürük (volkanik) kayalar oluşumlarına, oluştukları yere ve özelliklerine göre çeşitli alt gruplara ayrılır. İç püskürük (volkanik) kayalar şunlardır:



Görsel 2.21. Granit Kayacı

adı verilir. Çok dayanıklı olduğundan inşaat sektöründe döşeme malzemesi olarak yoğun bir kullanımı vardır.

a. Granit: Açık gri renkli ve kristalleri oldukça belirgin olan çok değişik renklerde bulunan bir kayadır. Çatlak ve kırıklar az olduğundan fiziki etkilere karşı oldukça dayanıklıdır ancak CO₂'li soğuk sulara karşı dayanıksızdır. Dünyada bu kayaca en fazla İskoçya'da, ülkemizde ise Aydın ilinin Çine ilçesinde rastlanılır. Granitlerin katman katman ayrılması ile oluşan yer şekline ise **tor topografyası**



Görsel 2.22. Diorit Kayacı

b. Diorit: Gri ya da mat yeşil renkli olan bu iç püskürük kayalar oldukça yumuşak bir dokuya sahiptir. Bu nedenle iç ve dış kuvvetlere karşı oldukça dayanıksızdır. Çok çabuk bir şekilde ayrışmaya uğrar.



Görsel 2.23 Siyenit Kayacı

c. Siyenit: Genel olarak açık yeşil ve pembe renkli hafif kaygan olan içerisindeki minerallerin iyi geliştiği iç püskürük kayadır. Adını Mısır'daki Asvan şehrinden almıştır. Bu kayacın dağılması ile killi topraklar oluşur. Görünüş olarak granite büyük benzerlik gösterir.

BİLGİ KUTUSU

Türkiye’de ve Dünyada volkanik faaliyetlerin yaygın olarak görüldüğü alanlar aynı zamanda volkanik kayaların bol bulunduğu yerlerdir. Ülkemizde püskürük kayalara en fazla Doğu Anadolu’nun kuzeyi ile İç Anadolu’nun güneyinde rastlanır. Bu kayaların yaygın olarak bulunduğu yerlerde konutların yapımında bu kayalar yoğun olarak kullanılır.

ç. Gabro: Genel olarak grimsi veya mavimsi renkte iç püskürük bir kayadır. Oldukça sert bir yapısı vardır, içerisinde bulunan mineraller oldukça gelişmiştir. Yapısında yoğun miktarda kalsiyum bulunur. Yol yapımında mıcır malzemesi olarak da kullanılır.



Görsel 2.24. Gabro Kayacı

2.2.2. Tortul Kayalar

Dünya yüzeyinin yaklaşık olarak dörtte üçüne yakın bir kısmı tortul kayalar tarafından meydana getirilmiştir. Tortul kayalar dış kuvvetler (rüzgâr, akarsu, buzul, dalga) tarafından aşındırılan malzemelerin; denizler, okyanuslar veya göller gibi **jeosenklinal** adı verilen çukur alanlarda birikmesi ve doğal bir çimento ile birbirlerine yapışması ile meydana gelen kayalardır. Tortul kayaların başlıca özellikleri şunlardır:

- 📖 Değişik zamanlarda oluştuklarından katmanlar hâlinindedir.
- 📖 İçerisinde fosil denilen bitki ve hayvan kalıntlarına rastlanır.
- 📖 Buldukları bölgenin geçmiş iklim ve hayvan türleri hakkında bilgi verirler.
- 📖 Fazla sert olmadıkları için aşınmalara karşı dayanıksızdırlar.
- 📖 Gözenekli yapıda olduklarından suları kolay sızdırırlar.

Tortul kayalar oluştukları yere, oluşum özelliklerine ve kayaları oluşturan maddelere göre üç gruba ayrılır.

2.2.2.1. Fiziksel Tortul Kayaçlar

Dış kuvvetler tarafından yeryüzünden aşındırılan, kopartılan ve taşınan malzemelerin denizler veya okyanus tabanları gibi yeryüzünün çukur alanlarında biriktirilmesi ile oluşan gözenekli, gevşek yapılı, fosil barındıran geçmişteki iklim, bitki örtüsü ve hayvanlar hakkında bilgi veren kayaçlardır. Bu kayaçlar aşındırmayı yapan dış kuvvete göre şekil alır. Başlıca tortul kayaçlar şunlardır:



Görsel 2.25 Kum Taşı

a. Kum Taşı: Karalardan aşındırılarak jeosenklineal (çukur) alanlarda biriken kum boyutundaki malzemelerin doğal çimento ile birleşmesi ile meydana gelen kayaç çeşididir, **Gre** veya **arenit** gibi isimler de verilir.



Görsel 2.26 Kil Taşı

b. Kil Taşı: Aşındırılarak taşınan ve çukur alanlarda biriktirilen çok ince boyuttaki malzemelerin birbirlerine yapışması ile oluşan kayaçlardır. Bu kayaçlar büyük oranda alüminyum silikatlardan meydana gelmiştir. Malzemelerin arası çok sıkışık olduğu için suyu emen, suyu emdikten sonra genişlediğinden suyu sızdırmayan bir kayaçtır.



Görsel 2.27 Marn Kayacı

c. Marn: İçerisinde bol miktarda kireç ve kil içeren kayaçlara verilen isimdir. Killi kireçli kayaçlar olarak da bilinir. Çimento ve tuğla yapımında ağırlıklı olarak kullanılırlar. Ülkemizin iç kısımlarında bol miktarda bulunurlar. Çorum'da tuğla ve kiremit fabrikalarının varlığı büyük oranda bu kayacın varlığı ile ilişkilidir.

2.2.2.2. Kimyasal Tortul Kayaçlar

Taşların suda eriyerek başka alanlara taşınıp tortulanması (çökmesi) ile oluşur. Bazı maddeler suda kolayca eriyerek çözünebilirler. Suda çözünen maddeler, su buharlaşınca (suların durgunlaştığı yerlerde) veya sıcaklığın değişmesi ile çökerek kimyasal tortul kayaçları oluştururlar. Kimyasal tortul kayaçların en çok bilinen örnekleri kireç taşı (kalker), jips, (alçı taşı) kayatuzudur.

a. Kalker (Kireç taşı): Deniz ve okyanus sularında, erimiş hâlde bulunan kirecin zaman içerisinde erimesi ve birikmesi ile oluşan kayaçtır. Ülkemizde en fazla Akdeniz, Konya çevresi, Kıyı Ege ve Güneydoğu Anadolu'da bulunurlar. Dünyada ise Akdeniz'in kuzeyindeki ülkelerde görülür. Eridikleri zaman karstik aşınım şekillerini oluştururlar.



Görsel 2.28 Kalker Kayacı

b. Jips (Alçı taşı): Beyaz, açık sarı renkli, tırnakla çizilebilen yumuşak kimyasal tortul bir taştır. Alçı taşı olarak da isimlendirilir. Su ile temas ettiğinde çok hızlı bir şekilde erir. Alçı yapımında kullanılır. Bu kayacın yoğun olduğu yerlerde su acımsı bir tat alır.



Görsel 2.29 Jips Kayacı

c. Dolomit: Magnezyum karbonat ve kalsiyum karbonatın birleşmesi ile oluşan kalkere göre daha ağır ve suya daha dayanıklı olan kimyasal tortul kayaçtır. Ayrıca dolomitlerin içerisinde bitki ve hayvan fosillerine rastlanılmaz. Farklı renkte dolomit örnekleri de vardır.



Görsel 2.30 Dolomit Kayacı



Görsel 2.31 Traverten

ç. Traverten: Yeryüzüne çıkan suların içerisinde bulunan erimiş hâldeki kalsiyum karbonatın tüm yüzeyi kaplayacak şekilde çökmesi ile oluşan beyaz renkli yüzey kayacıdır. Temel maddesi suda erimiş olan kireçtir. Dünyadaki travertenlerin en gelişmişleri Denizli Pamukkale'de ve Amerika'daki Yellowstone (Yellow sition) parkında bulunmaktadır.



Görsel 2.32 Sarkıt, Dikit ve Sütunlar

d. Sarkıt, Dikit ve Sütunlar: Yer altına doğru sızan ve içerisinde erimiş hâlde kalsiyum karbonat taşıyan sular yer altında bir mağara boşluğuna ulaştığında buharlaşma nedeni ile suyun içerisindeki kireç çökelmeye başlar. Mağara tavanlarından aşağı doğru birikim ile oluşan sivri kayalara **sarkıt**, mağaranın tabanından yukarı doğru büyüyen kayaca **dikit** adı verilir. Zaman yeterli olur ise sarkıt ve dikitler büyüyerek birleşir ve sütunları meydana getirirler. Bu karstik **mağara** adı verilen yerler ülkemiz ve dünyanın önemli turizm değerleri arasındadır. Damlatış, İnsuyu ve Dim Mağaraları ülkemizdeki karstik mağara örnekleri arasındadır.



Görsel 2.33 Kayatuzu

f. Kaya Tuzu: Suyun içerisinde erimiş hâlde bulunan tuzun göllerin veya lagünlerin buharlaşma sonucunda ortadan kalması ile geride kalan tuz kalıntılarının çökmesi ile oluşan kayalardır. Kaya tuzları tekrar su ile temas ettikleri zaman çok hızlı bir şekilde de eriyerek suyun birleşimine katılır. Ülkemizin iç kısımlarının jeolojik oluşumunun ilk zamanlarında bir göl ile kaplı olması

ve daha sonra bu gölün ortadan kalması nedeni ile kaya tuzu yatakları bakımından oldukça zengindir. Tuz gıda sanayinde, kimya sanayinde ve evlerde yoğun olarak kullanılan bir kayadır.

2.2.2.3. Organik Tortul Kayaçlar

Biyolojik ömrünü tamamlamış bitki ve hayvan kalıntılarının yeryüzünün çukur alanlarında birikmesi ve toprağın altına gömülerek sıcaklık ve basınç altında değişimi ile meydana gelen kayaçlardır. Bu kayaçların önemli bir kısmı günümüzde insanların ihtiyaç duydukları enerjiyi elde etmek için kullanılan fosil kökenli yakıtları da meydana getirirler. Organik tortul kayaçların başlıcaları şunlardır:

a. Antrasit: I. Jeolojik zamanın başlarında taş kömüründen de önce oluşmuş olan kömür çeşididir. İçerisindeki karbon ve kalori miktarı taşkömürüne göre daha fazladır. Bu neden ile yanarken alev ve duman çıkartmaz. Çok geç tutuşma özelliğine sahiptir. Ülkemizde bulunmaz.



Görsel 2.34 Antrasit Kömürü

b. Taş kömürü: I. Jeolojik zamanda yaşamış olan bitki kalıntılarının çukur alanlarda birikerek yer altına gömülmesi ve yerin altında sıcaklık ve basınca maruz kalması ile oluşmuş kömür çeşididir. Taş kömürü yüksek kalori değeri ile sanayi devrimi ile çok önemli hâle gelmiştir. Günümüzde de demir-çelik sanayinin ham maddesi durumundadır. Karabük ve Ereğli Demir-Çelik Fabrikasının kurulması bölgede taşkömürü yataklarının bulunmasından kaynaklanmaktadır.



Görsel 2.35 Taş Kömürü

c. Linyit: III. jeolojik zamanda yaşamış olan bitki kalıntılarının çukur alanlarda birikmesi ve toprak altında değişime uğraması ile oluşan organik tortul kayaç ve kömür çeşididir. Oluşumu daha yeni olduğu için içerisinde kalori miktarı düşük, kül ve duman miktarı fazladır. Günümüzde daha çok termik santrallerde yakılarak elektrik enerjisi üretiminde kullanılır. Ülkemiz III. Jeolojik zamanda oluştuğundan bu kömür çeşidine özellikle Ege bölgesinde bol miktarda rastlanır. Taş kömürüne göre daha açık renklidir. Türkiye'de termik santrallerin en fazla Ege bölgesinde bulunması linyit yataklarının bu bölgede bulunmasıyla açıklanır.

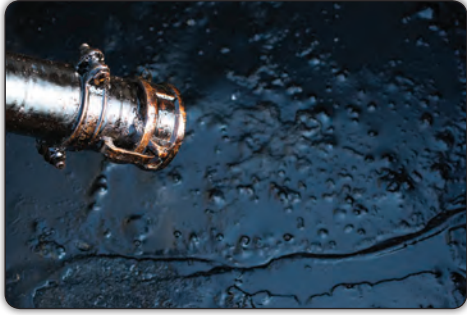


Görsel 2.36 Linyit Kömürü



Görsel 2.37 Turba Kömürü

ç. Turba: IV Jeolojik zamanda yaşamış olan bitki kalıntılarının birikmesi ve toprak altında veya bataklıklarda değişime uğraması ile oluşan en yeni organik tortul kayadır. Oluşumunu henüz tamamlamadığı için enerji miktarı çok düşük, duman ve kül miktarı çok yüksektir. Ülkemizde turba yatakları bulunmaz. Bir çeşit kömürleşmemiş ağaç kalıntıları da diyebiliriz. En fazla Rusya ve Kanada gibi ülkelerde bulunur.



Görsel 2.38 Petrol

d. Petrol: III. Jeolojik zamanda yaşamış olan deniz ve kara canlılarının kalıntılarının yer altına gömüldükten sonra sıcaklık ve basınç altında kimyasal değişimlere uğraması ile oluşan kayadır. Çok eski dönemlerden beri kullanılmakta olan bu enerji potansiyeli yüksek bu kayadan içten yanmalı motorların icadı ile 20. yy. da büyük önem kazanmıştır. Günümüzün en önemli enerji

kaynağıdır. Ülkemiz III. jeolojik zamanda oluşmuş olmasına rağmen şiddetli jeolojik faaliyetler nedeni ile petrol büyük oranda yok olmuştur. Siirt, Batman, Diyarbakır ve Adıyaman çevresinde az miktarda çıkartılmaktadır. Orta Doğu bölgesi dünyada petrolün en fazla bulunduğu alandır.



Görsel 2.38 Mercan Kaya

e. Mercan Kaya (Resif kalkerı): Tropikal denizlerde yaşayan mercan adı verilen canlıların öldükten sonra kalıntılarının deniz sularında bulunan tuz ve kireç tarafından kaplanması ile oluşan organik tortul kayadır. Zaman yeterli olduğu takdirde çok büyük kayalar dizisi ve adalarda oluştururlar. Ülkemiz Orta Kuşak'ta yer aldığından bu kayaların türüne rastlanılmaz.

g. Tebeşir: Deniz ve okyanus tabanlarında yaşayan mikroskopik boyuttaki canlıların yaşamlarını tamamladıktan sonra kabuk ve iskeletlerinin deniz tabanlarında çok uzun zaman boyunca birikmesi ile oluşan genellikle açık beyaz renkli ve gözenekli kayadır. Suya son derece dayanıksızdır. Su ile temas ettiğinde kolaylıkla dağılır ve yok olur.



Görsel 2.40 Tebeşir

BİLGİ KUTUSU

Ortalama sıcaklığı 20° C den fazla olan sıcak deniz ve okyanusların Güneş ışığının iyi derecede sızabildiği sığ kıyılarında sabit yaşayan hayvanlara **mercan** adı verilir. Zaman içerisinde biyolojik yaşamlarını tamamlayan bu hayvanlar daha sonra suların içerisindeki tuz ve kireç tarafından kaplanır ve mercan kayalara dönüşür. Oluşan yapılara ise **mercan resifi** adı verilir. Dünyanın en ünlü mercan resifi Avustralya'nın Kuzey ve Kuzey Doğu kıyılarında uzanan büyük resiftir.

2.2.3. Başkalaşım (Metamorfik) Kayalar

Yerkabuğunu oluşturan daha önce oluşmuş olan volkanik (püskürük) veya tortul kayalar yer altına tekrar gömülürse yüksek sıcaklık ve basıncın etkisinde kalırlar. Böylece sıcaklık ve basıncın etkisi ile kayacın önceki yapısı farklılaşır ve yeni bir kayaya dönüşür. Sıcaklık ve basıncın etkisiyle yapısı değişen bu kayalara **metamorfik (başkalaşım) kayalar** adı verilir. Başkalaşım kayalarının başlıcaları ve özellikleri şu şekildedir:

2.2.3.1. Mermer: Kimyasal tortul kayalardan olan kalker yer altına gömülerek sıcaklık ve basınca uğraması ile kimyasal yapısı değişerek yeni bir kayaya dönüşmüş hâline denir. Mermerler genellikle beyaz veya sarımtırak renkli, çok yoğun, suyu az geçiren, suda çözünebilir kayadır. Geniş bir kullanım alanı olan mermer özellikle inşaat sektöründe kullanılır. Ülkemiz mermer yatakları bakımından çok zengindir. Afyon, Denizli, Muğla, Marmara Adası ve Afyon en önemli mermer yataklarımızın bulunduğu ilimizdir.



Görsel 2.41 Mermer



Görsel 2.42 Gnays

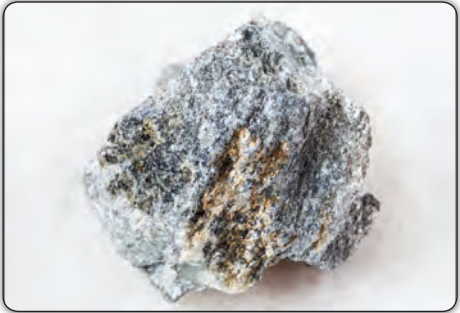
2.2.3.2 Gnays: İç Püskürük kayalardan olan Granit'in, yerin altına tekrar gömülerek yüksek sıcaklık ve basınca maruz kalarak yapısının farklılaşmasıyla oluşan kayadır. Oldukça sert ve iri taneli bir kayadır.



Görsel 2. 43 Elmas

2.2.3.3. Elmas: Organik tortul kayalardan olan taş kömürünün çok uzun zamanlar boyunca yerin derinliklerinde sıcaklık ve basıncın etkisinde kalması ile oluşan kayadır. Taş kömürü içerisindeki bütün maddeleri kaybettiğinde saf karbona dönüşür. Ortaya çıkan bu yeni kayacık çok sert ve dayanıklıdır. Doğada bulunan bütün maddeleri çizebilir. Çok farklı renkleri de olsa esas değerli olanı

beyaz renkli elmadır. Diğer renkte olanlar daha çok sanayide kesici alet olarak kullanılırlar. Ülkemiz genç oluşumlu olduğu için elmasa rastlanılmaz.



Görsel 2. 44 Şist

2.2.3.4 Şist: Kil taşlarının yer altına gömülerek yüksek sıcaklık ve basınç altında kalarak metamorfizmaya uğraması ile oluşan kayalardır. Şistler kil taşının yaprak yaprak değişmiş hâlidir.



Görsel 2. 45 Kuvarsit

2.2.3.5. Kuvarsit: Kum taşının yer altına gömülerek yüksek sıcaklık ve basınç altında kimyasal yapısının değişmesi ile oluşan kayadır. Saf hâlinde iken beyaz renklidir. Tarihsel süreçte ilk insanların çeşitli kesici ve delici aletlerin yapımında kullandığı kayadır.

BİLGİ KUTUSU

Başta tortul kayalar olmak üzere birçok kayanın içerisinde geçmiş jeolojik zamanlar, yaşanan iklim koşulları, bitki türleri ve hayvan türlerini gösteren **fosil** adı verilen kalıntılara rastlanır. Bu kalıntılar geçmişin öğrenilmesinde oldukça önemlidir ancak bazı kayaların, özellikle başkalaşım ve volkanik kayalarının içerisinde fosillere rastlanılmaz.

2. UYGULAMA

Aşağıdaki tabloda verilen kayaların oluşum olarak hangi gruba dâhil olduklarını karşısına “X” koyarak işaretleyiniz.

Kayacın adı	Volkanik	Tortul	Başkalaşım
Granit			
Kuarsit			
Kumtaşı			
Bazalt			
Mermer			
Kalker			
Gnays			
Kömür			
Tebeşir			
Elması			

2.3. Türkiye’deki Yer Şekillerinin Oluşumuna İç Kuvvetlerin Etkisi

Türkiye’de yer şekilleri iç ve dış kuvvetlerin birlikte işlemesi ile oluşmuş ve günümüze kadar şekillenmiştir. Ülkemizin jeolojik geçmişi I. zamanda başlamış, III. Jeolojik zamanda önemli oranda gerçekleşmiş ve IV. Jeolojik zamanda tamamlanmıştır. Ülkemiz arazilerinin üzerinde bütün iç kuvvetlerin etkilerine az veya çok mutlaka rastlanır, iç kuvvetlerin ülkemizde bulunan yer şekillerinin oluşumuna katkısı şu şekildedir.

2.3.1. Türkiye’de Orojenez (Dağ Oluşumu)

Ülkemiz ve ülkemizde bulunan dağların büyük bir kısmı II. Jeolojik zamanda Tetys Denizi’nin tabanında biriken tortul kütlelerin III. Jeolojik zamanda Avrasya ve Afrika levhalarının birbirlerine yaklaşmaları ve deniz tabanında birikmiş olan tortul-

ların yan basınçlar sonucunda kıvrılmaları ve kırılmaları ile oluşmuşlardır.

Ülkemizde ağırlıklı olarak doğu-batı yönünde uzanan kıvrım dağlarımız Alp-Himalaya dağ sistemine bağlı olarak oluşmuşlardır. Kuzey kıyılarımız boyunca uzanan Kuzey Anadolu ve güney kıyılarımız boyunca uzanan Toros Dağları, orojenez ile oluşmuş kıvrım dağlarımıza örnektir.

Kırık dağlarımız ise daha çok Ege ve Akdeniz bölgelerinde sert tortul kütlelerin kırılmaları ile oluşmuşlardır. Bir kırık dağında kırılarak yükselen kısımlar horst yani kırık dağları meydana getirirler. Çöken ve alçakta kalan kısımlar ise grabenleri yani çöküntü ovalarını oluştururlar. Horstlar ve grabenler arasındaki kırıklar ise fayları meydana getirirler. Fay hatları depremlerin ve sıcak su kaynaklarının yoğun olarak görüldüğü alanlardır. Ülkemizde sıcak su kaynaklarının, depremlerin ve levha hareketlerinin Ege bölgesinde yaygın olarak görülmesinin nedeni fay hatlarının çok olmasının sonucudur.

2.3.2. Türkiye’de Epirojenez

III. Jeolojik zamanda orojenez ile oluşan Türkiye ilk oluştuğu dönemde deniz seviyesine göre oldukça yüksek ve engebeli bir yapıya sahipti. Türkiye arazisi oluştuktan sonra dış kuvvetler tarafından hızlı bir şekilde aşındırılma ve taşımaya uğramıştır. Aşındırılma sonucunda hafifleyen ve izostatik dengesi bozulan Türkiye III. zamanın başında iç kuvvetlerden epirojenik hareketlere maruz kalarak tekrar yükselmeye başlamıştır. Epirojenez sonucunda Türkiye tekrar deniz seviyesine göre oldukça yüksek bir ülke hâline gelmiştir. Bu dönemde deniz seviyesine yaklaşan alanların tekrar yükselmesi ile akarsuların akış hızları artmış ve taşıma kapasiteleri yükselmiştir. Bu dönemde deniz seviyesine yaklaşmış alanların akarsular tarafından parçalanması ile özellikle iç kısımlarda platoluk sahalar ve denizin çekilmesi ile kıyı taraçaları meydana gelmiştir. Bu dönemde Kuzey Anadolu ve Toros dağları sistemlerinin yükseklikleri artış göstermiştir.

III. zamanda yaşanan aşınma ile taşınan malzemelerin birikerek tortulanması ile Akdeniz, Karadeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizleri ağırlaşmış ve bunun sonucunda alçalmalar yaşanmış derinlikleri artmıştır. Ergene Havzası ve Çukurova bölgeleri meydana gelen tortulanmalar ile ağırlıklarının artması sonucu mantoya daha fazla gömülerek alçalmaya başlamışlardır. Bu dönemde yaşanan epirojenez ile Ege Denizi Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazları ülkemizde ortaya çıkan başlıca yer şekilleridir.

2.3.3. Türkiye’de Depremler ve Fay Hatları

Türkiye jeolojik gelişimini henüz tamamlamamış genç oluşumlu bir ülke olduğu için fay hatlarının, depremlerin ve sıcak su kaynaklarının oldukça fazla olduğu bir ülkedir.



Harita 2.3 Türkiye Fay Hatları Haritası

Türkiye'nin Alp-Himalaya dağ sistemine bağlı olarak oluşan genç bir yapısının olması III. zamanda epirojenez ile topluca yükseltilmesi ve Arap levhası tarafından sürekli olarak kuzeye doğru itilmesi nedeni ile çok sayıda fay hattı tarafından kırılmış bir yapıya sahiptir. Ülkemiz Arap levhasının kendisini sürekli olarak sıkıştırması nedeni ile kuzey batıya doğru kayma hareketi göstermektedir. Bu sıkıştırma ve kayma hareketi levha sınırlarında ve fay hatlarında gerilmelere neden olmakta, ortalama 3-5 yıllık periyotlar da çok sayıda can ve mal kaybına neden olan şiddetli depremlere maruz kalmaktadır.

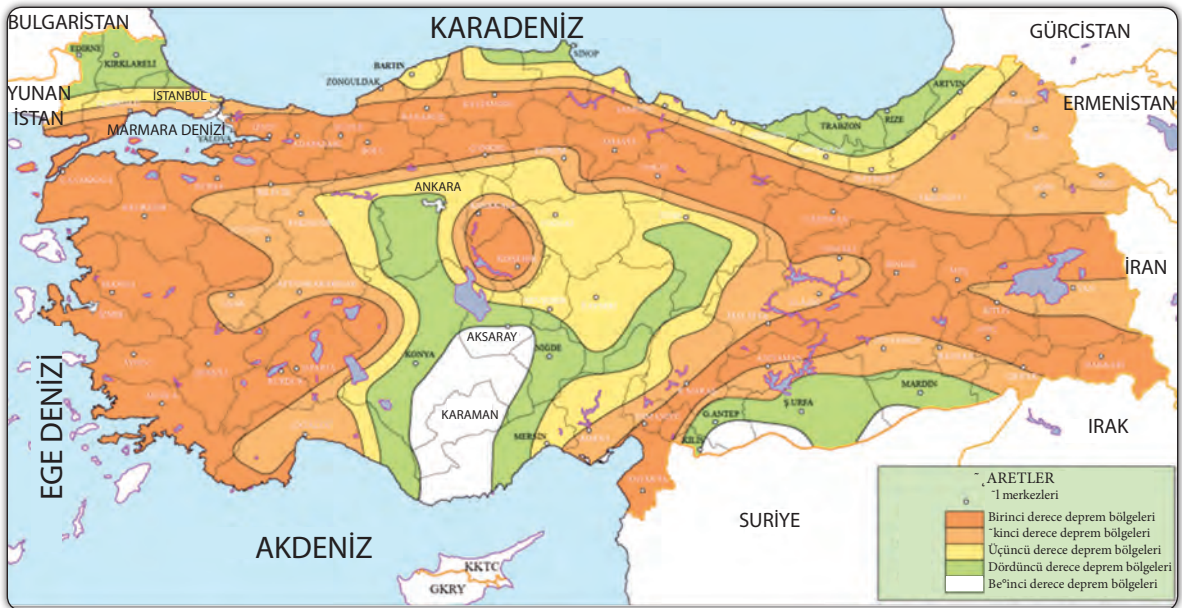
Yukarıdaki verilen Türkiye'deki fay hatlarını gösteren harita incelendiğinde üç büyük fay hattı ve deprem kuşağının bulunduğu görülmektedir. Bu fay hatları ve deprem kuşakları şu şekildedir:

2.3.3.1 Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF): Türkiye'nin en aktif ve en büyük deprem kuşağıdır. Arap platformunun kuzeye doğru sıkıştırması ile yanal hareket görülen belirli aralıklar ile önemli depremler üreten kuşaktır. Saros Körfezi'nden başlayarak Balıkesir, Bursa, Yalova, Bolu, Kastamonu, Çankırı, Amasya, Tokat, Erzincan üzerinden Muş

ilinin Varto ilçesine ulaşır kuzey doğuya dönerek Kars, Ardahan üzerinden Ermenistan'a devam eder. 1939 Erzincan, 1942 Niksar, 1943 Tosya, 1944 Bolu-Gerede, 1966 Varto, 1982 Erzincan, 1999 Gölcük ve 1999 Düzce depremleri bu fay hattında görülen depremlerden bir kaçıdır.

2.3.3.2. Doğu Anadolu Fay Hattı (DAF): Doğu Afrika'dan başlayan Lübnan ve Suriye üzerinden Türkiye'ye ulaşan deprem kuşağıdır. Hatay, Adıyaman, Malatya, Elazığ üzerinden Muş ilinin Varto ilçesine ulaşır. Daha sonra güney doğuya dönerek Bitlis ve Hakkari üzerinden İran'a devam eder. Bu kuşakta da dönem dönem önemli depremler meydana gelir. 1964 Malatya, 1971 Bingöl ve 1984 Doğu Beyazıt depremleri bu fay hattında görülen depremlerden birkaç tanesidir. En son 2011 Van depremi'de bu fay hattında meydana gelmiştir.

2.3.3.3. Batı Anadolu Deprem Kuşağı (BAF): IV. Jeolojik zamanda gerçekleşen epirojenez sırasında gerçekleşen yükselmeler sırasında oluşan kırılmalar ile meydana gelmiştir. Bakırçay, Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz çöküntü ovaları ile Uşak, Kütahya ve Burdur çevresini içerisine alır. Çok sık ancak nispeten gücü daha az olan depremler üretir. 1914 Afyon - Bolvadin, 1914 Burdur, 1953 Aydın -Söke, 1957 Muğla - Fethiye, 1970 Gediz, 1995 Afyon - Dinar ve 2011 Kütahya - Simav, 2020 İzmir depremleri bu fay hattında görülen depremlerden birkaç tanesidir.



Harita 2.4 Türkiye Deprem Alanları Haritası

2.3.4. Türkiye’de Volkanizma

Dünyanın jeolojik olarak en hareketli kuşaklarından birisinin üzerinde yer alan Türkiye, İlk oluşum aşamasında daha çok orojenezin, daha sonra ise epirojenezin etkilerine maruz kalmıştır. Bu jeolojik hareketlerin sonucu olarak ülkemizde çok sayıda çatlak ve kırık hatları meydana gelmiştir. Bu çatlak ve kırıkların bulunduğu alanlar ise şiddetli volkanik faaliyetlerin görüldüğü yerleri meydana getirmiştir. Türkiye’de bulunan fay hatları ile volkanik alanlar karşılaştırıldığında aralarında bir paralellik olduğu görülür. Türkiye’deki volkanik faaliyetlerin tarih çağlarına kadar devam ettiği eski tarihi kayıtlardan ve jeolojik araştırmalardan tespit edilebilmektedir. Günümüzde Türkiye arazileri üzerinde herhangi bir aktif volkan bulunmamaktadır. En son faaliyeti sona eren volkanik kütleimiz Nemrut volkanik kütesidir.

Günümüzde volkanik kalıntılara ve şekillere en fazla rastlanılan iki bölgemiz Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerimizdir. Doğu Anadolu bölgesinde volkanik şekillere daha çok Van Gölü’nün kuzeyinde rastlanılır. Kuzey - doğu, Güney - batı doğrultusunda bir kırık hattı boyunca lavların yeryüzüne çıkması ile ülkemizin en yüksek dağları oluşmuştur. Bu dağlar Büyük Ağrı, Küçük Ağrı, Tendürek, Süphan ve Nemruttur. Ayrıca bu bölgede lavların geniş alanlara yayılması ve engebeli alanları düzleştirilmesi ile Erzurum - Kars volkanik platosu oluşmuştur, iç Anadolu bölgesinde Kuzey - Doğu Güney - Batı doğrultusunda bir hat boyunca lavların yüzeye çıkması ile Erciyes, Melendiz, Haşan Dağı, Karacadağ ve Karadağ volkanik kütleleri oluşmuştur. Konya’da gazların sıkışarak patlamasının sonucunda Meke maarı ve içerisine suların dolması ile Meke Gölü oluşmuştur. Güneydoğu Anadolu bölgesinde Diyarbakır ile Şanlıurfa arasında Karacadağ volkanik kütleleri ortaya çıkmıştır. Manisa’nın Kula ilçesinde bulunan **devlit** adı verilen küçük kül tepelikleri de ülkemizdeki volkanik şekillere örnektir.

ÖZET

Kaynağını yerin altındaki erime hâlde bulunan manto tabakasından alan kuvvetlerin hepsine birden **iç kuvvet** adı verilir. Orojenez, epirojenez, deprem (Seizma) ve volkanizma iç kuvvetlerdir. Bu kuvvetler varlıkları ile dünyanın yaşadığını kanıtlarlar. Manto tabakasındaki gerçekleşen konveksiyonel akımlar Pangea'yı parçalayarak farklı kıtaların oluşmasına neden olmuşlardır. Dünyanın bugünkü hâlini almasını sağlamışlardır.

İki veya daha fazla mineralin bir araya gelmesi ile oluşan katı yapıdaki yeryüzü örtüsüne **kayaç** (taş) adı verilir. Kayaçlar sahip oldukları sertlik ve dayanıklılık ile yer şekillerinin oluşmasında etkilidirler. Dayanıklı kayaçların buldukları alanlarda daha belirgin yer şekilleri oluşurken dayanıksız kayaçların buldukları alanlarda daha belirgin olmayan, silik yer şekilleri meydana gelir. Kayaçlar oluşumlarına göre volkanik (püskürük) kayaçlar, tortul kayaçlar ve başkalaşım kayaçları olarak üç kısma ayrılırlar.

Türkiye'nin yer şekillerinin oluşumunda iç kuvvetler önemli rol oynamışlardır. Dağlarımız oluşumlarına göre kıvrımlı, kırıklı ve volkanik dağlar olarak üç kısma ayrılırlar. Üçüncü zamanda ülkemizde epirojenez etkili olmuş ve Anadolu Yarımadası topluca yükselmiştir. Türkiye genç oluşumlu ve fay hatları tarafından çok fazla kırıldığı için depremlerin yoğun olarak görüldüğü bir ülkedir. Ülkemizde Kuzey Anadolu, Doğu Anadolu ve Batı Anadolu fay hatları olmak üzere üç büyük fay hattı bulunur. Bu fay hatlarımızda sık sık depremler görülür. İç kuvvetlerden olan volkanizma ülkemizin özellikle Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerinde etkili olmuştur. Bu iki bölgemizde yükseklikleri fazla olan çok sayıda volkanik dağa rastlanılır.

2. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları

Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

- Aşağıda verilen olaylardan hangisi bir bölgenin genç oluşumlu olduğunun kanıtlarından birisidir?**
A) Fay hatlarının bulunması
B) Gür ormanların görülmesi
C) İklim koşulları
D) Ovaların geniş yer kaplaması
- Karaların dikey olarak alçalması veya yükselmesi hareketi, aşağıda verilenlerden hangi iç kuvvete bağlı olarak gerçekleşir?**
A) Volkanizma B) Depremler C) Epirojenez D) Orojenez
- Aşağıda verilenlerden hangisi Dünya'nın iç ısını tamamen kaybetmediğini kanıtlar?**
A) Kutuplara doğru gidildikçe sıcaklıkların azalması,
B) Dünya'nın Güneş çevresinde dönmeye devam etmesi,
C) Yerin derinliklerine doğru sıcaklıkların artış göstermesi,
D) Dünya'nın her yerinde depremlerin görülmemesi,
- Aşağıda verilenlerden hangisi tektonik depremlerin çok sık görüldüğü alanların ortak özelliklerinden birisidir?**
A) Bitki örtüsü
B) Sıcak su kaynaklarının bulunması
C) Toprak yapılarının benzerliği
D) Çok sık sel olaylarına rastlanması
- Aşağıda verilen ülkelerin hangisinde epirojenik hareketliliğe günümüzde en fazla rastlanılmaktadır?**
A) Almanya B) İtalya C) Norveç D) Mısır
- Litosferin bölümlerinden olan sial aşağıda verilen yerlerin hangisinde daha incedir?**
A) Deniz tabanları B) Platolar
C) Dağların alt kısımları D) Göl tabanları

7. Aşağıda verilen kayalardan (taş) hangisi taşkömürünün başkalaşıma uğraması ile meydana gelmiştir?
- A) Andezit B) Gnays C) Tebeşir D) Elmas
8. Aşağıda verilen kayalardan hangisi iç püskürük kayalardan granitin başkalaşıma uğraması ile oluşmuş bir kayadır?
- A) Mermer B) Gnays C) Elmas D) Taş kömürü
9. Erime ile oluşan karstik şekillerin üzerinde bulunduğu kayaç türü aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Kalker B) Andezit C) Bazalt D) Granit
10. Aşağıda verilen ülkelerin hangisinde Mercan kayalara rastlanılır?
- A) Norveç B) İngiltere C) Avusturya D) Avustralya
11. İzmir, Yalova, Denizli ve Afyon gibi illerimizde jeotermal (sıcak) sulara çok rastlanılması bu bölgelerimizin hangisi bakımından benzer olduğunu gösterir?
- A) Yüzeş şekilleri B) Toprak türleri
C) Jeolojik yapı D) Yer altı kaynakları
12. Aşağıda verilen bölgelerimizin hangisinde geçmiş dönemlerde volkanik faaliyetler daha fazla gerçekleşmiştir?
- A) Marmara bölgesi B) Ege bölgesi
C) Akdeniz bölgesi D) İç Anadolu bölgesi

DOĞAL SİSTEMLER

3. Bölüm Dış Kuvvetler



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- ✓ Dış kuvvetleri yer şekillerinin oluşum sürecine etkilerini,
- ✓ Türkiye'deki yer şekillerinin oluşum sürecine dış kuvvetlerin etkisini,
- ✓ Türkiye'deki ana yer şekillerinin temel özelliklerini ve dağılışlarını öğreneceğiz.

ANAHTAR KELİMELER

- ✓ Dış Kuvvet
- ✓ Akarsu
- ✓ Rüzgâr
- ✓ Buzul
- ✓ Karstik şekil
- ✓ Dalga
- ✓ Akıntı

Hazırlık Çalışması

1. Yaşadığınız alanda görmüş olduğunuz yer şekilleri hep aynı mıdır? Araştırınız.
2. Yakın çevremizdeki yer şekillerini etkileyen en önemli dış kuvvet hangisidir? Araştırınız.

3.1. GÜNEŞİN GÜCÜ: DIŞ KUVVETLER ve YER ŞEKİLLERİNİN OLUŞUMUNA ETKİLERİ

Kaynağını Güneşten alan kuvvetlerin hepsine birden **dış kuvvetler** adı verilir. Akarsular, Rüzgârlar, Buzullar, dalga ve akıntılar dış kuvvetleri meydana getirirler. Dış kuvvetlerin temelde tek bir amacı vardır. İç kuvvetlerin meydana getirdikleri yeryüzü şekillerini aşındırarak deniz seviyesine kadar aşındırarak Dünya'yı düz bir hâle getirmektir. Dış kuvvetlerin hepsi aynı alanda ve bölgede etkili olamazlar. Her iklim bölgesinin hâkim dış kuvveti bir birinden farklıdır. Dış kuvvetlerin etkili oldukları alanlar ve oluşturdukları şekiller aşağıda verilmiştir.

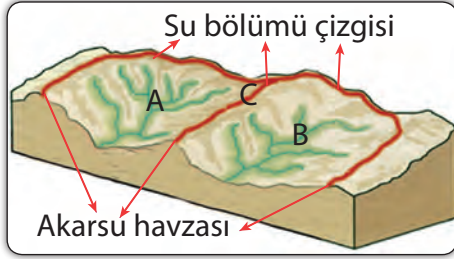
3.1.1. Akarsuların Oluşturduğu Yer Şekilleri

Bir kaynaktan doğan eğimi takip ederek belirli bir yatak içerisinde akan devamlı veya geçici su kütlelerine **akarsu** adı verilir. Akarsuların büyükten küçüğe doğru sıralanışı nehir, ırmak, çay ve dere şeklindedir. Yeryüzünün şekillenmesinde etkili olan ve en yaygın dış kuvvettir. Ekvatorial kuşakta yıl boyunca, ılıman ve soğuk kuşakta ise yaz mevsiminde etkili olan dış kuvvettir.

Akarsular ile ilgili en temel terim ve kavramlar ise şu şekildedir. Akarsuların ilk başladığı yere **kaynak**, İçerisinde aktığı çukurluğa **yatak (vadi)**, Döküldüğü veya son bulunduğu yere **ağız**, Kaynaklandığı yerlere yakın alanlardaki vadisine **yukarı yatak**, son bulunduğu yerdeki yatağına **aşağı yatak**, yukarı ve aşağı yatak arasındaki kısma **orta yatak** adları verilir. Bir akarsuyun en derin noktalarını takip eden çizgiye ise **talveg çizgisi** adı verilir.

Bir akarsuyun kolları ile birlikte taşıdığı suları topladığı alana **akarsuyun havzası** adı verilir. Akarsuların havzası özelliklerine göre iki kısma ayrılır. Bir akarsu taşıdığı suları deniz veya okyanuslara kadar ulaştırabilirse **açık havza** adını alır ancak bir akarsu deniz veya okyanusa ulaşamayarak bir gölde son bulursa **kapalı havza** adını alır. Kapalı havzaların suları genellikle tuzlu, kireçli ve acıdır. Akarsuyun havzasının açık veya kapalı olmasını etkileyen başlıca faktörler şunlardır:

- ☞ Havzaya düşen yağış miktarı,
- ☞ Buharlaşmanın şiddeti,
- ☞ Yer şekillerini oluşturan tabakaların geçirgenliği,
- ☞ Yer şekilleridir.



Görsel 3. 2 Su Bölümü Çizgisi

İki farklı akarsuyun havzalarını bir birlerinden ayıran sınıra **su bölümü çizgisi** adı verilir. Su bölümü çizgisi genellikle dağların en yüksek kısımlarından veya sırtlardan geçer. Aşındırma veya kapma nedeni ile zaman zaman yer değiştirirler.

Bir akarsuyu oluşturan su kütlelerinin birim zamanda aldığı yola **akarsuyun hızı** adı verilir. Akarsuyun hızı kilometre / saat olarak ifade edilir. Akarsuyun hızını etkileyen faktörler şunlardır:

- ☞ Yatak eğimi fazla ise akış hızlıdır,
- ☞ Taşınan yük miktarı az ise akış hızlıdır,
- ☞ Yatak darsa akış hızlıdır,
- ☞ Bitki örtüsü cılızsa akış hızlıdır.

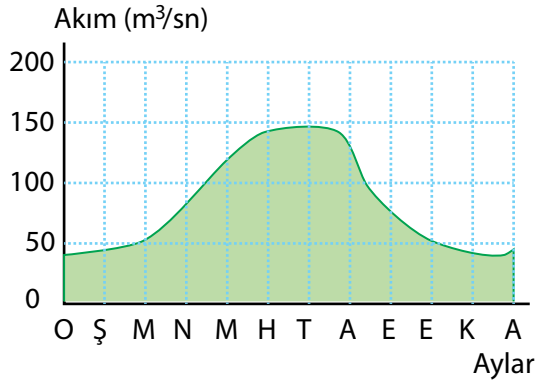
Bir akarsuyun enine kesitinden birim zamanda geçen su miktarına **akım** veya **debi** adı verilir. Metre³ / saniye olarak ifade edilir. Akarsuyun debisi aylara veya mevsimlere göre değişebileceği gibi yatak (vadi) boyunca da değişime uğrayabilir. Akım miktarını etkileyen en önemli faktörler şunlardır:

- ☞ Akarsuyun eğimi arttıkça debi artar.
- ☞ Akarsuyun havzası büyüdükçe taşınan su miktarı artış gösterir.
- ☞ Havzanın aldığı yağış miktarı arttıkça akım artar.
- ☞ Zeminin geçirgenliği arttıkça taşınan su miktarı azalır.
- ☞ Bitki örtüsü gürleştikçe taşınan su miktarı azalır.
- ☞ Yer altı suları ve kaynaklar çoğalırsa taşınan su miktarı artar.
- ☞ Havzaya düşen yağışlar kar olarak düşerse o mevsim taşınan su miktarı azalır.

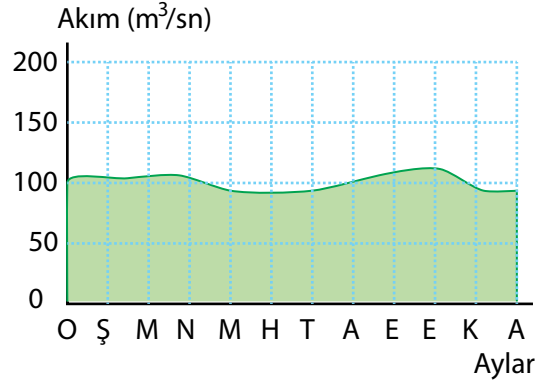
Bir akarsuyun taşımış olduğu su miktarında aylara veya mevsimlere göre gerçekleşen değişime **akarsuyun rejimi** (akım düzeni) adı verilir. Akarsular yılın her zamanı aynı miktarda su taşımazlar. Taşınan su miktarı akarsuyun bulunduğu alanın özelliklerine bağlı olarak bazen azalır bazen çoğalır. Bazı akarsuların taşıdığı su miktarı ise hep aynı kalır. Taşınan su miktarının değişimini etkileyen en temel faktörler şunlardır:

- ☞ Yağış rejimi, düzenli yağış alan bölgelerdeki akarsularında rejimleri düzenlidir.
- ☞ Sıcaklık düzeni, sıcaklığın arttığı dönemlerde buharlaşma artacağından taşınan su miktarı azalır.
- ☞ Zemin yapısı, suyu sızdıran tabakaların bulunduğu yerlerde taşınan su miktarı düşer.
- ☞ Yağışın cinsi, orta kuşakta yağışlar bazen kar, bazen yağmur olarak düştüğünden rejim düzensizdir.
- ☞ Beşerî faaliyetler, sulama, içme suyu sağlanması amacıyla barajlar ile göletlerin bulunduğu su kullanımının yoğun olduğu dönemlerde akarsuyun rejimini düzensizleştirir.

Akarsular rejimlerine (akım düzeni) göre iki kısma ayrılarak incelenirler. Yıl boyunca yaklaşık aynı miktarda su taşıyan akarsulara **düzenli rejimli akarsular** denir. Ekvatorial ve ılıman okyanusal iklim bölgelerinde yer alan Amazon, Kongo, Ren ve Sen Nehirleri düzenli rejimli akarsulara örnektir. Akarsuların taşıdığı su miktarında aylara veya mevsimlere göre büyük değişim görülüyorsa **düzensiz rejimli akarsular** adını alırlar. Yağışlı ve kurak mevsimlerin görüldüğü muson, savan, Akdeniz, ılıman karasal ve sert karasal iklim bölgelerinde yer alan Ganj, İndus, Nil, Fırat, Kızılırmak gibi akarsular düzensiz rejimli akarsulara örnektir.



Düzensiz rejime sahip bir akarsuyun yıllık akım grafiği

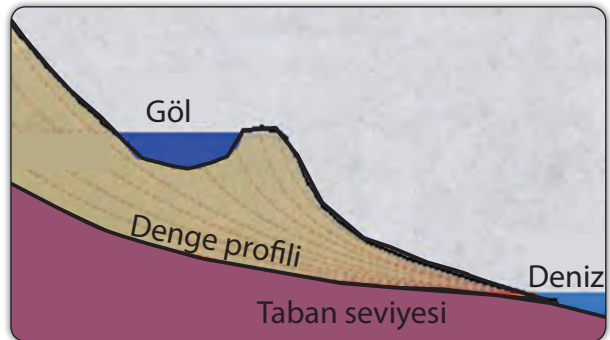


Düzenli rejime sahip bir akarsuyun yıllık akım grafiği

Görsel 3. 3 Akarsu Rejimleri Grafiği

3.1.1.1. Akarsu Aşındırma Şekilleri

Akarsular yatakları boyunca aşındırmalarını mekanik (fiziksel) ve kimyasal olmak üzere iki şekilde yaparlar. Kimyasal aşındırma kayaların su ile temas ederek erimeleri ve taşınmalarıdır. Mekanik aşındırma ise akarsuyun



Görsel 3.4. Denge Profili

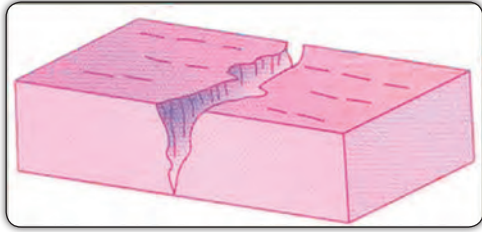
temas ettiği cisimleri eğime, debiye, zeminin özelliğine ve yük miktarına bağlı olarak aşındırarak taşıması faaliyetidir. Akarsular yatakları boyunca derine, geriye ve yana doğru olmak üzere üç şekilde aşındırma yaparlar.

Derine ve geriye doğru aşındırmalar eğimin fazla olduğu, akarsuyun hızlı aktığı alanlarda yaygındır. Yana doğru aşındırmalar ise eğimin azaldığı, akış hızının düştüğü yerlerde daha fazladır. Bütün akarsuların temel hedefi yeryüzü şekillerini aşındırarak deniz seviyesine indirmektir. Deniz seviyesine yaklaşmış akarsularda oluşan iç bükey arazi yapıya denge profili adı verilir. Türkiye genç oluşumlu bir yapıya sahip olduğundan akarsuları denge profiline ulaşmamıştır. Akarsuların meydana getirdiği başlıca aşındırma şekilleri şunlardır.

a. Vadi

Akarsuyun ilk doğduğu yerden ağız kısmına kadar içerisinde aktığı çukurluğa **vadi** denir. Arazi yapısına, yük miktarına, eğime ve akış hızına bağlı olarak farklı vadi çeşitleri oluşur.

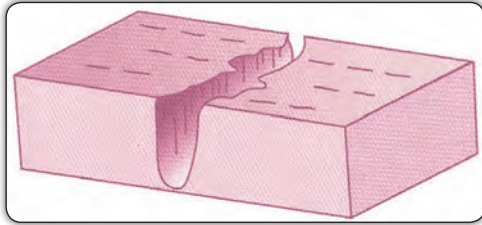
Bu vadiler şunlardır:



Görsel 3. 5 Çentik Vadi

Çentik Vadi

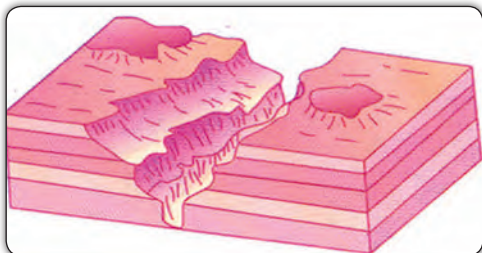
Eğimin fazla, akış hızının yüksek ve genellikle kaynak noktalarına yakın yerlerde derine doğru aşındırmanın çok olduğu alanlarda oluşan V harfi şeklindeki vadilerdir. Bu vadilerin tabanları oldukça dardır. Bu akarsuların enerji potansiyelleri de çok yüksektir.



Görsel 3. 6 Boğaz Vadi

Boğaz (Yarma) Vadi

Dağların genellikle denize paralel olarak uzandığı yerlerde akarsuların dağları dikine keserek geçmesi ile oluşan dik yamaçlı ve U harfi şeklindeki vadilerdir. Vadi tabanları oldukça dar, yamaçlar diktir.



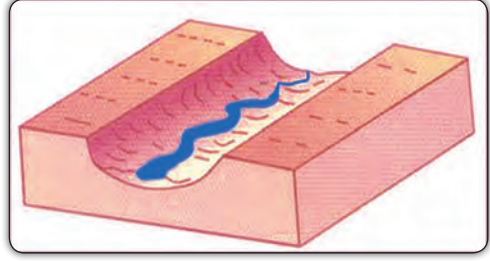
Görsel 3. 7 Kanyon Vadi

Kanyon Vadi

Yatay olarak uzanan farklı dirençteki tortul kütlelerin farklı hızlarda aşınması ile oluşan basamaklı yapıdaki vadilerdir. Bu tip vadiler genellikle kalkerli yapıdaki araziler üzerinde gelişirler. Dünyanın en meşhur kanyon şekili vadisi ABD'deki Büyük Kanyon'dur.

Geniş Tabanlı Vadi

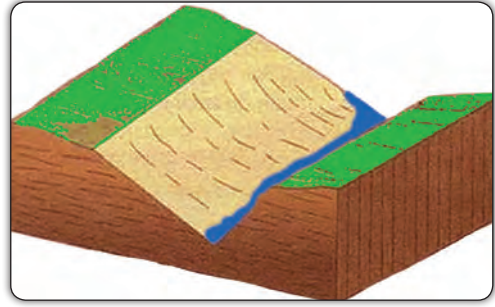
Akarsu aşındırmasının sonlarına doğru denge profiline yaklaşan akarsularda eğimin azalması ile birlikte derine ve geriye doğru aşındırma azalarak daha çok yana doğru aşındırmalar görülür. Yana doğru aşındırma ile vadilerin tabanları genişler, yamaçlar yatıklaşır. Bu aşamada vadinin tabanında toprak birikmeleri de görülmeye başlar.



Görsel 3. 8 Geniş Tabanlı Vadi

Yatık yamaçlı (Asimetrik) Vadi

Derine doğru aşındırmaların azalıp yana doğru aşındırmanın arttığı, vadi yamaçlarının farklı dirençteki tabakalardan oluştuğu vadi tipidir. Yamaçlar farklı dirençteki kayalardan oluştukları için akarsular tarafından farklı hızla aşındırılırlar. Bu nedenle dayanıksız yamaçlar çok aşınır, Dayanıklı yamaçlar ise az aşınarak bu vadi tipini oluştururlar.



Görsel 3. 9 Yatık Yamaçlı (Asimetrik) Vadi

b. Dev Kazanı

Eğimin birdenbire kesintiye uğradığı yerlerde akarsuların çağlayanlar ve şelaleler yaparak aşağı doğru düştüğü yerlerde, düşen suyun döküldüğü alanda oluşan derin çukurluklara **dev kazanı** denir. Dev kazanının büyüklüğünü dökülen suyun miktarı, döküldüğü yükseklik ve kayaların dayanıklılığı etkiler. Niagara ve İgauzu Şelaleleri'nin çukurlukları dev kazanlarına örnektir.



Görsel 3. 10 Hawaii Majestic Şelalesi ve Dev Kazanı

c. Peribacası

Bitki örtüsünün cılız olduğu tuf ile kaplı volkanik alanlarda sel sularının ve akarsuların aşındırması ile oluşan üstte dayanıklı altta ise dayanıksız malzemelerden meydana gelen yer şekilleridir. Peribacaları hem iç kuvvetler hem de dış kuvvetlerin etkisi ile meydana gelirler. Rüzgârların da dolaylı ve kısıtlı bir etkisi söz konusudur.



Görsel 3. 11 Kırğıbayır (Badlans)

ç. Kırğıbayır (Badlans)

Kurak ve yarı kurak alanlarda sel sularının dağ yamaçlarını küçük yarıntılar şeklinde parçalaması ile oluşan akarsu aşınım şeklidir. Genellikle eğimli ve bitki örtüsü bakımından fakir dağlık ve engebeli alanlarda daha yaygın olarak görülürler.



Görsel 3. 12 Menderes

d. Menderes

Eğimin azaldığı, akış hızının düştüğü, aşındırmanın azaldığı alanlarda akarsuların yapmış oldukları kıvrımlara denir. Bir alanda mendereslerin oluşabilmesi için eğimin azalması gerekir. Mendereslere en fazla delta ovalarında ve grabenler içerisindeki akarsularda rastlanılır. Menderes oluşturan bir akarsuyun en önemli özellikleri şunlardır:

- ☞ Yana ve derine doğru aşındırması azalır.
- ☞ Akış hızı düşer.
- ☞ Akarsuyun boyu uzar.
- ☞ Akarsu sık sık yatak değiştirir.
- ☞ Hem aşındırma hem de biriktirme yaparlar.



Görsel 3. 13 Plato

e. Plato

Akarsular tarafından derince parçalanmış hafif engebeli geniş düzlüklere **plato** adı verilir. Bir alanda plato oluşabilmesi için deniz seviyesine yaklaşmış bir alanın tekrar yükselmesi veya deniz seviyesinin alçalması gerekir. Bu hareketlerin sonunda denge profili bozulacağından akarsuların aşındırması tekrar canlanır, araziyi parçalayarak derine doğru gömülürler.

Platolar oluşumlarına göre başlıca dört gruba ayrılarak incelenirler:

1. Aşınım platoları: Yeryüzünün yüksek alanları çeşitli dış kuvvetler tarafından uzun zaman boyunca aşındırılarak düzleştirilirler. Düzleşen ve alçalan bu geniş alanlar daha sonra epirojenik hareketlerle tekrar yükselirler. Yükselen bu alanlar akarsular tarafından tekrar parçalanır. Bu platoların oluşumu için uzun zamana ihtiyaç vardır.

2. Tabaka düzlüğü platoları: Yüzeydeki sert tabakanın üzerinde akarsuların derine doğru aşındırma yaparak vadiler içerisine gömülmesi ile oluşan platolardır. Çok yaygın olan bir plato grubudur.

3. Lav platoları: Volkanik olaylar sonucunda yerin iç kısmındaki lavların kırık hatları boyunca yüzeye çıkıp çukur alanları doldurup düzleştirmesi sonucu oluşan platolardır. Volkanizmanın yoğun olarak görüldüğü ülke ve bölgelerde daha sık rastlanırlar.

4. Karstik Platolar: Eriyebilen kayaların yaygın olarak bulunduğu alanlarda suların kayaları yüzeyden itibaren eriterek düzleştirmesi veya yüzey akarsularının aşındırma ve erimeler ile araziye gömülmesiyle oluşan platolardır. Özellikle kalkerin yoğun bulunduğu alanlar ve ülkelerde daha yaygın olarak bulunurlar.

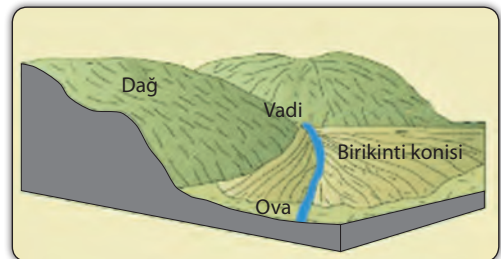
f. Peneplen (yontukdüz)

Akarsu aşındırmasının son döneminde ortaya çıkan deniz seviyesine yakın hafif dalgalı geniş düzlüklere **peneplen (yontukdüz)** denir. Bir arazinin peneplen hâline gelebilmesi için tektonik hareketlerin görülmediği milyonlarca yıllık bir süre gerekmektedir. Özellikle I. jeolojik zamanda oluşmuş çok eski arazilerde peneplenler ortaya çıkar. Peneplen hâlini almış arazilerde akarsuların akış hızları düşer aşındırmanın yanında yer yer biriktirme şekillerine de rastlanılır.

3.1.1.2 Akarsu Biriktirme Şekilleri

Eğimin azaldığı yerlerde akarsuların akış hızlarının düşmesine bağlı olarak aşındırma ve taşıma kapasiteleri de düşer. Aşındırma ve taşıma kapasitesi düşen akarsular eğimin azaldığı yerlerde içlerinde taşıdıkları çeşitli boyuttaki malzemeleri taşıyamayarak biriktirmeye başlarlar. Akarsuların meydana getirmiş oldukları başlıca biriktirme şekilleri ve özellikleri şu şekildedir:

a. Birikinti konisi: Dağlardan aşağı doğru hızla inen akarsuların içlerinde taşıdıkları çeşitli boyuttaki malzemeleri eğimin azaldığı yamaçlarda biriktirmesi ile oluşan geniş kısmı aşağı sivri kısmı dağa doğru uzanan Alüvyon depolardır. İki veya daha fazla birikinti konisinin birleşme



Görsel 3. 14 Birikinti Konisi

si ile oluşan daha büyük yapılara ise **birikinti yelpazesi** adı verilir.

b. Dağ eteği ovası: Dağların eteklerinde oluşan birikinti konilerinin ve yelpazelerinin zaman içerisinde büyümesi ve iki veya daha fazlasının birleşmesi ile oluşan hafif eğimli ovalardır. Tarımsal faaliyetler için oldukça uygundur.

c. Dağ içi ovası: Etrafı dağlar ile çevrili çukur alanlarda dağların eteklerinde oluşan birikinti konileri ve yelpazelerinin büyümesi ve birleşerek aradaki çukurluğu doldurması ile oluşurlar.

ç. Taban seviyesi ovası: Akarsuların denize (taban seviyesi) yaklaştığı ağız kısmına yakın yerlerde, eğimin azalması nedeniyle taşıdığı maddeleri taşıyamayarak biriktirmesi ile oluşturduğu ovalara **taban seviyesi ovası** denir. Bu tür ovalarda eğim çok azaldığı için akarsular menderesler yaparak akar. Bu ovaların oluşabilmesi için akarsuyun denge profiline yaklaşması gerekir. Genç oluşumlu arazilerde görülmezler.

d. Delta ovası: Akarsuların taşıdıkları alüvyal malzemeler ile döküldükleri denizlerin sığ alanlarını doldurmaları ile oluşurlar. Genellikle denizin iç kısımlarına doğru ilerlemiş üçgen şekillidirler. Alüvyal topraklar tarafından oluşturuldukları için tarımsal faaliyetler bakımından oldukça verimlidirler. Çoğu zaman taban seviyesi ovaları ile iç içe bulunabilirler. Delta ovalarında akarsular menderesler yaparak akar. Okyanusa dökülen akarsuların ağızlarında gelgit olayı fazla olduğundan bu ovaların oluşması zordur. Daha çok iç denizlerin kıyılarında oluşur. Bir akarsuyun delta oluşturabilmesi için;

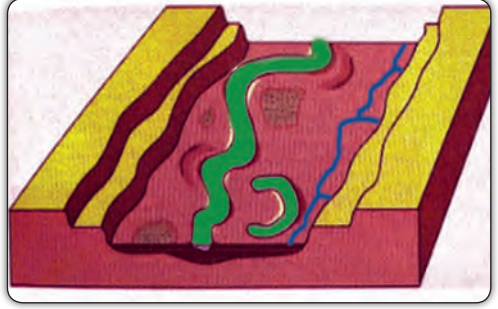
- ☞ Kıyının sığ ve derinliğinin az,
- ☞ Kıta (self) sahanlığının geniş,
- ☞ Kıyılarda gelgit olayının az,
- ☞ Şiddetli dalga ve akıntıların olmaması,
- ☞ Akarsuyun bol miktarda alüvyon (toprak) getirmesi gerekir.



Görsel 3. 15 Irmak Adası

e. Irmak adası (kum adası): Akarsuyun eğiminin çok azaldığı, yatağının fazla genişlediği ve akış hızının düştüğü alanlarda taşıdığı malzemeleri akarsuyun iç kısımlarında biriktirmesi ile oluşan küçük ada ve kum yığınlarıdır.

f. Taraça (seki): Geniş tabanlı vadiler içerisinde menderesler yaparak akan akarsularda epirojenez ile taban seviyesi yükselirse veya taşınan su miktarı artarsa akarsu tekrar canlanarak vadisini kazmaya başlar. Böylece eski vadinin içerisinde tekrar bir vadi meydana gelir. Aşındırma sonucu yanlarda eski vadinin yüksekte kalan düz kısımlarına **taraça** ya da **akarsu sekisi** adı verilir.



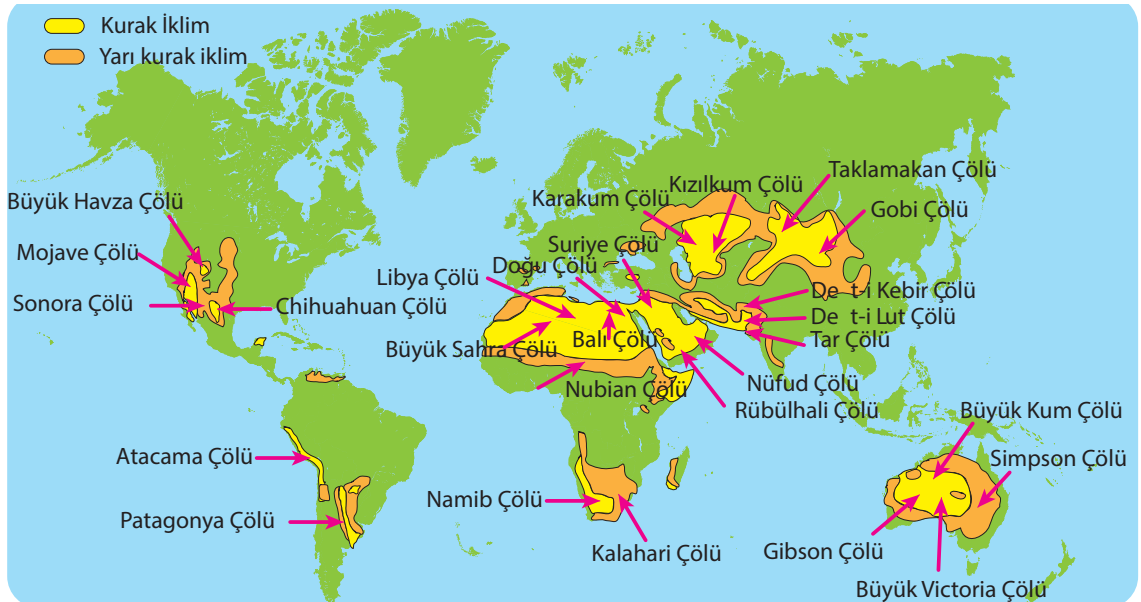
Görsel 3. 16 Taraça (Seki)

BİLGİ KUTUSU

Akarsuların oluşturduğu şekillerden menderesle ve taraçalar (seki) hem aşındırma hem de biriktirme şekli olarak kabul edilir. Bu şekillerde aynı anda hem aşındırma hem de biriktirme görülür.

3.1.2. Rüzgârların Oluşturduğu Şekiller

Rüzgârlar kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde, bitki örtüsünün cılız olduğu alanlarda yeryüzü şekillerini etkileyen en önemli dış kuvvettir. En etkili oldukları alanlar çöller ile step (karasal) alanlardır. Rüzgârların yeryüzünü şekillendirme gücünü etkileyen en önemli faktörler Rüzgârın hızı, yağış miktarı, bitki örtüsü, zeminin yapısı ve taşıdığı malzemenin boyutudur. Rüzgârlar yer şekillerini aşındırma ve biriktirme olarak iki şekilde etkilerler.



Harita 3. 1 Dünya'da Rüzgârların Etkili Olduğu Alanlar Haritası

3.1.2.1. Rüzgâr Aşındırma Şekilleri

Yağışın az, bitki örtüsünün cılız ve sıcaklık farklarının fazla olduğu çöl alanlarında fiziksel (mekanik) ufalanma çok şiddetlidir. Rüzgârlar buralarda oluşan kırıntılı malzemeleri, kumları ve tozları bünyelerine katarak güçlerinin yettiği yere kadar taşırlar. Bu taşıma sırasında taşınan malzemeleri önlerine çıkan başka malzemelere çarptırarak daha fazla aşınmaya maruz bırakırlar. Rüzgâr aşındırması ile oluşan başlıca şekiller şunlardır:



Görsel 3. 17 Mantar Kaya

a. Mantar Kaya (Şeytan Masası)

Kurak ve yarı kurak alanlarda rüzgârların taşıdığı kum tanelerinin bu hareket sırasında önlerine çıkan ana kayalara çarpması ve kayaları farklı yönlerden aşındırmaları ile ortaya çıkan aşındırma şeklidir. Mantara benzeyen şekillerinden dolayı bu adı almışlardır.



Görsel 3. 18 Tafoni

b. Tafoni

Suda çözünebilen kayaların bulunduğu alanlarda, sular tarafından çözünen kısımların daha sonra rüzgârlar tarafından aşındırılması ile ortaya çıkan kuş yuvalarına benzeyen kovuk veya oyuntulara verilen isimdir.



Görsel 3. 19 Yardang

c. Yardang

Zemine dik olarak duran ve farklı dayanıklılıktaki tabakaların rüzgârlar tarafından dayanıklı kısımların az, dayanıksız kısımların fazla aşındırılması ile oluşan U harfi şeklindeki oyuntulardır. Rüzgârların esme yönlerine paralel olarak uzanırlar. Büyüklükleri birkaç santimetre ile yüzlerce metre arasında değişebilir.

ç. Şahit Kaya

Yatay olarak uzanan farklı dirençteki tabakaların, dayanıklı olanlarının daha az, dayanıksız olanlarının daha hızlı aşındırılması ile oluşan geçmiş zamanların ve arazinin izlerini gösteren aşınım şeklidir.

3.1.2.2. Rüzgâr Biriktirme Şekilleri

Rüzgârlar aşındırarak taşıdıkları çeşitli boyuttaki malzemeleri güçlerinin azaldığı, hızlarının düştüğü yerlerde daha fazla taşıyamayarak biriktirirler. Bunun sonucu olarak da rüzgâr biriktirme şekilleri oluşur. Başlıca biriktirme şekilleri şunlardır:

a. Kumullar

Rüzgârın taşıdığı malzemelerin hızlarının azaldığı yerlerde daha fazla taşınamayarak herhangi bir engelin gerisinde veya bölgede biriktirilmesi ile oluşan kum tepeleridir. Rüzgârların oluşturduğu en yaygın biriktirme şeklidir.

b. Barkan

Rüzgârın taşıdığı kum tanelerinin hilal şeklinde birikmesi ile oluşan kum tepeleridir. Rüzgârların hareketine bağlı olarak sürekli olarak yer değiştirirler. Özellikle tropikal ve karasal çöl bölgelerinde yaygındırlar.



Görsel 3. 20 Barkan

c. Lös

Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde rüzgârların taşıdığı çok ince taneli malzemelerin rüzgâr hızının azaldığı veya nemli bölge sınırlarında birikmesi ile oluşan toprak depolarıdır. Taşınmış topraklar grubuna giren bu birikimler su ihtiyaçları karşılanırsa tarımsal açıdan oldukça verimli topraklardır.

3.1.3. Buzulların Oluşturduğu Şekiller

Uzun yıllar boyunca bol miktarda yağan karlar hava sıcaklığının çok düşük olduğu yerlerde erimeyerek üst üste yığılarak çok kalın kütleler meydana getirirler. Biriken bu kar örtüleri zamanla kendi ağırlıkları altında sıkışarak aralarındaki boşlukları kapatır ve buz hâline dönüşürler. Ortaya çıkan bu **buzkar** örtüsüne **buzul** adı verilir. Dünyada buzulların en fazla bulunduğu yerler kutuplara yakın alanlar ile dağların çok yüksek kısımlarıdır. Bu tip alanlar yer şekillerini şekillendiren temel dış kuvvet buzullardır. Buzullarda diğer bütün dış kuvvetler gibi aşındırır, taşır ve güçlerinin bit-tiği alanlarda biriktirme yaparak yeryüzünü değişikliğe uğratırlar. Buzullar oluşum özellikleri ve buldukları yere göre isim alırlar.

Buzullar dört temel gruba ayrılırlar:

Örtü Buzulu

Kutba yakın Alaska, Grönland ve özellikle Antarktika kıtasında hava her zaman soğuk olduğundan yağan karlar erimeyerek tüm yüzeyi kaplayan örtü buzullarına dönüşürler. Bu buzul kütleleri dünya buzul alanlarının büyük bir kısmını oluştururlar. Çok kalın olan bu kütleler yerçekimi ve kendi ağırlıkları altında ezilerek yavaş yavaş hareket ederek yeryüzünü şekillendirirler. Buzulların denizlere ulaşması ile bu kütlelerden kopan ve denizde hareket eden çok büyük buz kütlelerine **buzdağı (aysberg)** adı verilir.

Vadi Buzulu

Dağların zirvelerine yağan ve sirk alanlarından taşan buz kütlelerinin eğim doğrultusunun aşağı doğru akması ile oluşan buzullardır. Bu buzul kütleleri vadilerin içlerinde ve tabanlarında oluştuğu için bu ismi alırlar. Bu buzullara **alpin buzulları** da denir. İçerisinde oluştuğu vadilerin şekillerini alırlar. Yüzlerce metre kalınlığa ulaşabilirler. Eğim doğrultusunun da aşağı doğru inerken temas ettikleri yüzeyleri aşındırırlar. Dağların aşağı kısımlarına ulaştıkları zaman ise sıcaklık artışına bağlı olarak erir ve içlerinde taşıdıkları malzemeleri biriktirirler.



Görsel 3. 21 Fuji Dağı ve Takke Buzulu

Takke Buzulları

Çok yüksek dağların zirvelerinde hava her zaman soğuk olduğu için yağan karlar erimeden birikerek sertleşir ve takke buzullarını meydana getirirler. Takke buzulları yükseklik yeterli olursa dünyanın her yerinde oluşurlar. Bu buzulların oluşumu enlem ile ilgili değil, yükseklik ile ilgilidir.

Sirk Buzulu

Dağların çok yüksek kısımlarında olan çukurlukların içerisinde karların birikmesi ile meydana gelen buzullara denir. Daha sonra bu alandaki buzulların erimesi ile çukurluklar sular tarafından doldurulur ve sirk göllerini oluştururlar.

3.1.3.1. Buzul Aşındırma Şekilleri

Buzullar değişen iklim koşulları altında kalınlaşır, erir ya da yer çekimi veya yamaç eğiminin etkisiyle hareket ederler. Bu hareketleri sırasında buldukları zeminde cila

lama, sıyırma, sökme, koparma şeklinde aşındırma yaparak dağların yüksek kısımlarını ve kutuplara yakın alanlarda bulunan yeryüzü şekillerini aşındırarak değiştirirler. Başlıca aşınım şekilleri şunlardır:

a. Hörgüç Kaya

Zemini sıyırarak hareket eden buzullar dayanıksız tabakaları çok hızlı bir şekilde aşındırırlar ancak aşınmaya karşı daha dirençli olan sert kaya kütleleri daha yavaş aşındıkları için çevrelerine göre daha yüksekte kalırlar. Üzerleri çizilmiş, zımparalanmış çevresine göre yüksekte kalmış kaya bloklarına **hörgüç kaya** denir.

b. Buzul Vadisi

Buzulların içerisine yerleşerek eğim doğrultusunda hareket ettikleri U harfi şeklinde çukurluklardır. İnişli çıkışlı profilleri ile akarsu vadilerinden ayrılırlar. Ana vadiye yandan katılan tabanı daha yüksekte bulunan vadilere ise **asılı vadi** adı verilir.



Görsel 3. 22 Buzul Vadisi

c. Sirk (Buz Yalağı)

Dağların yükseklerinde, içerisinde buzulların oluşmaya başladığı küçük boyutlu aşınım çukurluklarıdır. Sıcaklıkların yükselmesi sonucunda buzullar erirse içleri sular tarafından doldurularak sirk göllerini oluştururlar.

3.1.3.2. Buzul Biriktirme Şekilleri

Buzullar hareket ederken, aşındırarak kopardıkları taş ve toprakları güçleri yettiği sürece beraberinde sürüklerler. Bir buzul, eriyerek küçülmeye başladığı sırada taşıdığı maddeleri çeşitli yerlerde biriktirir. Bir buzul kütlelerinin gücünün bittiği yer eridiği yerdir. Aysberg denilen buz dağları okyanusta binlerce kilometre yol alabilir. Bu nedenle buzul biriktirme şekillerine kutba çok uzak alanlarda bile rastlanılabilir. Buzulların oluşturduğu başlıca biriktirme şekilleri şunlardır:

a. Moren Depoları

Yamaç boyunca hareket eden buzullar koparmış oldukları parçaları güçleri bitip eriyinceye kadar taşırlar. Taşınan bu malzemelerin buzulların eridiği yerde biriktirilmesi ile oluşan birikimlere **moren depoları** adı verilir. Moren depolarında her boyuttan malzeme bir arada bulunur. Daha sonra bu depoların bir kısmı akarsular tarafından taşınarak yok edilirler. Bu depolar daha çok Kanada, İsveç, Norveç ve Finlandiya gibi ülkelerde görülür.

b. Sander Düzlüğü

Buzullardan çıkan akarsular, taşıdıkları buzul kökenli malzemeler ile buzulların önünde ova biçiminde geniş düzlükler oluşturur. Buzul biriktirmesi sonucunda oluşan bu düzlüklere **sander düzlüğü** adı verilir.



Görsel 3. 23 Drumlin

c. Drumlin

Buzulların aşındırarak taşıdığı malzemelerin buzulların eridiği yerde birikmesi ile oluşan balık sırtına benzeyen uzun birikim depolarıdır. Birikimin küt ucu buzulun geldiği yönü işaret eder. Buzulların hareketine paralel olarak uzanırlar.

3.1.4. Karstik şekiller

Yer kabuğunu oluşturan kayalar su ile temas ettikleri zaman az veya çok mutlaka etkilenirler ancak kimyasal tortul kayalardan olan kalker (kireç taşı), jips (alçı taşı) ve kaya tuzu su ile temas ettiğinde çok daha hızlı bir şekilde erirler ve çeşitli yeryüzü şekillerini meydana getirirler. Bu kayalara **karstik kayalar** adı verilir. Suların bu kayaların yüzeylerinde veya içlerine sızarak meydana getirdikleri şekillere de **karstik şekiller** adı verilir. Kimyasal tortul kayaların bulunduğu ve çeşitli erime ve birikme şekillerinin meydana geldiği bölgelere de **karstik bölgeler** adı verilir. Karstik şekiller erime ve birikme şekilleri olarak iki kısma ayrılarak incelenir:

3.1.4.1. Karstik Aşınım Şekilleri

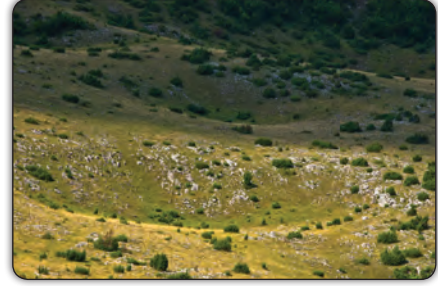
Karstik aşınım şekilleri esas itibariyle suyun kayalarda meydana getirdiği çözünme (erime) faaliyetleri ile gerçekleşmektedir. Suyun karstik kayalar üzerindeki eritme gücünü etkileyen en önemli faktör suyun içerisinde bulunan CO_2 miktarıdır. Suyun içerisindeki CO_2 miktarı arttıkça erime miktarı da artar. Yeryüzüne düşen yağışlar taşların arasındaki çatlak ve kırıkları takip ederek içlerinde birtakım erimelere neden olur. Bu sırada taşın içerisinde bulunan $CACO_3$ yu eriterek değişikliklere neden olurlar. Başlıca karstik aşınım şekilleri şunlardır:

a. Lapy

Yağış olarak yeryüzüne düşen suların taşların yüzey kısımlarında eritme ile meydana getirdiği boyutları 1-2 cm ile 1-2 metre arasında değişen içlerinde topraklarında bulunduğu en küçük karstik aşınım şeklidir.

b. Dolin

Kalkerli arazilerde erimeler ve çökmeler ile oluşan şekil olarak tavaya benzeyen çukurluklardır. Dolinler daha çok kendisinden önce oluşmuş olan lap-yaların büyümesi ve birleşmesi ile meydana gelen karstik aşınım şekilleridir. Çapları 200 – 300 metreyi geçmez. Dolinlere bazı bölgelerde koyak da denilmektedir.



Görsel 3. 24 Dolin

c. Uvala

Dolinlerin zaman içerisinde erimelerle büyümesi ve bunların birleşmesiyle meydana gelen daha büyük karstik erime çukurluklarına denir.

ç. Polye (Göl Ovası)

Karstik erimelerin devam etmesi ile birlikte uvalaların aralarındaki sınırlar ortadan kalkar ve **polye** adı verilen çapları kilometreleri bulan en büyük karstik aşınım şekilleri oluşur. Tabanlarında topraklarında birikmesi ile çok önemli tarım alanlarını da meydana getirirler. Yağışlı mevsimde tabanları sular tarafından kaplandığı için göl ova adı da verilir.

d. Düden (Su Çıkan)

Karstik bölgelerde yer altına sızarak kaybolan suların yağışlı mevsimlerde dışarı çıktıkları çatlak, kırık ve tünellerdir. Kalker kayacının yoğun bulunduğu alanlarda yer altı suları daha çok bu çatlaklarda kaybolur veya yüzeye çıkarlar.

e. Obruk

Çatlak ve kırıklardan yer altına sızan suların oluşturmuş olduğu erime boşluklarının tavanlarının zaman içerisinde çökmesi ile meydana gelen oldukça derin çukurluklardır. Derinlikleri yüzlerce metreyi bulabilir. İçleri çoğunlukla su ile doludur. Meydana gelen göllere de **obruk gölleri** adı verilir.



Görsel 3. 25 Obruk Gölü

f. Mağara

Çatlak veya kırıkları takip ederek yer altına doğru sızan sular bu hareketleri sırasında Kalkerin içerisindeki kireci eriterek kendisine bir yol açar. Zaman içerisinde bu yolun büyümesi ve genişlemesi ile birlikte yer altın

da oluşan çeşitli boyutlardaki boşluklara **mağara** denir. İki veya daha fazla sayıdaki mağaranın birleşmesi ile oluşan mağaralar sistemine ise **galeri** adı verilir. Galerilerde mağaralar çeşitli büyüklükteki tüneller ile birbirlerine bağlanırlar.

3.1.4.2. Karstik Birikim Şekilleri

Suyun eritici etkisi ile eriyik hâlinde suya karışmış olan kalsiyum karbonatın su sıcaklığının değişmesi ve buharlaşma ile birlikte taşınmaması sonucunda farklı şekillerde gerçekleşen çökeltme ile oluşan birikimlere **karstik birikim şekilleri** adı verilir. Karstik birikim şekilleri şunlardır:

a. Sarkıt

Mağara tavanlarından sızan suların buharlaşması sonucunda içerisinde bulunan eriyik hâldeki kalsiyum karbonatın çökmesi ile mağara tavanlarından aşağı doğru uzayan sivri yapılarıdır.

b. Dikit

Sarkıtların tam altında mağara tavanlarından aşağı doğru damlayan suların içerisinde bulunan kalsiyum karbonatın çökmesi ile oluşan yukarı doğru büyüyen sivri yapılarıdır.

c. Sütun

Karstik şekillerde herhangi bir kesinti süreci oluşmaz ise sarkıtların aşağı doğru, dikitlerin yukarı doğru büyümeleri ve birleşmeleri sonucu oluşan yapılarıdır.



Görsel 3. 26 Pamukkale Travertenleri

Traverten: Yer altından çıkan sıcak suların tüm yüzeyi kaplayacak şekilde akışları sırasında içerisinde eriyik halde bulunan kalsiyum karbonatın tüm yüzeyi kaplayarak çökmesi ile oluşurlar. İçlerinde bol miktarda bitki ve hayvan fosili de bulunur. Küçük havuzcuklar veya basamaklar şeklinde oluşurlar. Dünyadaki en gelişmiş örneği Denizli–Pamukkale travertenleridir.

3.1.5. Dalga ve Akıntılarının Oluşturduğu Şekiller

Rüzgârların etkisi ile deniz yüzeylerinde meydana gelen salınım hareketine **dalga** adı verilir. Deniz ve okyanuslarda meydana gelen dalgaların hepsi sadece rüzgârlar ile meydana gelmez heyelan, volkanik faaliyetler ve deniz tabanında meydana gelen dep

remler de dalgaların diğer nedenleri arasındadır. Seviye farklılığı, yoğunluk, rüzgâr etkisi ve sıcaklık farklarından dolayı deniz ve okyanuslarda meydana gelen su hareketlerine ise **su akıntıları** adı verilir. Genel olarak Ay'ın Dünya üzerine uyguladığı çekim kuvvetine bağlı olarak deniz ve okyanus yüzeylerinde meydana gelen yükselme, alçalma hareketlerine **gelgit** adı verilir. Yükselme ve alçalma arasındaki farka **gelgit genliği** denir. İç denizlerde gelgit genliği az, okyanuslarda ise fazladır. Gelgit'in çok olduğu kıyılarda akarsu ağızlarında meydana gelen oyuntulara **haliç** adı verilir. Bu kıyılarda akarsu birikme şekillerine fazla rastlanılmaz.

Kıyılara ulaşan dalga ve akıntılar çarptıkları kıyılarda sahip oldukları enerjiye bağlı olarak aşındırma, taşıma, güçlerinin bittiği son aşamada ise biriktirme yaparak kıyıları şekillendirici güç olarak ortaya çıkarlar. Dalga ve akıntıların meydana getirdikleri başlıca aşınım ve birikim şekilleri şunlardır:

3.1.5.1. Dalga ve Akıntıların Oluşturdukları Aşınım Şekilleri

Kıyılara çarpan dalga ve akıntılar sahip oldukları enerji potansiyeline bağlı olarak çarptıkları kıyılarda önceleri küçük daha sonra ise daha büyütük devam ettikleri aşınım şekilleri meydana getirirler. Aşınım şekilleri ile kıyılar aşınarak gerilemeye başlar. Dağların denize dik uzandığı kıyılarda aşınım şiddeti daha az iken, dağların denize paralel uzandığı dik kıyılarda deniz daha derin olduğundan aşınım şiddeti daha fazladır. Kıyılarda oluşan başlıca aşınım şekilleri şunlardır:

a. Falez (Yalıyar)

Dağların denize paralel olarak uzandığı kıyılarda kıyıya çarpan dalgaların bir yamacın altını oyması ve altı oyulan yamaçların çökmesi ile oluşan deniz kenarındaki dik uçurumlara **falez** ya da **yalıyar** adı verilir.



Görsel 3. 27 Falez

b. Aşınım Düzlüğü

Dalgaların kıyıyı kara içine doğru aşındırması ve kıyıyı geriletmesi ile oluşan falezler önünde az eğimli bir yüzey gelişir. Kıyı **aşınım düzlüğü** ya da **abrazyon** platformu da adı verilen bu düzlüklerin üzeri genellikle kum ve çakıllarla kaplıdır.



Görsel 3. 28 Doğal Köprü

c. Doğal köprüler

Dağların denize dik olarak uzandığı kıyılarda dalga ve akıntıların kara parçalarını alttan aşındırmaları ile meydana gelen aşınım şeklidir.

3.1.5.2. Dalga ve Akıntılarının Oluşturduğu Birikim Şekilleri

Kıyılara çarpan dalga ve akıntılar sahip oldukları enerjiye bağlı olarak bir miktar malzemeyi buldukları yerden koparırlar. Kopardıkları malzemeleri kendileri ile birlikte denize taşırlar. Taşınan bu malzemeler denizin derinleştiği, dalga ve akıntılarının sona erdiği yerlerde deniz tabanında birikmeye başlarlar. Bu alanlar dalga ve akıntılarının oluşturduğu birikim şekillerinin meydana geldiği yerlerdir. Dalga ve akıntılarının oluşturduğu birikim şekilleri şunlardır:

a. Kıyı Oku

Dalga ve akıntılarının kıyı boyunca sürükledikleri kumları kıyılardan denizin iç kısımlarına doğru taşıyıp biriktirmesi ile oluşan ince kum depolarıdır. Özellikle dağların denize dik uzandığı kıyıların iç kısmındaki körfezlerin ağız kısımlarında meydana gelirler.



Görsel 3. 29 Kıyı Kordonu

b. Kıyı Kordonu

Kıyılarda biriken malzemelerin oluşturduğu kıyı oklarının büyüyerek su yüzeyine çıkmaları ve bir koy ya da körfezin önünü kapatmaya başlaması ile meydana gelen biriktirme şeklidir. Kıyı kordonlarına kumun bol miktarda bulunduğu delta ovalarının kenarlarında daha fazla rastlanılır.

c. Lagün (Deniz Kulağı)

Kıyı kordonlarının büyüyerek zamanla bir koy ya da körfezin önünü kapatması ile meydana gelen kıyı gerisindeki göllerdir. Bunlara **kıyı set gölleri** adı da verilir. Lagünlerin çok görüldüğü yerlerden birisi de delta ovalarının kıyılarıdır. Delta kenarlarında çok sayıda lagüne rastlanılır.

d. Tombolo (Saplı Ada)

Kıyı oklarının zamanla kıyıya yakın bir adayı ana karaya bağlaması ile oluşan şekillerdir. Ülkemizdeki Sinop İnce Burun ve Kapı Dağ Yarımada-
ları tombololara verilebilecek örneklerdir.



Görsel 3. 30 Tombolo (Saplı Ada)

3.1.5.3. Kıyı Tipleri

Orojenez, epirojenez, buzullar, gelgit, dalga ve akıntıların etkisi ile yeryüzünde birbirinden çok farklı kıyı tipleri ortaya çıkmaktadır. Yeryüzünde görülen kıyı tiplerinin oluşumlarında hem iç kuvvetler hem de dış kuvvetler etkili olmaktadır. Başlıca kıyı tipleri şunlardır:

a. Boyuna Kıyı Tipi

Dağların denize paralel olarak uzandığı yerlerde görülür. Bu kıyı tipinde kıyı çizgisi düz, koy, körfez, girinti-çıkıntı, ada ve doğal liman azdır. Deniz çok hızlı derinleşir. Gerçek uzunluk ile izdüşüm uzunluk birbirine yakındır. Karadeniz ve Akdeniz kıyılarımız bu kıyı tipinin görüldüğü yerlerimizdir.



Görsel 3. 31 Boyuna Kıyı Tipi

b. Enine Kıyı Tipi

Dağların denize dik olarak uzandığı koy, körfez, ada, girinti ve çıkıntının fazla olduğu kıyı tipidir. Deniz daha yavaş derinleşir. Şelf alanı geniştir. Gerçek uzunluk ile izdüşüm uzunluk arasındaki fark fazladır. Ege bölgesinin orta ve kuzey kısımlarında daha yaygındır. Self alanı geniş olduğundan delta ovalarının oluşumu daha kolaydır.



Görsel 3. 32 Enine Kıyı Tipi



Görsel 3. 33 Dalmaçya Tipi Kıyı

c. Dalmaçya Tipi Kıyılar

Kıyıya paralel olarak uzanan dağ sıralarının çukur kısımlarının daha sonra deniz suları altında kalmasıyla oluşan kıyı tipidir. Ada, yarımada, koy ve körfezlerin çok olduğu girintili çıkıntılı adaların kıyı boyunca sıralandığı kıyılardır. Adriyatik Denizi'nde Dalmaçya Kıyıları (Hırvatistan, Slovenya, Bosna Hersek) ile ülkemizde Kaş-Kalkan çevresi bu kıyı tipine örnektir.

ç. Limanlı Kıyı Tipi

Deniz kıyısında bulunan alçak ova, plato veya vadilerin deniz seviyesinin yükselmesi ya da karaların alçalması sonucunda deniz sularının altında kalması ile oluşan kıyı tipidir. Ortaya çıkan kıyı tipinde kıyı okları koy ya da körfezlerin önünü kapatır. Dünyada en fazla Ukrayna çevresinde görülür. Ülkemizde Marmara Denizi çevresi bu tipteki kıyılardır.



Görsel 3. 34 Hamburg Şehri ve Haliçli Kıyı Tipi

d. Haliçli kıyı Tipi

Gelgit genliğinin fazla olduğu ve sık sık gelgitin yaşandığı okyanusa dökülen akarsu ağzlarında meydana gelen girintilerden oluşan kıyı tipidir. Özellikle Batı Avrupa ve Almanya çevresinde yaygındır. Ülkemizin okyanusa sınırı bulunmadığından bu kıyı tipine rastlanılmaz.



Görsel 3. 35 İstanbul Boğazı Ria Tipi Kıyı

f. Ria Kıyı Tipi

Akarsuların derince aşındırdığı plato ve akarsu vadilerinin daha sonra deniz suları tarafından doldurulması ile oluşan kıyı tipidir. Dünyada İspanya'nın Kuzeybatı kıyıları ülkemizde ise İstanbul ve Çanakkale Boğazları bu kıyı tipine girer.

f. Mercanlı Kıyı Tipi

Tropikal kuşakta bulunan sıcak deniz ve okyanus sularında yaşayan **mercan** adı verilen deniz canlılarının öldükten sonra üzerlerinin tuzla kaplanıp üst üste yığılmaları ve su yüzeyine çıkmaları ile oluşan adalardan oluşan kıyı tipidir. **Atol** adı verilen bu adalar zamanla tüm alanı kaplayarak biyolojik kökenli kıyı tipini meydana getirir. Avustralya çevresi bu kıyıların en fazla görüldüğü yerdir. Ülkemiz tropikal kuşakta bulunmadığından bu kıyı tipine rastlanılmaz.



Görsel 3. 36 Mercanlı Kıyılar

g. Fiyort Kıyı Tipi

Buzulların kazdığı dar ve derin vadilerin buzullar eridikten sonra deniz suları tarafından doldurulması ile oluşan kıyı tipidir. Karaların iç kısımlarına doğru çok girinti ve çıkıntı yapan dik yamaçlı kıyılardır. Kutba yakın bölgelerde daha fazla bulunurlar. Norveç, İskoçya ve Şili'nin güneyi en fazla buldukları yerlerdir. Türkiye'de şiddetli buzullaşması yaşanmadığından bu tip kıyılara rastlanılmaz.



Görsel 3. 37 Fiyort Tipi Kıyılar

h. Skyer Kıyı Tipi

Kutuplara yakın bölgelerde buzulların taşıyıp biriktirdiği morenlerin veya hörgüç kayaların buzullar eridikten sonra sular altında kalması ile oluşan çok sayıda adanın bulunduğu kıyı tipidir. Türkiye kutuplara uzak olduğu ve buzullaşma yaşanmadığı için bu kıyı tipine rastlanılmaz.

1. UYGULAMA

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimeler ile doldurunuz.

1. Akarsuyun içerisinde, eğimi takip ederek aktığı çukurluğa denir.
2. Kurak ve bitki örtüsünün cılız olduğu yerlerin dış kuvveti dır.
3. Akarsuyun eğimin çok azaldığı yerde akarken oluşturduğu büklümlere denir.
4. Akarsular daha çok ve çevresinde etkili olan dış kuvvettir.
5. Dağ yamaçlarından inen akarsuların eğimin azaldığı yamaçlarda yaptığı biriktirme şekline denir.
6. Daha çok kutuplar ve dağların çok yüksek kısımlarında etkili olan dış kuvvettir.
7. İstanbul Çanakkale Boğazı çevresi kıyı tipine örnektir.
8. Akarsuların taşıdığı malzemelerin denizi doldurması ile oluşan birikim şekline denir.
9. Tüm yüzeyi kaplayan buzul tipine buzulu adı verilir.
10. Karstik aşınım şekilleri küçükten büyüğe doğru,,, şeklinde sıralanır.

3.2. Türkiye'deki Yer Şekillerinin Oluşum Sürecine Dış Kuvvetlerin Etkisi

Türkiye'nin yer şekillerinin oluşumunda ve gelişiminde, Türkiye'nin sahip olduğu mutlak (matematik) ve göreceli (özel) konumları nedeni ile birçok farklı dış kuvvetin etki alanına girmekte bunun sonucu olarak farklı yer şekillerine rastlanılmaktadır. Türkiye'deki yer şekilleri büyük oranda akarsuların etkisi altında kalmaktadır. Buzullar ise daha çok dağlarımızın yüksek kısımları ile sınırlıdır. Buzulların oluşturduğu yer şekilleri sadece dağların çok yüksek kısımlarında görülmektedir. Rüzgârların oluşturduğu yer şekilleri ise sınırlı olarak kıyılarımızda ve bitki örtüsünün cılız olduğu yarı kurak iç kısımlarımızda görülmektedir. Bu alanlarda rüzgârların dolaylı etkisi ile ortaya çıkmış şekiller görülür. Ülkemizde karstik araziler çok geniş alanlara yayıldığı için yüzey ve yer altı sularının etkisi ile oluşmuş çok sayıda karstik yer şekline rastlanılır. Kıyılarımızın şekillenmesinde etkili olan temel dış kuvvet olarak ise dalgalar etkilidir. Okyanuslara kıyımız olmadığı için akıntı ve gelgitin etkisi ile oluşan yer şekillerimiz kısıtlıdır.

3.2.1. Türkiye’de Akarsuların Oluşturduğu Yer Şekilleri

Türkiye arazilerini işleyen ve şekillendiren en temel dış kuvvet olarak akarsular ön plana çıkmaktadır çünkü sahip olduğumuz mutlak (matematik) konum nedeni ile yağışlarımızın büyük kısmı yağmur olarak düşmekte ve akışa geçmektedir. Türkiye’de akarsu ağının sık olması, yükseltisinin fazla olması ve eğime bağlı olarak aşındırma güçlerinin yüksek olması bu durumun en temel nedenleridir. Akarsularımız iç kuvvetlerin etkisi ile oluşan deniz seviyesine göre yüksekte bulunan yer şekillerini aşındırarak, taşıyarak ve biriktirme yaparak ülkemizi şekillendirmektedir.

3.2.1.1. Türkiye’de Akarsuların Oluşturduğu Aşınım Şekilleri

Ortalama 1132 metre yükseltisi ile dünyanın en yüksek ülkelerinden birisi olan Türkiye’de akarsularımızın akış hızları oldukça fazladır. Bu nedenle akarsularımızın aşındırma ve taşıma kapasiteleri de yüksektir. Akarsuların ülkemizde meydana getirdiği başlıca aşınım şekilleri şu şekildedir:

a. Akarsu vadileri

Eğimin ve yükseltinin çok fazla olduğu Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgesinin dağlık alanlarında Çentik vadiler, Ege, Marmara, İç Anadolu bölgelerimizde geniş tabanlı vadiler, Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde akarsuların dağları dik kestiği yerlerde boğaz (yarma) vadiler ve Akdeniz bölgesinde karstik alanlarda kanyon vadiler görülür.

b. Dev kazanı ve şelaleler

Eğimin çok olduğu ve eğimin birdenbire kesintiye uğradığı yerlerde Muradiye, Kuruşunlu, Düden ve Manavgat gibi şelaleler oluşmuş ve şelalelerin döküldüğü yerlerde dev kazanları meydana gelmiştir.

c. Kırgıbayır

İç Anadolu bölgesi ve İç Batı Anadolu’da bitki örtüsünün cılız olduğu dağlık yamaçlarda sel sularının aşındırması ile kırgıbayırlar (badlans) ortaya çıkmıştır. En fazla bitki örtüsünün çok cılız olduğu İç Anadolu bölgesinde görülürler.

ç. Peri bacası

Ürgüp ve Göreme çevresinde bulunan volkanik tüflerin sel ve selinti suları tarafından aşındırılması ile ortaya çıkmışlardır. Peri bacalarının oluşumunda rüzgârlarında dolaylı bir etkisi vardır. Peribacalarının yoğun olarak görüldüğü bu bölgeye **Kapadokya** adı verilir.

e. Platolar

IV. jeolojik zamanda Anadolu Yarımadası'nın topluca yükselmesi ile akarsuların eğimi artmış ve akarsuların aşındırma güçleri tekrar canlanmıştır. Bunun sonucu olarak eskiden deniz seviyesine yaklaşan ve nispeten düzleşen araziler akarsular tarafından tekrar derin bir şekilde parçalanmış ve platolar oluşmuştur. Ülkemizde akarsuların oluşturduğu platolara en fazla İç Anadolu bölgesinde rastlanır.

3.2.1.2. Türkiye'de Akarsuların Oluşturduğu Birikim Şekilleri

Yüzey şekillerinin sadeleşip, eğimin azaldığı yerlerde akarsuların akış hızları düşer. Akış hızının azaldığı akarsular taşıdıkları malzemeleri daha fazla götüremez ve biriktirmeye başlar. Bunun sonucunda akarsu birikim şekilleri oluşur. Akarsuların Türkiye'de meydana getirdiği başlıca biriktirme şekilleri şunlardır:

a. Birikinti Konileri

Özellikle yüksek dağların bulunduğu Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Marmara Bölgelerinin güneyindeki dağların eteklerinde görülür.

b. Birikinti yelpazesi

Yüksek dağların eteklerinde eğimin azalması ile oluşan birikinti konilerinin büyüyerek birleşmeleri sonucu oluştuğu için ülkemizdeki dağılışı birikinti konileri ile paralellik gösterirler.

c. Dağ eteği ovaları

Dağlık alanlar ve bunların arasındaki çukur alanlarda akarsuların taşıdıkları toprakların birikmesi ile meydana gelirler. En güzel örneği Uludağ'ın eteklerinde bulunan Bursa Ovası'dır.

ç. Delta ovaları

Akarsuların taşıdıkları toprakların denizi doldurması ile meydana gelirler. Üç tarafımız denizlerle çevrili ve okyanusa kıyımız bulunmadığından çok sayıda delta ovasımız vardır. Delta ovası oluşumuna en uygun bölgemiz denizin yavaş derinleştiği Ege bölgesidir. Çukurova, Çarşamba ve Bafra Ovası en büyük delta ovalarımızdır.

d. Irmak adası

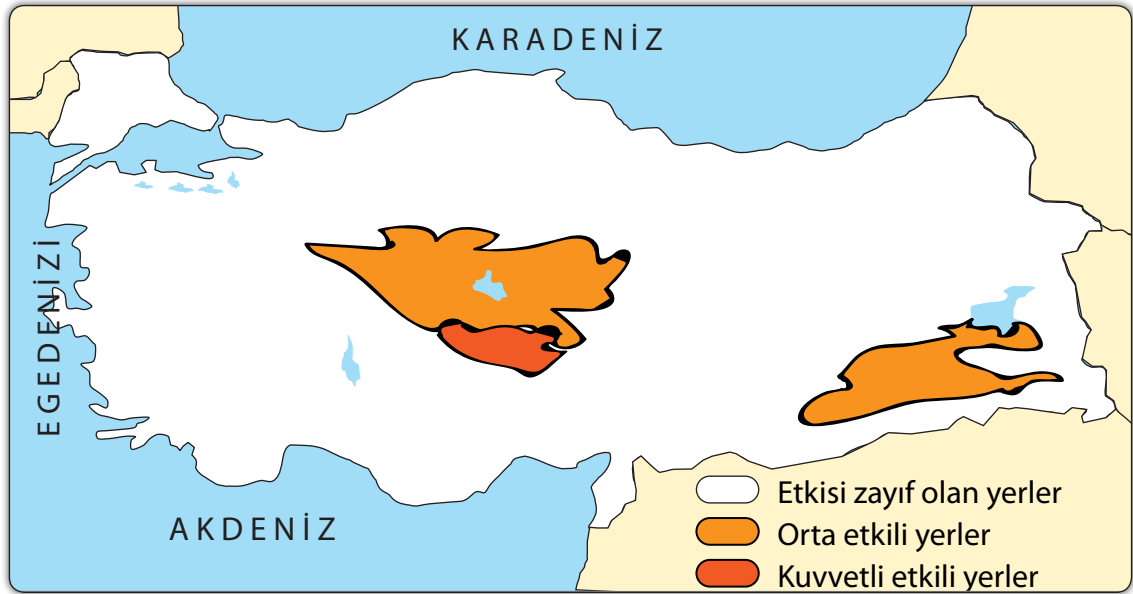
Eğimin azaldığı ve akarsu yatağının genişlediği yerlerde taşınamayan kumların ve malzemelerin akarsu yataklarında birikmeleri ile oluşurlar. Türkiye'de akarsuların eğimi ve akış hızları fazla olduğundan ırmak adası oluşumu zordur ancak Ege bölgesin

deki Büyük Menderes ve Küçük Menderes akarsuyunda daha fazla olmakla birlikte, diğer akarsularımızda kısıtlı ırmak adası oluşumlarına rastlanır.

e. Menderes

Eğimin azaldığı yerlerde akarsuların yaptığı kıvrımlardır. Türkiye yüksek bir ülke olduğundan akarsularımızın eğimleri oldukça fazladır. Bu neden ile mendereslere Ege bölgemiz dışında çok fazla rastlanılmaz. Büyük ve Küçük Menderes akarsuyu mendereslerin en fazla bulunduğu akarsularımızdır.

3.2.2. Türkiye'de Rüzgârların Oluşturduğu Şekiller



Harita 3.2 Türkiye' De Rüzgârların Etki Alanları Haritası

Türkiye'de şiddetli kuraklık görülmemekle birlikte yarı kurak alanlarda yağış azlığı, bitki örtüsünün cılız olması ile rüzgârların oluşturduğu çeşitli yer şekilleri ortaya çıkmaktadır. İç Anadolu bölgesinde Tuz Gölü, Konya (Karapınar) çevrelerinde, Güney Doğu Anadolu'nun Suriye sınırına yakın alanlarında ve kıyılarımızdaki delta ovalarının kenarlarında rüzgârın oluşturduğu çeşitli aşınım ve birikim şekilleri görülür. Bu alanlarda nemliliğin az olması günlük sıcaklık farkını artırdığından fiziksel ufalanmayı belirginleştirmektedir. Türkiye'deki birikim şekilleri daha çok kumullar şeklinde ortaya çıkmaktadırlar. Türkiye'de bu kurak alanlarda yaşanan çölleşme hareketini önlemek amacıyla yapılan ağaçlandırma çalışmaları başarılı olmaya başlamış ve çölleşmenin önüne geçilmiştir. Kapadokya yöresinde ise sınırlı miktarda ve dolaylı olarak mantar kaya gibi aşınım şekillerine rastlanılmaktadır.

3.2.3. Türkiye’de Buzulların Oluşturduğu Şekiller



Harita 3. 3 Türkiye’de Buzulların Etki Alanları Haritası

Dördüncü jeolojik zamanın başlarında yaşanan buzul döneminde, Türkiye’de buzullaşma meydana gelmiştir ancak Türkiye orta kuşakta yer aldığından buzullaşmanın miktarı kısıtlı kalmıştır. Buzul döneminin sona ermesi ile birlikte buzullar gerilemiştir dağların yüksek kısımlarına çekilmiştir. Günümüzde 3500 metrenin üzerindeki dağlık alanlarımızda buzullara ve buzulların meydana getirdiği şekillere sınırlı olarak rastlanılmaktadır. Yurdumuzda en fazla görülen buzul şekilleri, buzul vadileri ve sirklerdir. Buzul sirklerinin buzullar eridikten sonra sular tarafından doldurulmasıyla sirk gölleri meydana gelmiştir. Uludağ da Karagöl, Elmalı ve Kilimli gölü, Doğu Karadeniz’de Deli Göl, Alagöz, Darkot ve Mal Gölü bulunur. Daha sonraki dönemlerde buzulların oluşturduğu aşınım ve birikim şekillerinin büyük kısmı akarsular tarafından aşındırılarak yok edilmiştir. Günümüzde buzulların oluşturduğu yer şekillerinin bulunduğu yerlerimiz Toroslarda; Bey Dağları, Bolkar, Aladağ ve Sultan Dağları, Doğu Karadeniz’de Kaçkar, Giresun, Kop, Mescit ve Yalnızçam Dağları, İç Anadolu’da; Erciyes, Batı Anadolu’da; Uludağ’dır. Bu dağlarımızda buzul vadisi, sirk ve hörgüç kaya gibi aşınım, Sander Ovası (Erciyes), Moren depolarına rastlanılır. Günümüzde üzerinde buzul olan dağlarımız; Kaçkar, Ağrı, Buzul (Cilo), Erciyes ve Bolkar Dağlarıdır.

3.2.4. Türkiye’de Karstik Şekiller



Harita 3. 4 Türkiye’de Karstik Arazilerin Dağılışı

Karstik şekiller suların etkisiyle çözünebilen kayaların üzerinde meydana gelirler. Kalker (kireç taşı), jips (alçıtaşı), dolomit ve kaya tuzu gibi kayaların üzerlerinde oluşurlar. Bu kayalar diğer kayaç tiplerine oranla su tarafından daha kolay aşındırılır. Ülkemizde karstik şekiller denildiğinde en başta kalker (kireç taşı) kayacı akla gelir. Bu kayaç ülkemizde oldukça geniş alanlara yayılmıştır. Kaya tuzu ve jips çok kolay eridiği için üzerlerinde oluşan şekiller çok kalıcı değildir. Kısa sürede ortadan kalkarlar. Ülkemizde kalkerler üzerine oluşmuş aşınım ve birikim şekilleri genellikle Akdeniz bölgesinde görülür. Lapy, uvala dolin, polye, obruk ve mağaralar en sık rastlanılan aşınım şekilleridir. Akdeniz bölgesinde oluşan karstik mağaralarda sarkıt, dikit ve sütunlar oldukça yaygındır. Ülkemizdeki en önemli karstik mağaralar Damlataş, İnsuyu, Karain ve Öküzini’dir. Yüze çıkan suların içerisindeki kalsiyum karbonatın tüm araziye kaplaması ile oluşan travertenler ise Denizli Pamukkale’de bulunur. Alçıtaşı üzerinde oluşmuş aşınım ve birikim şekillerine ise Erzincan, Çankırı ve Sivas çevresinde rastlanır. Ayrıca Batı Karadeniz, Güney Marmara ve Ege bölgesinde de karstik arazilere rastlanır.

Haber Köşesi

Konya'da yeni obruk oluştu

Konya'da yer yarıldı, yeni bir obruk oluştu! Sesi duyan koştu...

Konya'nın Karapınar ilçesinde yaklaşık 12 metre çapında, 20 metre derinliğinde obruk oluştu.

İlçeye bağlı Reşadiye Mahallesi Küllükuyu mevkinde tarlada oluşan obruk, bölgedeki çiftçileri tedirgin etti.

Buğday ekili tarlada oluşan 12 metre çapında, 20 metre derinliğindeki obruğu fark eden Çiftçi, haber muhabirine, hayvanlarını yemlediği sırada meydana gelen sese yöneldiğinde tarlasındaki obruğu gördüğünü söyledi.

Çiftçi, üç yıl önce de 500 metre yakınında obruk oluştuğunu anlatarak, "Obruklara alıştık. Tedirgin olsak da Allah'tan gelen bir şey. Obruğun olduğu bölgeye gidince korkunç manzara ile karşılaştık. Bölgede çalışanlar da vardı. Can kaybı yaşanmaması sevindirici." diye konuştu.

Karapınar Belediyesi ekiplerince obruğun bulunduğu yerde güvenlik önlemi alındı.

3.2.5. Türkiye’de Dalga ve Akıntıların Oluşturduğu Şekiller

Türkiye 8.333 kilometrelik kıyı şeridi ile oldukça uzun bir kıyı çizgisine sahiptir. Kıyılarımızda etkili olan dalga ve akıntılar kıyı çizgilerimizi işleyerek kıyılarımızda farklı yer şekillerinin oluşmasını sağlamıştır. Kıyılarımızın şekillenmesinde aynı zaman yüzey şekillerinin uzanış doğrultusu da etkili olmuştur. Ülkemizde en yaygın olarak görülen kıyı aşındırma şekilleri dağların denize paralel uzandığı Karadeniz ve Akdeniz kıyılarındaki falezler ile kumsallardır. Kıyı seti, kıyı kordonu, lagünler (denizkulaklığı), tombololar (bağlama seti) ve kumsallar ise ülkemizde görülen dalga ve akıntılarının oluşturduğu biriktirme şekilleridir.



Görsel 3. 39 Fethiye Ölüdeniz Lagünü



Görsel 3. 38 Antalya Falezleri (Yalıyar)

Dalgaların getirdiği malzemelerin, koyların ya da körfezlerin önünde zamanla birikmesiyle kıyı okları oluşur. Kıyı oklarının büyüyerek koy ya da körfezin önünü tamamen kapatması ile kıyı kordonları oluşur. Kıyı kordonlarının kapattığı körfezlere ise **kıyı set gölleri**, **lagünler** ya da **denizkulakları** adı verilir. İstanbul’daki Büyükçekmece, Küçükçekmece, Durusu, Çukurova’daki Akyayan ve Akyatan Gölleri ile Fethiye’deki Ölüdeniz lagünlere örnektir. Birikim şekillerinin en fazla görüldüğü yerler delta ovalarının kenardır.



Harita 3. 5 Türkiye’de Görülen Kıyı Tipleri

Türkiye’de görülen başlıca kıyı tipleri ve kıyı tiplerinin görüldüğü başlıca alanlar şu şekildedir:Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz, Akdeniz Kıyıları ve Muğla çevresinde dağlar denizlere paralel olarak uzandığından boyuna kıyı tipi ve falezlere rastlanılır.

Sinop ve Marmara Denizi çevresinde ise eski ova tabanlarının sular altında kalıp, sular tarafından doldurulması ile oluşan limanlı kıyı tipine rastlanılır. Bu kıyılarda birikim şekillerinden tombolo ve lagünlere de rastlanılır.

Ege Denizi çevresinde dağlar denize dik olarak uzandığı için enine kıyı tipi görülür. Bu kıyı tipinde koylar kumsallar, adalar ve kıyı okları yaygın olarak görülür. Kıyı oklarının körfezlerin önlerini kapatması ile oluşan lagünlere de rastlanılır. Bu kıyı tipinde self alanı oldukça geniştir.

Akdeniz’in batısında dağların denize paralel olarak uzandığı yerlerde dağ sıralarının aralarının deniz suları tarafından doldurulması dalmaçya tipi kıyılar oluşur. Kaş-Kalkan çevresi Dalmaçya tipi kıyıların görüldüğü yerlerdir.

İstanbul ve Çanakkale çevresinde eski akarsu yataklarının sular tarafından doldurulması sonucunda ria tipi kıyılar oluşmuşlardır.

Ülkemizde dalga biriktirmesi sonucu oluşan şekillerden biriside tombolo (saplı ada) dur. Tombololar kıyıya yakın bir adanın kıyı kordonu tarafından anakaraya bağlanması ile oluşan yarımadadır. Sinop İnceburun ve Kapıdağ yarımadası (Balıkesir) tombololara ülkemizden verilecek en güzel örneklerdir.

2. UYGULAMA

Aşağıda verilen tabloda bölgeler ile kıyı şekillerini eşleştirerek, görüldüğü bölgelerin karşısına x işareti koyunuz.

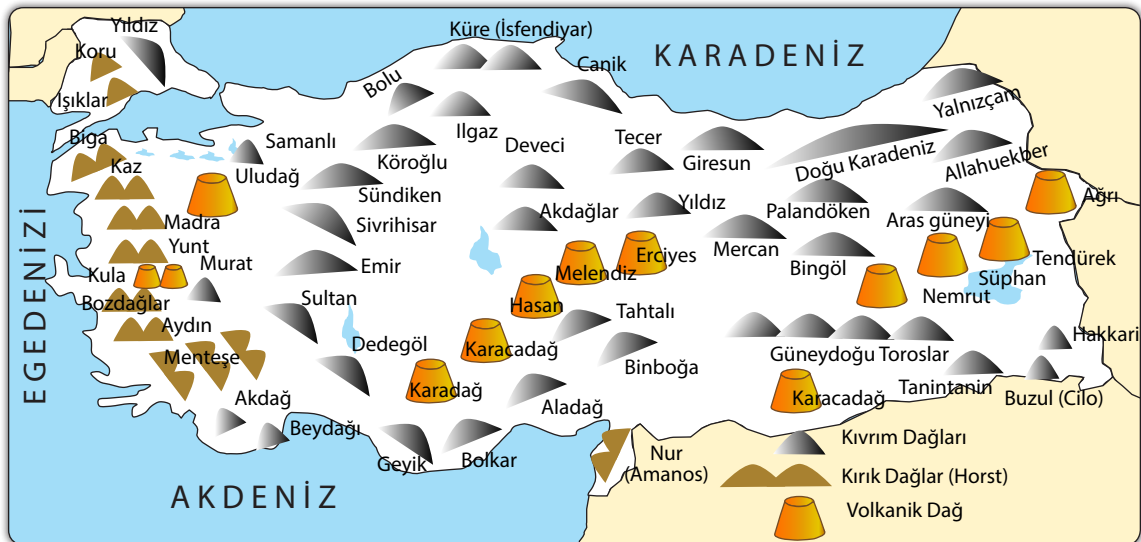
Görüldüğü Yer.	Boyuna Kıyı	Enine kıyı	Ria tipi kıyı	Limanlı kıyı	Dalmaçya tipi kıyı
Karadeniz bölgesi					
Akdeniz bölgesi					
Çanakkale boğazı					
Ege bölgesi					
Kaş-Kalkan Çevresi					
Güney Marmara					

3.3. Türkiye'deki Ana Yer Şekillerinin Temel Özellikleri ve Dağılımları

Türkiye bugünkü görüntüsünü uzun yıllar boyu geçirdiği Jeolojik ve tektonik aşamalar sonrasında almıştır. Jeolojik zamanlarda geçirdiği değişiklikler, iç ve dış kuvvetlerin karşılıklı etkisiyle farklı yeryüzü şekilleri oluşmuştur. Genel itibariyle Türkiye'nin yeryüzü şekillerinin özelliklerinden bahsetmek gerekirse Türkiye ortalama yükseltisi (1132 m) fazla olan bir ülkedir. Dağlık ve engebeli bir yapıya sahiptir. Türkiye jeolojik evrimine bağlı olarak farklı yeryüzü şekillerinin bir arada bulunduğu bir ülkedir. Türkiye'nin belli başlı yer şekilleri ve dağılımları şu şekildedir.

3.3.1. Türkiye'nin Dağları

Türkiye'de dağlar ülkemiz yüz ölçümünün önemli bir kısmını kaplar ve yükseltileri oldukça fazladır. Ülkemizde görülen dağlar farklı nedenler ve süreçlerin sonucunda meydana gelmişlerdir. Ülkemizde görülen dağlar yurdumuzun kuzey ve güneyinde doğu batı doğrultusunda denizlere paralel ve sıradağlar olarak uzanırlar. Batıdan doğuya doğru gidildikçe yükselteleri artar ve Doğu Anadolu bölgesinde birleşerek âdeta karışırlar. Ülkemizde görülen dağların büyük kısmını sıralar hâlinde uzanan kıvrım dağları meydana getirir. Ege bölgesinde denize dik olarak uzanan dağlar ise genel olarak kırık dağlar şeklindedir. Kırık dağlarımızda genel olarak doğu batı doğrultusunda uzanırlar. Volkanizma sonucunda meydana gelen volkanik dağlarımız ise daha çok Doğu Anadolu bölgesinde ve İç Anadolu bölgelerinde oluşmuşlardır. Dağlarımız iklim, bitki örtüsü, ulaşım, yerleşme ve ekonomik faaliyetler üzerinde önemli etkilerde bulunurlar.



Harita 3.6 Türkiye'nin Dağları Haritası

3.3.1.1. Kıvrım Dağlarımız

Kıvrım dağları orojenik hareketler sonucu yan basınca uğrayan, elastiki (esnek) yapılu tabakaların kıvrılarak yükselmesi sonucu oluşmuştur. Ülkemizdeki kıvrım dağları Alp-Himalaya kıvrım dağları kuşağı içerisinde yer almaktadır. Kuzey Anadolu Dağları, Toros Dağları ve iç kısımlardaki dağlarımızın önemli bir kısmı bu grupta yer alır. Ülkemizdeki başlıca kıvrım dağlarımızın dağılışı şu şekildedir:



3.2.1.2. Kırık Dağlar

Orojenez ve epirojenez sırasında elastiki olmayan bazı kütleler kıvrılma yeteneğini kaybederek kırılırlar. Kırılma sonrasında bazı kısımlar çökerken, bazı kısımlar yüksekte kalmaktadır. Kırılma sırasında yüksekte kalan kısımlar **horst**, alçakta kalan kısımlar **graben** adı verilen yer şekillerini oluşturmaktadır. Horst ve grabenler arasında ise fay hatları bulunmaktadır. Ülkemizde bu dağların en çok bulunduğu yer Ege bölgesidir. Ege bölgesinde yer alan kırıklı dağlarımız bir sıra hâlinde kuzeyden güneye doğru Kaz Dağları, Madra Dağları, Yund Dağları, Bozdağlar, Aydın Dağları ve Menteşe (Muğla) Dağlarıdır. Bu dağ sıralarının arasında ülkemizin önemli akarsuları akar. Akdeniz bölgesinde Çukurova ile Hatay arasında yer alan Nur (Amanos) Dağları kırık dağlarımız arasındadır.

3.3.1.3. Volkanizma ile Oluşan Dağlarımız

Yerin derinliklerinden yeryüzüne ulaşan kül, lav veya diğer maddelerin zaman içerisinde üst üste birikmesi ile oluşan dağlara denir. III. jeolojik zamanda Türkiye'de yaşanan volkanik faaliyetler sonucu oluşan volkanik dağlarımız bulunmaktadır. Ülkemizde aktif bir yanardağ bulunmamaktadır. Volkanik dağlarımız yaygın olarak Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerimizde bulunmaktadır.

VOLKANİK DAĞLAR			
1. İÇ ANADOLU BÖLGESİ	2. GÜNEY DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	3. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	EGE BÖLGESİ
Erciyes Dağı Melendiz Dağı Hasan Dağı Karadağ Karacadağ	Karacadağ	Büyük Ağrı Dağı Küçük Ağrı Dağı Tendürek Dağı Süphan Dağı Nemrut Dağı	Kula Kül Konileri (devlitler)

3. UYGULAMA

Aşağıda verilen tablodaki dağları oluşumuna ve bölgesine göre belirleyerek uygun kutucuğa x işareti koyunuz.

	Dağlar	Kırık	Kıvrım	Vulkanik	Karadeniz	Akdeniz	İç Anadolu	Doğu Anadolu	Ege	Akdeniz	Güney Doğu
1	Erciyes										
2	Canik										
3	Tendürek										
4	Yund										
5	Sultan										
6	Nur										
7	Yıldız										
8	Ağrı										
9	Mercan										
10	Küre										
11	Nemrut										
12	Bolkar										
13	Akdağlar										
14	Uludağ										
15	Karacadağ										
16	Menteşe										
17	Küre										
18	Giresun										
19	Emir										
20	Hasan										

3.3.2. Türkiye'nin ovaları

Çevresine göre daha alçakta bulunan, akarsular tarafından derince parçalanmamış, daha çok toprak birikimlerin görüldüğü geniş düz alanlara **ova** adı verilir. Ovalar ulaşımın kolay, tarımsal faaliyetlerin yaygın ve nüfusun nispeten kalabalık olduğu yerlerdir. Ülkemiz oldukça yüksek ve dağlık olduğundan ova oluşumlarının yüz ölçüme

oranı çok fazla değildir. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık 1 / 3 ü ovalardan meydana gelmektedir.

Ülkemizde ovalar oluşumlarına göre üç başlık altında incelenir:

3.3.2.1. Tektonik (Çöküntü Ovalar

Fay hatlarına bağlı olarak ortaya çıkan çöküntü alanlarının, akarsular tarafından taşınan alüvyonlar tarafından doldurulması sonucu oluşan ovalardır. Bölgelerimize göre tektonik ovalarımızın dağılışı şu şekildedir:

Kuzey Anadolu fay hattında oluşan ovalarımız Marmara bölgesinin güneyi, Karadeniz bölgesi boyunca ve Doğu Anadolu bölgesinin kuzeyinde yer alırlar. Başlıcaları Gönen, İnegöl, Yenişehir, Orhangazi, Pamukova, Gemlik, Bolu, Düzce, Tosya, Suluova, Niksar, Taşova, Turhal, Vezirköprü, Erbaa, Erzincan, Erzurum ve Pasinler Ovası şeklindedir.

Batı Anadolu fay hattı üzerinde oluşan ovalarımız ise Ege bölgesinde kırık dağlarımızın arasındaki çöküntü alanlarında meydana gelmişlerdir. Kuzeyden güneye doğru şu şekilde sıralanırlar: Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes Ovası.

İç Anadolu'da bulunan ovalar ise Ankara, Kayseri, Aksaray, Çubuk, Eskişehir, Develi ve Konya Ovalarıdır.

Doğu Anadolu fay hattı üzerinde oluşan başlıca ovalarımız ise Amik, Elbistan, Kahramanmaraş, Malatya, Elazığ, Bingöl, Muş, Karlıova, Malazgirt ve Erzurum Ovası'dır.

Güneydoğu Anadolu da ortaya çıkan başlıca ovalarımız ise genel olarak Suriye sınırı boyunca uzanan Ceylanpınar, Suruç ve Altınbaşak (Birecik) Ovası'dır.

3.3.2.2. Delta Ovaları

Akarsularımızın aşındırarak taşıdığı Alüvyal toprakların denizin fazla derin olmadığı ve akıntıların az bulunduğu yerlerde denizlerimizi doldurması ile oluşan ovalardır. Delta ovası oluşumuna en uygun bölgemiz şelf alanın çok geniş olduğu Ege bölgesi iken delta oluşumunun en zor olduğu bölgelerimiz dağların denize paralel uzandığı şelf alanın dar olduğu Karadeniz ve Akdeniz' dir.

Ülkemizde oluşan başlıca delta ovalarımız şunlardır:

DELTA OVALARI		
KARADENİZ BÖLGESİ	AKDENİZ BÖLGESİ	EGE BÖLGESİ
<p>Kızılırmak Nehri Bafra Ovası'nı</p> <p>Yeşilirmak Nehri Çarşamba Ovası'nı oluşturmuşlardır.</p>	<p>Göksu Nehri Silifke Ovası'nı</p> <p>Seyhan ve Ceyhan Nehirleri Çukurova'yı oluşturmuşlardır.</p>	<p>Büyük Menderes Nehri Balat Ovası'nı</p> <p>Küçük Menderes Selçuk Ovası'nı</p> <p>Gediz Nehri Menemen Ovasını</p> <p>Bakırçay Dikili Ovası'nı Oluşturmuşlardır.</p>

3.3.2.3. Karstik Ovalar

Akdeniz ve Güney Ege bölgesinin daha çok batısında bulunmak üzere karstik arazilerde **polye** adı verilen çok büyük erime çukurluklarının içlerinin topraklar tarafından doldurulması ile oluşan ovalarımızdır. Karstik ovalarımızın başlıcaları Denizli -Acıpayam Ovası, Antalya-Elmalı ve Korkuteli Ovası, Muğla Ovası ve Burdur - Tefenni ve Karamanlı Ovasıdır.

3.3.3. Türkiye'nin Platoları



Harita 3.7 Türkiye'nin Platoları Haritası

Akarsular tarafından derince parçalanmış, çevresine göre biraz daha yüksekte bulunan hafif engebeli geniş düzlüklere **plato** adı verilir. Ülkemiz genç oluşumlu olduğundan ve IV. jeolojik zamanda topluca yükselmeye uğradığından platoluk alanlar geniş yer kaplar. Ülkemizde platoların en geniş yer kapladığı yer İç Anadolu bölgesidir. Platoluk sahalar genel itibari ile tahıl tarımı ve küçükbaş hayvancılığa uygun alanlardır. Ülkemizde yer alan platolar oluşum özelliklerine göre dört temel başlık altında incelenir:

3.3.3.1. Tabaka Düzlüğü Platoları

Eğimli alanlarda yatay duruşlu tabakaların veya tortul kütlelerin zaman içerisinde akarsular tarafından derince yarılmaları ile meydana gelen platolardır. Ülkemizin en büyük ve geniş yüz ölçüme sahip platoları daha çok bu grupta yer alırlar. Tabaka düzlüğü platolarımızın başlıcaları şunlardır:

<i>PLATOLAR</i>		
<i>İÇ ANADOLU BÖLGESİ</i>	<i>GÜNEY DOĞU ANADOLU BÖLGESİ</i>	<i>EGE BÖLGESİ</i>
Haymana Platosu Cihanbeyli Platosu Bozok Platosu Uzun Yayla Platosu Obruk Platosu	Şanlıurfa – Gaziantep Platosu	Yazılıkaya Platosu

3.3.3.2. Karstik Platolar

Kalker ve jips gibi suda kolay eriyebilen kayaçların yoğun olarak bulunduğu alanlarda bu kayaçların sular tarafından kimyasal yolla aşındırılması ile oluşan platolardır. Bu platoların oluşabilmesi için kalın ve geniş alanları kaplayan kalker tabakalara ihtiyaç vardır. Bu özellikteki araziler Akdeniz bölgesinde geniş alanlar kaplamaktadır. Karstik platolara daha çok Akdeniz bölgemizde rastlanılmaktadır. Antalya ile Mersin arasındaki Taşeli Platosu ve Antalya'nın batısındaki Teke Platosu örnektir.

3.3.3.3. Volkanik Platolar

Yer altından çıkan lav kütlelerinin tüm yüzeyi kaplaması daha sonra bu tabakaların akarsular tarafından derince parçalanması ile oluşan platolardır. Ülkemizin Doğu

Anadolu bölgesinde gerçekleşen volkanik faaliyetler sonucunda oluşan arazilerin akarsular tarafından aşındırılması ile oluşan Erzurum, Kars ve Ardahan Platoları örnektir.

3.3.3.4 Aşınım Düzlüğü Platoları

Engebeli alanların uzun zaman boyunca akarsular tarafından aşındırılması ve hafifçe düzleştirilmesi ile meydana gelen platolardır. Türkiye genç oluşumlu arazilere sahip olduğundan bu plato şekline daha az rastlanılmaktadır. Marmara bölgesindeki Çatalca- Kocaeli ve Karadeniz bölgesindeki Perşembe Platosu aşınım düzlüğü platolarının ülkemizdeki örnekleridir.

ÖZET

Dış kuvvetlerin kaynağını Güneş'ten aldıklarını, dış kuvvetlerin esas amaçlarının yeryüzü şekillerini aşındırarak deniz seviyesine kadar indirmek için çabalayan kuvvetler olduklarını öğrendik.

Ekvator ve orta kuşağın esas dış kuvvetinin akarsular olduğunu, kutuplar ve yüksek dağların hâkim dış kuvvetinin buzullar olduğunu, çöller ile bitki örtüsünün cılız olduğu denizden uzak karaların iç kısımlarının hâkim dış kuvvetinin rüzgârlar olduğunu, deniz ve okyanus kıyılarının hâkim dış kuvvetinin dalga ve akıntılar, eriyebilen kayaların yoğun olduğu yerlerin erime ile şekillendiğini öğrendik.

Akarsuların başlıca aşındırma şekillerinin vadi, dev kazanı, peribacası, kırgıbayır, menderes, plato ve penepenler olduğunu, aşınım şekillerinin ise birikinti konisi, dağ eteği ovası, dağ içi ovası, taban seviyesi ovası, delta ovası, ırmak adası ve taraçalardan oluştuklarını öğrendik.

Rüzgârların, kurak bölgeler, çöller ve denizden uzak iç kısımların dış kuvveti olduğunu, bu bölgelerin rüzgârlar tarafından şekillendirilirken mantar kaya, tafoni, yardang ve şahit kaya gibi aşındırılma şekillerinin oluştuğunu, kumul, barkan ve lös depoları gibi biriktirme şekillerinin oluştuğunu öğrendik.

Buzulların dış kuvvet olarak kutup çevreleri ve çok yüksek dağlara etkili olan dış kuvvet olduğunu örtü buzulu, vadi buzulu, takke buzulu, sirk buzulu olarak dört kısımda incelediklerini öğrendik. Buzulların başlıca aşınım şekillerinin hörgüç kaya, buzul vadisi ve sirkler olduğunu, moren depoları, sander düzlüğü ve drumlinlerin biriktirme şekillerini meydana getirdiklerini öğrendik.

Karstik şekillerin kalker, jips ve kaya tuzu gibi kolay eriyebilen kayaların sular tarafından şekillendirilmesi ile meydana geldiklerini, karstik aşınım şekillerinin lapa, dolin, uvala, polye, düden, obruk ve mağaralardan meydana geldiklerini, karstik birikim şekillerinin ise sarkıt, dikit, sütun ve travertenler olduklarını öğrendik.

Deniz ve okyanus kıyılarının şekillenmesini sağlayan temel dış kuvvetlerin dalga, akıntı ve gel-git olduğunu, bu kuvvetlerin kıyıları şekillendirirken falez, aşınım düzlüğü ve doğal köprü gibi aşındırma şekilleri ile kıyı oku, kıyı kordonu, lagün ve tombolo gibi birikim şekillerini meydana getirdiklerini öğrendik.

Kıyıları etkileyen dış kuvvetlerin kıyıları şekillendirirken boyuna kıyılar, enine kıyılar, dalmaçya tipi kıyılar, limanlı kıyılar, haliçli kıyılar, ria tipi kıyılar, mercanlı kıyılar, fiyortlu kıyılar ve skyer tipi kıyılar meydana getirdiklerini öğrendik.

Türkiye'deki yer şekilleri büyük bir çeşitlilik gösterir. Orta kuşakta bulunmamız ve yerşekillerinin kısa mesafelerde büyük değişiklikler göstermeleri nedeni ile ülkemizde etkili olan dış kuvvetlerde çeşitlilik göstermektedir.

Ülkemizi etkileyen esas dış kuvvet akarsulardır. Akarsular bütün bölgelerimizde etkili olmaktadır. Akarsuların meydana getirdiği bütün aşınım ve birikim şekilleri görülmektedir. Sadece bölgelerimizde küçük oluşum farklılıklarına rastlanılmaktadır. Rüzgârlar ise ülkemizde daha çok iç Anadolu'da Tuz Gölü Konya çevresinde; Güney Doğu Anadolu'da ise Suriye sınırı boyunca sınırlı bir miktarda etkilidirler. Bu bölgelerde sınırlı miktarda rüzgârların oluşturduğu aşınım ve birikim şekillerine rastlanılır. Buzullar dış kuvvet olarak ülkemizde en az etkiye sahip olan dış kuvvettir. Buzulların etkilerine Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu, Akdeniz ve Hakkari Dağlarının çok yüksek kısımlarında rastlanılır. Bu alanlarda kısıtlı miktarda aşınım ve birikim şekillerine rastlanılmaktadır. Karstik aşınım ve birikim şekillerimizin en fazla görüldüğü alanlar kalkerin de yoğun bir şekilde yayılım gösterdiği Orta ve Batı Akdeniz ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde Torosların dağlık alanlarıdır. Üç tarafımız denizler ile çevrili olduğundan yer şekilleri ile de bağlantılı olarak kıyı şekilleri çeşitliliği oldukça fazladır. Boyuna kıyılar, enine kıyılar, ria tipi kıyılar, limanlı kıyılar ve dalmaçya tipi kıyılar ülkemizde görülen kıyı tipleridir.

Ülkemiz yüzey şekilleri bakımından büyük bir çeşitlilik göstermektedir. Ülkemizde görülen başlıca yüzey şekillerinden birisi de dağlarımızdır. Ülkemizin dağları genel olarak Doğu Batı doğrultusunda uzanır. Ülkemizdeki dağlar oluşum özelliklerine göre kıvrımlı yapıdaki dağlar, Ege bölgesinde yoğun olmak üzere kırık yapıda dağlar ve daha çok İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde bulunan volkanik dağlar olmak üzere üç gruba ayrılırlar: Türkiye Engeli olması nedeni ile ovaların az bulunduğu bir ülkedir. Ovalarımızın büyük kısmının yüz ölçümleri küçüktür.

3. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1. Akarsuyun kolları ile birlikte sularını topladığı alana ne ad verilir?
A) Akarsuyun havzası
B) Su bölümü çizgisi
C) Akarsuyun vadisi
D) Akarsuyun kaynağı
2. Bir akarsuyun vadisi genişlemiş ve bu vadinin içerisinde menderesler oluşmuşsa bu akarsu için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?
A) Akarsuyun akış hızı fazladır.
B) Akarsuyun boyu kısadır.
C) Akarsuyun vadisinde eğim azdır.
D) Kurak bir bölgede yer almaktadır.
3. Karstik aşındırma şekilleri aşağıda verilen seçeneklerin hangisinde küçükten büyüğe doğru şekilde sıralanmıştır?
A) Lapyta – dolin – polye – uvala
B) Lapyta – dolin - uvala - polye
C) Dolin – polye – uvala – lapyta
D) Uvala – lapyta – dolin – polye
4. Denizel etkinin iç kısımlara kadar rahatça sokulabildiği, iç kısımlar ile kıyılar arasında ulaşımın kolay sağlanabildiği, ada ve körfezlerin çok bulunduğu kıyı tipi aşağıda verilenlerden hangisidir?
A) Boyuna kıyı tipi
B) Ria tipi kıyı
C) Enine kıyı tipi
D) Dalmaçya tipi kıyı
5. Akarsuların ilk başladıkları kaynak kısmında taşıdıkları su miktarı az iken döküldükleri yerdeki ağız kısımlarında taşıdıkları su miktarı daha fazla olmaktadır. Aşağıda verilenlerden hangisi bu durumun en temel nedenidir?
A) Ağız kısımlarında akış hızlarının yüksek olması
B) Kaynak kısımlarında daha kurak bir iklimin yaşanması
C) Ağız kısmına yaklaşıldıkça daha fazla kolun katılması
D) Kaynak kısmında zeminin daha fazla su sızdırması

6. Buzullar kendi ağırlıkları ve yer çekiminin etkisi ile sürekli hareket ederek buldukları bölgeleri aşındırarak ve biriktirerek şekillendirirler.
Aşağıda verilenlerden hangisi buzulların oluşturduğu şekillerinden birisi değildir?
- A) Sander düzlüğü
B) Hörgüç kaya
C) Sirk
D) Yardang
7. **Aşağıdaki bölgelerin hangisinde yapılan hâkim dış kuvvet iklim eşleştirme-
si yanlıştır?**
- A) Ekvatorial iklim – rüzgâr
B) Çöl iklimi – rüzgâr
C) Okyanusal iklim – akarsu
D) Kutup İklimi – buzul
8. **Aşağıda verilen dağlarımızdan hangisi oluşum yönüyle diğerlerinden farklı
bir nedene bağlı olarak oluşmuştur?**
- A) Ağrı Dağı
B) Kaçkar Dağları
C) Menteşe Dağları
D) Toros Dağları
9. Akarsuların taşıdıkları malzemelerin denizleri doldurması ile oluşan ovalara delta ovaları adı verilir.
Aşağıda verilen ovalarımızdan hangisi delta ovası olma özelliği taşımaz?
- A) Çukurova
B) Çarşamba Ovası
C) Gediz Ovası
D) Ergene Ovası
10. Akarsular tarafından derince parçalanmış, hafif engebeli düzlüklere plato adı verilir.
**Aşağıda verilen platolarımızdan hangisi oluşum özelliği göz önüne alındı-
ğında diğerlerinden farklı bir nedene bağlı olarak meydana gelmiştir?**
- A) Haymana Platosu
B) Taşeli Platosu
C) Cihanbeyli Platosu
D) Yazılı Kaya Platosu

DOĞAL SİSTEMLER

4. Bölüm Su Varlığı



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- ✓ Dünyadaki su kaynaklarının neler olduğunu ve dağılışlarını,
- ✓ Türkiye'deki su kaynaklarını ve Türkiye'nin su kaynaklarının dağılışlarını,
- ✓ Türkiye'deki su kaynaklarından yararlanma yöntemlerini öğreneceğiz.

ANAHTAR KELİMELELER

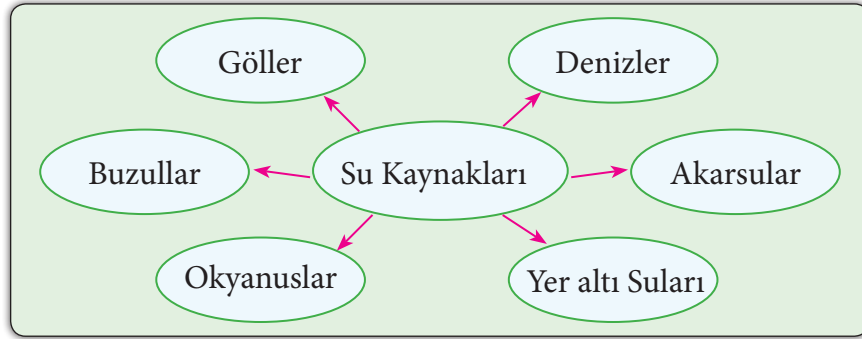
- ✓ Okyanus
- ✓ Su döngüsü
- ✓ Deniz
- ✓ Akarsu
- ✓ Akarsu rejimi
- ✓ Açık havza
- ✓ Kapalı havza
- ✓ Göl

Hazırlık Çalışması

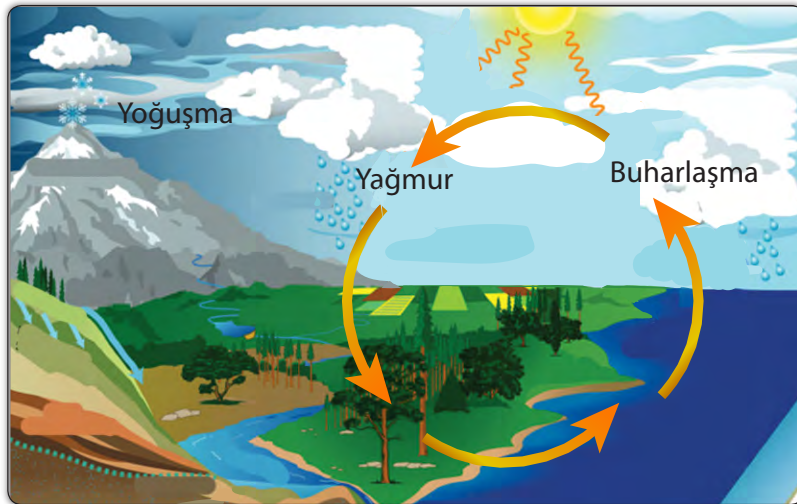
1. Yaşadığınız çevrede en çok bulunan su kaynağı hangisidir ve bu kaynaktan nasıl yararlanılmaktadır? Araştırınız.
2. Yeryüzünde bulunan tatlı su kaynaklarını neden korumalıyız ve korumak için hangi çalışmalar yapılmalıdır.

4.1. Yeryüzündeki Su Varlıkları ve Özellikleri

Su Yeryüzündeki yaşamın devam etmesi için gerekli olan maddelerin başında gelir. Günlük yaşantımızı devam ettirirken sürekli ihtiyaç duyduğumuz, onsuz yaşamın devam etmesinin mümkün olmadığı kaynaktır. Canlıların vücut ağırlıklarının yaklaşık olarak % 60-70 civarı su tarafından oluşturulmaktadır. Doğada bulunan başlıca su kaynaklarımız aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Görsel 4.2. Su Kaynakları**

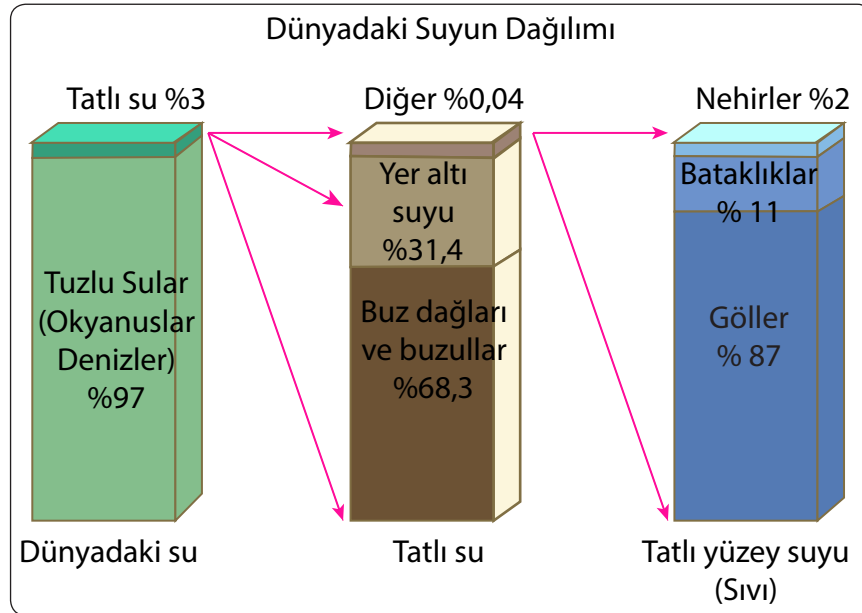
Su kaynakları doğada katı, sıvı ve gaz hâlinde bulunur. Bu üç hâldeki su doğada sabit olarak tek bir yerde durmaz, **su döngüsü** adı verilen bir sistemin içerisinde sürekli olarak yer ve şekil değiştirmektedir.

**Görsel 4.3. Su Döngüsü**

Su döngüsünde okyanuslar, denizler, göller ve akarsular gibi kaynaklardaki su, buharlaşma ile bitki ve hayvanların terlemesi ile birlikte ortaya çıkan su sıcaklığın etkisi ile birlikte buharlaşarak atmosfere su buharı olarak karışır. Atmosfere karışan su buharı atmosferin üst katlarına doğru yükseldikçe soğur ve bulutları meydana getirir. Bulutlarda oluşan su zerrecikleri soğumanın devam etmesi ile birlikte birleşerek büyürler. Bunun sonucu olarak havada asılı kalamayarak kar, yağmur ve dolu gibi yağışları oluşturarak yeryüzüne tekrar inerler. Yeryüzüne düşen yağışların bir kısmı buzulları, bir kısmı yer altına sızarak yer altı sularını, bir kısmı akışa geçerek akarsuları oluştururken bir kısmı ise bitki ve hayvanlar tarafından yaşamsal fonksiyonlarda kullanılırlar. Yer altına sızan sular daha sonra yüzeye çıkarak kaynakları meydana getirirken, akarsular denizlere okyanuslara veya göllere ulaşarak su döngüsü adı verilen sistemin tamamlanmasını sağlarlar. Doğal sistemin içerisinde su döngüsü herhangi bir neden ile kesintiye uğrarsa çok kısa bir zaman içerisinde karalarda bulunan tatlı su kaynakları biter ve karalar üzerinde varlığını devam ettiren bitki ve hayvanların yaşamları tehdit altına girer. Bu neden ile günlük yaşamımızda suyu kullanırken oldukça dikkatli ve tasarruflu davranmamız gerekir.

4.1.1. Suların Yeryüzüne Dağılışı

Dünyada çeşitli kaynaklarda bulunan suların toplamının yaklaşık olarak % 97'si okyanuslar, denizler ve göllerde bulunan tuzlu veya sodalı acı sular tarafından meydana getirilirler. Dünyada bulunan tatlı suların oranı ise tüm suların sadece % 3'lük kısmına denk gelmektedir. Suların kendi içerisindeki dağılımları ise şu şekildedir:



Görsel 4.4. Doğadaki Su Kaynaklarının Dağılımları ve Oranları

Yeryüzünde bulunan tüm tatlı suların % 68 canlıların direkt olarak kullanamayacakları nitelikteki katı hâldeki buzullarda, % 31.4'ü yerin derinliklerinde bulunan yer altı sularında, % 0.3'ü yeryüzündeki yüzey sularını meydana getirirler. Yüzey sularının ise %87'i göllerde, % 11'i bataklıklarda % 2'si ise akarsularda bulunmaktadır. Yukarıda verilen tablo incelendiğinde insanların kullanabileceği tatlı su oranının oldukça az olduğu görülür. Bu neden ile su kullanılırken oldukça dikkatli olunmalıdır.

Yeryüzünde bulunan su kaynakları incelenirken yer üstü suları ve yer altı suları olarak iki büyük başlığa ayrılarak incelenir;

4.1.2. Yer Üstü Suları

4.1.2.1. Okyanuslar ve Denizler

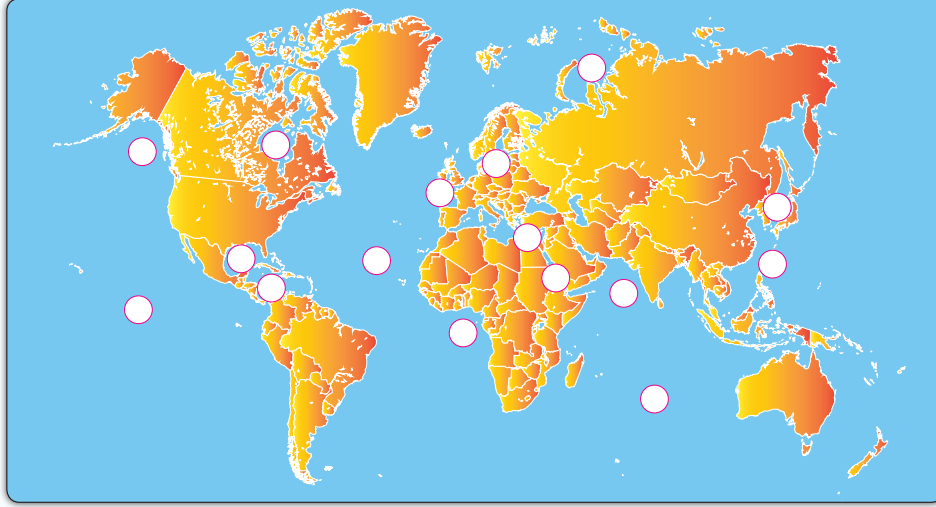
Yeryüzünün çukur alanlarında biriken ve kıtaları birbirlerinden ayıran çok büyük su kütlelerine **okyanus** adı verilir. Dünyada üç büyük okyanus bulunmaktadır. Bunlar Kuzey Amerika, Güney Amerika kıtaları ile Asya ve Okyanusya kıtalarını ayıran Büyük Okyanus, Kuzey Amerika, Güney Amerika ile Avrupa ve Afrika kıtaları arasında bulunan Atlas Okyanusu ve Asya, Afrika ve Okyanusya kıtalarını ayıran Hint Okyanusları'dır.

Okyanusların, kıtaların aralarına doğru sokulan ve yüz ölçüm olarak daha küçük tuzlu su kütlelerine ise **kenar deniz** adı verilir. Bunlar direkt olarak bağlı oldukları okyanusların özelliklerini gösterirler. Çin Denizi, Japon Denizi, Karayip Denizi kenar denizlere örnektir. Karaların iç kısımlarında kalan ve bir boğaz yardımıyla açık denizlere ve okyanuslara bağlı olan tuzlu su kütlelerine ise **iç deniz** adı verilir. Akdeniz, Kızıldeniz, Baltık Denizi iç denizlere örnektir.

Okyanuslar ve denizler dünya üzerinde ısı dengesinin kurulması, su döngüsü ve iklimi etkilemesi gibi yaşamsal özelliklerinin yanında yeryüzünün şekillenmesinde de oldukça büyük önem arz etmektedirler. Denizler ve okyanuslarda gerçekleşen dalga ve akıntılar yukarıda saydığımız özelliklerin gerçekleşmesinde büyük öneme sahiptirler.

1. UYGULAMA

Tabloda verilen denizleri ve okyanusları harita üzerinde verilen boşluklara işaretleyiniz.



1	Atlas Okyanusu	5	Akdeniz	9	Hint Okyanusu	13	Alaska Körfezi
2	Meksika Körfezi	6	Kızıldeniz	10	Kuzey Buz Denizi	14	Çin Denizi
3	Umman Denizi	7	Baltık Denizi	11	Karayip Denizi	15	Gine Körfezi
4	Büyük Okyanus	8	Japon Denizi	12	Hudson Körfezi	16	Manş Denizi

4.1.2.2. Göller



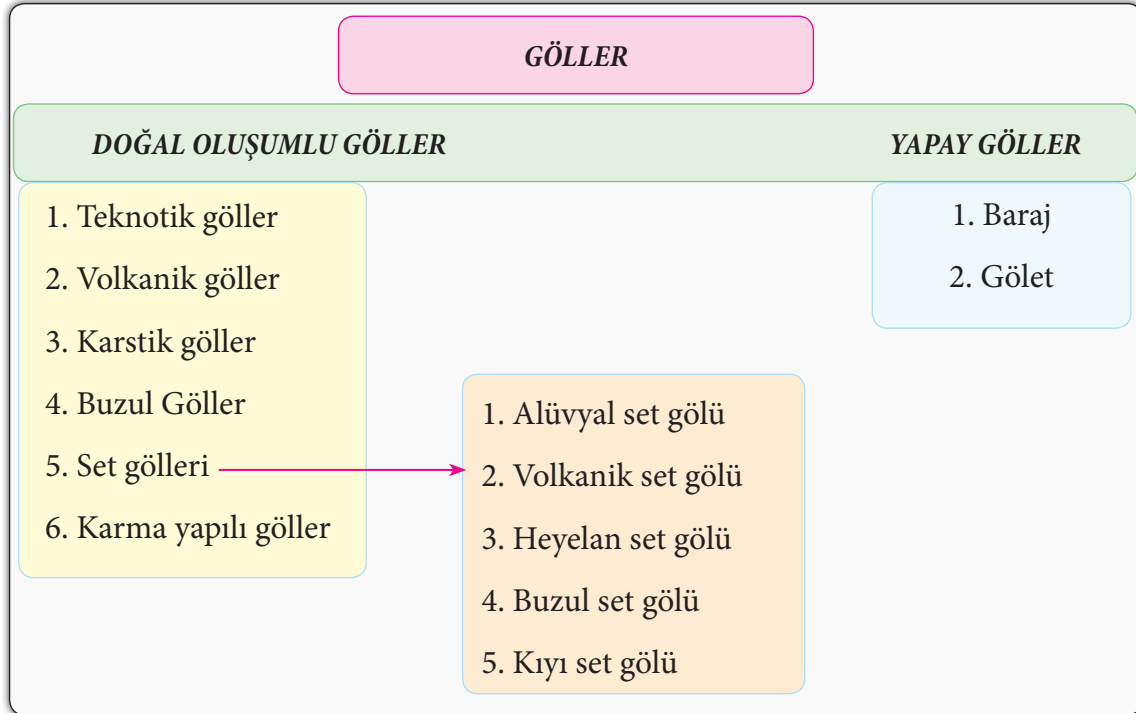
Harita 4.1 Dünya Göller Haritası

Karaların üzerindeki çukur alanlarda biriken, denizler veya okyanuslar ile fiziki bağlantısı bulunmayan suları tatlı, acı veya sodalı olabilen durgun su kütlelerine **göl** adı verilir. Karaların üzerinde bir gölün oluşabilmesi için öncelikli olarak suların birikebileceği bir çukur alana ihtiyaç vardır. Bu çukur alanda yeraltı veya yerüstü sularının birikmesi ile göller meydana gelirler.

Bir gölün sularının tatlı, sodalı veya acı olmasını etkileyen başlıca faktörler gölün üzerinde bulunduğu arazinin yapısı, bölgeye düşen yağışın miktarı, bölgede yaşanan buharlaşma miktarı ve en önemlisi gölün gideğininin (ayak) olup olmamasıdır. Bir gölün fazla sularını denizlere okyanuslara veya başka bir göle taşıyan ve gölden çıkan akarsulara **ayak** adı verilir. Ayağı olan göllerin suları tatlı olur çünkü bu gölde sürekli olarak bir su akışı yaşandığından tuz veya soda birikimi olmaz.

Dünya üzerinde göllerin yoğunlaştığı üç temel alan vardır. Bunlar Kuzey Amerika'daki Göller Yöresi, Afrika'nın doğusunda bulunan Büyük Rift Vadisi ve Orta Asya'dır.

Göller kendilerini oluşturan nedenlere göre doğal yapıllı göller ve yapay göller olmak üzere iki temel gruba ayrılarak incelenir.



a. Doğal Göller

Oluşumunda insanın direkt olarak etkisi ve katkısının bulunmadığı doğal süreçte kendiliğinden oluşmuş olan çukurlukların içerisinde zaman içerisinde çeşitli nedenler ile sular tarafından doldurulması ile oluşan göllerdir. Doğal göller özellikleri ve kendilerini oluşturan koşullara bağlı olarak altı alt gruba ayrılarak incelenirler.

1. Tektonik Göller

Yer kabuğunda meydana gelen kıvrılma veya kırılmalar sonucunda meydana gelen çukurlukların zaman içerisinde kar, yağmur, buzul veya yer altı suları tarafından doldurulması ile meydana gelen göllerdir. Dünyada en yaygın olarak bulunan doğal göl çeşididir. Yüzölçümleri ve derinlikleri genellikle fazladır. Dünyanın en büyük gölleri genellikle bu grupta yer alır. Hazar, Aral, Baykal, Victoria ve Lut Gölleri örnektir.

2. Volkanik Göller

Volkanik faaliyetler sırasında oluşan, volkanik konilerin tepelerinde oluşan krater ve kaldera gibi çukurlukların veya maar adı verilen patlama çukurluklarının zaman içerisinde sular tarafından doldurulması ile meydana gelen göllerdir. Oluştukları yere göre krater gölü, kaldera gölü veya maar gölü gibi isimler alırlar. Bu göllere İtalya, Endonezya, Japonya ve İzlanda gibi ülkelerde daha yaygın olarak görülür.



*Görsel 4.5. Krater Gölü
(Sibirya- Rusya)*

3. Karstik göller

Kalker veya jips gibi karstik kayaların yaygın olarak bulunduğu alanlarda yüzeyde oluşan erime çukurluklarının içlerinin zaman içerisinde sular tarafından doldurulması ile oluşan göllerdir. Karstik göller genellikle yüzölçümleri küçük olan, suları erimiş hâldeki kimyasal maddeler nedeni ile suları acımtırak olan göllerdir. Karstik göller Arnavutluk, İtalya, Slovenya ve Hırvatistan gibi ülkelerde daha yaygın olarak bulunurlar.

4. Buzul Gölleri (Sirk)

Yüzeye sürtünerek hareket eden buzulların meydana getirdikleri aşınım çukurluklarının (Sirk) Buzullar eridikten sonra sular tarafından doldurulması ile meydana gelen göllerdir. Yüzölçümleri genellikle küçük olan bu göllere IV. jeolojik zamanda buzullaşmanın yoğun olarak ya



Görsel 4.6. Buzul (Sirk) Gölü (Zürih-İsviçre)

şandığı Kanada, Rusya, Norveç, İsveç ve Finlandiya gibi ülkelerin daha alçak alanları ile Avusturya ve İsviçre gibi yüksek dağların görüldüğü ülkelerde dağların yüksek kesimlerinde rastlanılır.

5. Set Gölleri

Bir vadi, çukurluk, koy veya körfezin önünün dış kuvvetlerin taşıdığı ve biriktirdiği malzemeler tarafından kapatılması ve suların bu setin arkasında birikmesi ile meydana gelen göllerdir. Setti oluşturan güce göre beş alt guruba ayrılırlar.

- ✎ **Alüvyal Set Gölleri:** Akarsuların taşıdığı çeşitli boyuttaki maddelerin eğimin azaldığı alanlarda birikmesi ve kendi vadisinin önünü kapatması ile meydana gelen göllerdir.
- ✎ **Volkanik Set Gölü:** Volkanik faaliyetler sırasında çıkan lavların veya diğer maddelerin bir vadinin önünü kapatması ve suların oluşan bu setin arkasında birikmesi ile oluşan göllerdir. Volkanizmanın yaygın olduğu ülkelerde daha fazla görülürler.
- ✎ **Heyelan Set Gölleri:** Heyelanlar sırasında yamaçlardan kopan malzemelerin bir akarsu vadisinin önünü kapatması ve oluşan setin arkasında suların birikmesi ile ortaya çıkan göllerdir. Dağlık ve yağışın çok olduğu ülkeler veya bölgelerde daha yaygın olarak görülürler.
- ✎ **Buzul Set Gölleri (Moren):** Buzulların aşındırarak taşıdığı malzemelerin (moren) buzulların eridikleri alanlarda erimeleri ve kendi vadilerinin önlerini kapatması ile oluşan göllerdir. Geçmiş jeolojik zamanlarda yoğun olarak buzullaşmanın yaşandığı ülkelerde daha yaygın olarak görülürler.
- ✎ **Kıyı Set Gölleri:** Kıyıya çarpan dalga ve akıntıların kıyılardan aşındırarak taşıdığı maddeleri kıyıların açıklarında biriktirmesi ve oluşan setlerin bir koy ya da körfezin önünü kapatması ile meydana gelen göllerdir. Bu göllere dağların kıyıya dik olarak uzandığı girinti ve çıkıntıların çok olduğu ülkeler ve bölgelerde daha yaygın olarak rastlanılır.



Görsel 4.7 Heyelan Set Gölü



Görsel 4.8 Buzul Set Gölü (Norveç)

6. Karma Yapılı Göller

Bazı göllerin oluşumları ve zaman içerisindeki yaşamış oldukları gelişim süreçleri bir birlerinden farklı nedenlere bağlı olarak gelişebilir. Örneğin bir göl oluşurken tektonik hareketler ile ortaya çıkarken, daha sonra karstik bir nedene bağlı olarak büyüyüp gelişebilir. Örneğin Arnavutluk'taki Ohri Gölü tektonik bir nedene bağlı olarak oluşmuş, Karstik olaylar ile büyümüştür.

b. Yapay Göller

İnsanların içme suyu sağlamak, enerji üretmek, sellerden korunmak ve tarımsal sulama amacıyla su elde etmek amacı ile bir akarsuyun vadisinin önünü setler ile kapatmaları ve setin arkasında suları biriktirmeleri ile meydana gelen göllerdir.

Baraj veya **gölet** adı verilen bu göller tarım alanlarının sular altında kalması, iklimsel değişiklikler, bitki-hayvan türlerinin değişimi gibi ekolojik ve çevre sorunlarına neden olabilmektedirler. Özellikle enerji kaynakları bakımından fakir olan, yarı kurak iklim bölgelerinde bulunan ülkelerde daha yaygın olarak görülmektedirler.

2. UYGULAMA

Tabloda verilen gölleri haritada belirtilen yerlere işaretleyerek doldurunuz.



1	Viktorya Gölü	5	Süperior Gölü	9	Çad Gölü	13	Malavi Gölü
2	Hazar Gölü	6	Baykal Gölü	10	Tanganika Gölü	14	Titikaka Gölü
3	Aral Gölü	7	Ontario Gölü	11	Büyük Esir Gölü	15	Erie Gölü
4	Büyük Ayı Gölü	8	Balkaş Gölü	12	Huron Gölü	16	Winnipeg Gölü

4.1.2.3. Akarsular

Bir kaynaktan doğan ve eğimi takip ederek bir yatak (vadi) içerisinde akan devamlı veya geçici su kütlelerine **akarsu** adı verilir. Akarsuların ilk doğdukları yere kaynak, denize veya okyanusa döküldüğü yere **ağız**, içerisinde aktığı çukurluğa **vadi**, akarsuyun kolları ile birlikte taşıdığı suları topladığı alana **havza**, iki akarsuyun havzalarını birbirinden ayıran ve genellikle dağların zirvelerinden geçen çizgiye **su bölümü çizgisi**, akarsuyun enine kesitinden saniyede geçen su miktarına ise **akım** veya **debi** adı verilir. Akarsular incelenirken üç temel özelliğine göre sınıflandırılarak incelenir.



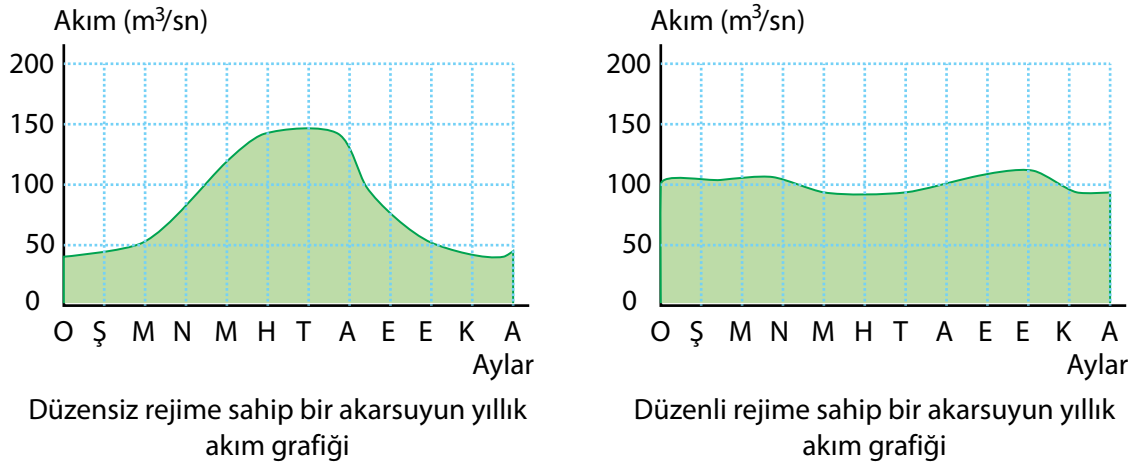
Harita 4.2 Dünya Akarsular Haritası

a. Rejimlerine Göre Akarsular

Bir akarsuyun taşıdığı su miktarında aylara veya mevsimlere göre meydana gelen değişim düzenine **akarsu rejimi** adı verilir. Akarsuların rejimleri üzerinde yağışların aylara veya mevsimlere göre dağılışı, yağışın cinsi, buharlaşma miktarı, üzerinde aktığı arazinin jeolojik yapısı, kayaların geçirgenliği ve beşerî faaliyetler (sulama, içme suyu, enerji üretimi..) etkilidir. Akarsular rejimleri dikkate alınarak incelendiğinde düzenli rejime sahip akarsular ve düzensiz rejime sahip akarsular olarak ikiye ayrılırlar.

Bir akarsuyun taşıdığı su miktarı aylar veya mevsimler arasında büyük değişiklikler göstermiyorsa yani yıl boyunca yaklaşık hep aynı miktarda su taşıyorsa bu akarsuya **düzenli rejimli akarsu** adı verilir. Yağışların düzenli olduğu Ekvatorial ve Ilıman Okyanusal iklim bölgelerinde yer alan Amazon, Kongo, Ren ve Sen Nehirleri gibi akarsuların rejimleri düzenlidir.

Bir akarsuyun taşıdığı su miktarı yıl içerisinde aylara veya mevsimlere göre büyük miktarlarda değişim gösteriyor ise bu akarsulara **düzensiz rejimli akarsular** adı verilir. Orta kuşakta, kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yer alan akarsuların rejimleri büyük oranda düzensizlik gösterir. Yağışlı mevsimlerde bol miktarda su taşıyorken kurak mevsimde taşınan su miktarı çok azalır veya akarsu tamamen kurur. Nil, Fırat, Ganj ve İndus gibi akarsuların rejimleri düzensizdir.



Görsel 4.9. Düzenli ve Düzensiz Akarsu Rejimi Grafikleri

b. Beslenme Kaynaklarına Göre Akarsular

Akarsular sınıflandırılırken kullanılan kriterlerden birisi de akarsuyun kaynağıdır. Akarsular kar, yağmur, buzul, göl, ve yer altı suyu gibi kaynaklardan beslenirler. Boyları kısa olan ve tek bir iklim bölgesinden geçen akarsular genellikle tek bir kaynaktan beslenirken, boyları uzun olan ve farklı iklim bölgelerinden geçen akarsular birden fazla kaynakla beslenebilir. Bu tip akarsulara, **karma rejimli akarsular** adı verilir. Örneğin buzullardan başlayıp yağmur suları ile beslenip kurak bölgede denize ulaşabilir.

c. Döküldüğü Yere Göre Akarsular

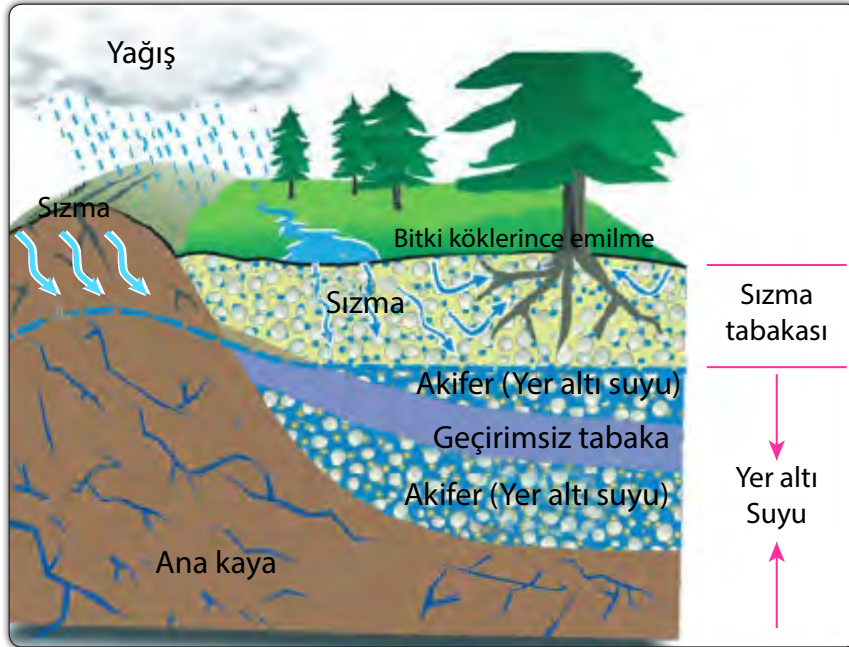
Akarsular döküldükleri yere göre sınıflandırıldığında iki kısma ayrılarak incelenir. Bir akarsu kolları ile birlikte topladığı sularını açık denizlere veya okyanuslara kadar taşıyıp burada son buluyor ise **açık havzalılı akarsu** adını alır. Bol yağış alan bölgelerdeki akarsular genellikle dışarı akışı olan açık havzalılıdır. Örneğin Amazon, Yenisey ve Obi gibi akarsular açık havzalılıdır.

Bazı akarsular ise kolları ile birlikte topladıkları suları denizlere veya okyanuslara ulaştırılmaz. Bir akarsu göle dökülüyorsa ya da hiçbir yere ulaşmadan yer altına sızarak veya buharlaşarak ortadan kalkıyorsa bu akarsulara **kapalı havzalılı akarsular** adı

verilir. Yaklaşık 3500 kilometrelik uzunluğu ile Avrupa kıtasının en uzun nehri olan Volga Nehri, Hazar Gölü'ne döküldüğü için kapalı havzaya sahip nehirlerden birisidir.

4.1.3. Yer altı Suları ve Kaynaklar

Dünya'da bulunan tatlı suların yaklaşık olarak %31.4'nü oluşturan yer altı suları insan, bitki ve diğer hayvanların yaşamlarında önemli bir yer tutar. Bu kaynaklardan içme suyu sağlanması, tarımsal sulamada kullanılması, jeotermal enerji üretimi ve ısınma amaçları ile faydalanılmaktadır.



Görsel 4.10. Yeraltı Sularının Oluşumu

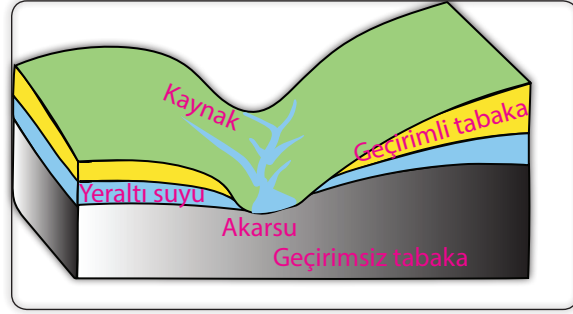
Yeryüzüne kar, yağmur veya dolu olarak düşen yağışların bir kısmı yer kabuğunu oluşturan kayaların aralarındaki gözeneklerden kendi ağırlıkları ve yer çekiminin etkisi ile yer altına doğru sızarak suyu sızdırmayan kil ya da marn gibi tabakaların üzerlerinde birikmesi ile oluşan sulara **yer altı suları** adı verilir. Yerin altında oluşan bu su tabakasına ise **yer altı su tablası** adı verilir. Yer altı sularının biriktiği alana **akifer** adı verilir.

Yer altı sularının miktarı ve seviyesi yüzeyde bulunan tabakaların geçirimsizliğine, yer altında geçirimsiz bir tabakanın varlığına, yağışın miktarına, yağışın cinsine, buharlaşma miktarına, eğime ve bitki örtüsüne göre değişiklik gösterir. Geçirimsiz tabakaların yaygın, yağışın bol ve buharlaşmanın az olduğu yerlerde yer altı sularının miktarı fazladır.

Yer altı su tablasının topoğrafya tarafından kesintiye uğradığı alanlarda suların kendiliğinden yeryüzüne çıkması veya insanlar tarafından yüzeye çıkartılması ile oluşan sulara ise **kaynak** adı verilir. Kaynaklar suyun yüzeye çıktığı yerin özelliği, suyun sıcaklığı ve kimyasal özellikleri dikkate alındığında beş temel başlık altında incelenir.

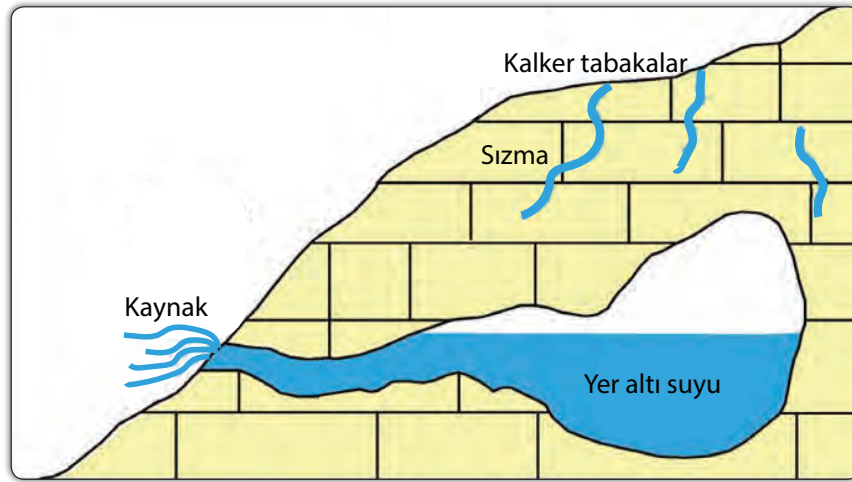
4.1.3.1. Yamaç (Vadi) Kaynağı

Akarsuların içerisinde aktıkları vadileri aşındırmaları veya yer altı su tablasının yamaçlar tarafından kesintiye uğradığı alanlarda yer altı sularının dışarı çıkması ile oluşan kaynaklardır. Vadi veya yamaç kaynakları nispeten az su veren, su miktarı mevsimler arasında büyük değişiklik gösteren, iklim koşullarından hızlı etkilenen, suları temiz olduğu için genellikle içme suyu olarak kullanılan kaynaklardır. Bu kaynaklara daha çok dağlık ve engebeli alanlarda rastlanılır.



Görsel 4.11. Yamaç ve Vadi Kaynağı

4.1.3.2. Karstik Kaynaklar

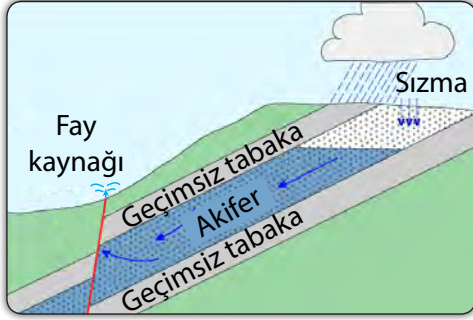


Görsel 4.12. Yeraltı Sularının Oluşumu

Kalker veya jips gibi kolay eriyebilen kayaların yaygın olarak bulunduğu alanlarda yer altında oluşan erime boşluklarının içerisinde biriken suların kendilerine açmış oldukları bir yolu takip ederek dışarı çıkmaları sonucu oluşan kaynaklara **karstik kaynak** veya **voklüz** adı verilir. Karstik kaynaklar nispeten bol su veren, kısa süreli iklim değişikliklerinde etkilenmeyen ve sularının içlerinde erimiş hâlde bulunan maddeler nedeniyle suları acımtırak ve kayganımsı bir yapıya sahip kaynaklardır. Bu kaynaklara

daha çok kalkerin yaygın olarak bulunduğu Slovenya, Hırvatistan, Bosna Hersek gibi ülkelerde rastlanılır.

4.1.3.3. Fay Kaynağı



Görsel 4.13 Fay Kaynaklarının Oluşumu

Arazinin fay hatları tarafından kırıldığı veya kesintiye uğradığı alanlarda kırık hatlarını takip ederek yeryüzüne kadar ulaşan suların meydana getirdikleri kaynaklara **fay kaynağı** adı verilir.

Fay kaynakları yer altına sızan suların ısınarak tekrar yüzeye çıkmaları veya magmadan kaynaklanan sular tarafından oluşturuldukları için suları sıcaktır. Magma kökenli oldukları ve yüzeye çıkarken çeşitli mineralleri eriterek içlerine

almış olmalarından dolayı erimiş hâldeki mineraller bakımından oldukça zengindirler. Fay kaynakları iklim koşullarından kolayca etkilenmezler ve düzenli bir miktarda su verirler. Kaplıca, ılıca ve çermik gibi isimler de alırlar. Bu kaynaklardan enerji üretimi, konutların ısıtılması, seraların ısıtılması ve mineral yapısının zenginliği nedeni ile sağlık turizmi alanlarında faydalanılır. Bu kaynaklara Endonezya, İzlanda, İtalya, Türkiye, Şili ve Yeni Zelanda gibi genç oluşumlu ve sık sık depremler ile volkanizmanın yaşandığı ülkelerde daha fazla rastlanılır.

4.1.3.4. Gayzer

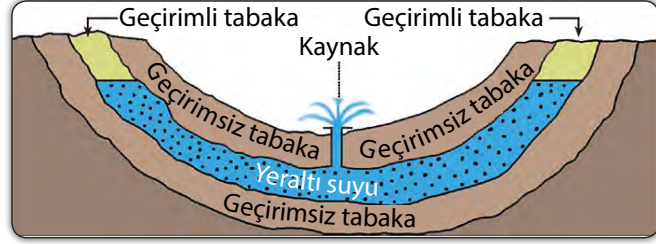


Görsel 4.14. Gayzer Kaynağı (İzlanda)

Volkanizma'nın yaşandığı alanlarda yer altında belirli aralıklar ile sıcak su ve sıcak buharların püskürtüldüğü kaynaklara **gayzer** adı verilir. Gayzer kaynaklarından ısınma ve enerji üretiminde faydalanılır. Japonya, İzlanda, Yeni Zelanda ve Amerika Birleşik Devletleri gibi volkanizma'nın yaşandığı ülkelerde görülür.

4.1.3.5. Artezyen kaynağı

Kıvrımlı yapıdaki arazilerde suyu sızdırmayan geçirimsiz iki tabaka arasındaki geçirimli tabaka arasına sıkışmış olarak bulunan yer altı sularının insanlar tarafından açılan sondaj kuyularından basınçlı bir şekilde dışarı çıkması ile oluşan kaynaklara **artezyen kaynakları** adı verilir. Artezyen kaynakları kısa süreli iklim değişikliklerinden kolayca etkilenmez, bol su verirler. Özellikle yüzey sularının yetersiz olduğu alanlarda tarımsal sulama ihtiyacının karşılanmasında kullanılırlar.



Görsel 4.15. Artezyen Kaynağı ve Oluşumu

4.2. Türkiye'deki Su Varlıkları ve Özellikleri

Türkiye yeryüzü şekilleri, yağış miktarı ve jeolojik yapısı göz önüne alındığında su kaynakları bakımından kendi kendisine yetebilen bir ülkedir. Ülkemiz su kaynakları bakımından dünyanın su zengini sayılan ülkelere göre nispeten su kaynağı az olan ancak özellikle güneyinde bulunan komşuları ile karşılaştırıldığında da su varlığı bakımından daha zengin olan bir ülke durumundadır. Ülkemiz sadece su miktarı bakımından değil su kaynaklarının çeşitliliği bakımından da zengin sayılabilir. Ülkemizin su kaynakları ve başlıca özellikleri şu şekildedir:

4.2.1. Türkiye'nin Denizleri ve Özellikleri

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili olan bir yarımada ülkesi durumundadır. Etrafımızı çevreleyen denizlerimiz ülkemizde yaşanan iklim koşulları, bitki örtüsü, hayvan türleri, ulaşım ve turizm gibi bir çok faaliyet üzerinde oldukça büyük etkilere sahiptir. Ülkemizi çevreleyen Karadeniz, Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi olmak üzere dört denizimiz vardır. Bu denizlerimiz özellikleri ve ülkemiz üzerine olan etkileri şu şekildedir.

4.2.1.1. Karadeniz

Ülkemizin kuzeyinde Gürcistan sınırından başlayıp Bulgaristan sınırına kadar uzanan tuzluluk oranının en düşük olduğu denizimizdir. Karadeniz'in tuzluluk oranının düşük olması en kuzeyde bulunması, yağışların bol olması ve buharlaşmanın düşük kalmasıdır.



Görsel 4.16. Karadeniz'de Balıkçılık

Karadeniz kıyıları boyunca Kuzey Anadolu Dağları'nın denize paralel ve oldukça yakın uzandığı için Karadeniz'den kaynaklanan nemli hava kütleleri dağların yamaçları boyunca hızla yükselerek soğur ve denize bakan yamaçlara bol miktarda yağış bırakır. Boyuna kıyı tipi görüldüğünden kıyılar az girintili çıkıntılıdır. Koy, körfez ve ada sayısı oldukça azdır. Karadeniz bölgede yaşayan insanların ekonomik, sosyal ve kültürel özelliklerini büyük oranda şekillendirir. Türkiye'de balıkçılığın en fazla geliştiği denizimizdir. Türkiye'de avlanan balıkların %80'i Karadeniz'den elde edilir. 200 metreden daha derin yerleri zehirli olduğundan canlı yaşamına rastlanılmaz. Yazların serin, kısa ve yağışlı geçmesi nedeni ile deniz ve güneş turizminin en az geliştiği denizimizdir. % 018 oran ile denizlerimiz arasında tuzluluğun en az olduğu denizimizdir.

4.2.1.2. Akdeniz



Görsel 4.17. Antalya'da Oteller Bölgesi

Ülkemizin güneyinde Suriye sınırından başlayıp Dalaman Çayı'na kadar devam eden denizlerimiz arasında yüz ölçüm olarak en büyük olan, % 038 oran ile en tuzlu denizimizdir. Tuzluluk oranının yüksek olmasının nedenleri güneyimizde yer alması, sıcaklıkların çok yüksek olması ve buharlaşmanın fazlalığıdır.

Akdeniz kıyılarımız boyunca Toros Dağları denize paralel ve oldukça yakın bir şekilde uzandığından Akdeniz'den kaynaklanan nemli hava kütleleri iç kısımlara doğru fazla sokulamadan Toros Dağlarının yamaçları boyunca hızla yükselerek soğur ve özellikle kış mevsiminde dağların denize bakan yamaçlarına bol miktarda yağış bırakırlar. Boyuna kıyı tipi görüldüğünden kıyılar az girintili çıkıntılıdır. Bu kıyılarımızda koy, körfez ve ada sayısı oldukça azdır. Kaş ve Kalkan arasında ise Dalmaçya tipi kıyılar görülür.

Akdeniz, Türkiye ekonomisine özellikle turizm, ulaşım, balıkçılık ve ticari faaliyetlerde önemli katkılar sağlar. Yaz mevsiminin uzun, sıcak ve güneşli geçmesi nedeni ile ülkemizde deniz turizminin en çok geliştiği denizimizdir. Her yıl milyonlarca yerli ve yabancı turist bölgeyi ziyaret ederek tatillerini geçirir. Deniz suyunun çok sıcak ve tuzlu olması nedeni ile balıkçılık çok fazla gelişmemiştir. En az balık avlanan denizimizdir.

Irak ve Bakü-Ceyhan-Tiflis boru hatlarının sona erdiği ve buradan gelen enerji kaynaklarının dünyaya pazarlandığı Yumurtalık Limanı ekonomik ve stratejik olarak önemli varlıklarımız arasında yer alır.

4.2.1.3. Ege Denizi

Ülkemizin kuzeyden güneye doğru batı kıyılarımızı oluşturan denizimizdir. Türkiye ile Yunanistan arasında yer alır. Dağlar denize dik uzandığı için enine kıyı tipi görülür. Bu denizin derinliği az, koy, körfez, girinti çıkıntı ve ada sayısı oldukça fazladır. Tuzluluğu güneyden (% 0,37), kuzeye (% 0,33) doğru gidildikçe azalır.

Ege Denizi'nin ülkemiz ekonomisine en büyük katkısı turizm, dış ticaret, ulaşım ve balıkçılık alanlarındadır. Yazların sıcak, güneşli ve uzun sürmesi nedeni ile her yıl milyonlarca yerli ve yabancı turist tatillerini Ege Denizi kıyılarında geçirir. Ege Denizi kıyıları ikliminin uygunluğu ve topraklarının verimliliği sayesinde çok sayıda eski uygarlığa beşiklik etmiştir. Ayrıca ülkemizin en çok ihracat yapılan limanı olan İzmir Limanı da Ege Denizi kıyılarında yer alır.

4.2.1.4. Marmara Denizi

Etrafı tamamen karalarımız ile çevrili olan bir iç denizimizdir. Ege Denizi ile Karadeniz arasındaki bağlantıyı sağlar. İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e bağlanır ve bu Boğazın yakınlarında tuzluluk oranı (% 0,23) daha düşük iken Ege Denizine bağlandığı Çanakkale Boğazı çevresinde tuzluluk oranı (% 0,36) daha yüksektir.

Marmara Denizi kıyılarında farklı kıyı tiplerine rastlanılır. İstanbul ve Çanakkale Boğazları çevresinde Ria tipi kıyılar, Yalova çevresinde enine kıyılar, İstanbul'un güneyinde limanlı kıyılar ve Güney Marmara'da ise çok derin olmayan sığ kıyılara, adalara ve tombololara rastlanılır. Adaların en büyüğü Marmara Adası iken Kapıdağ Yarımadası karaya bağlanmış bir ada olan tombolo'dur.

Marmara Denizi ülkemizin ekonomik hayatına büyük katkılar sağlamaktadır. İstanbul ve Çanakkale Boğazları Türkiye'nin ticaret, ulaşım ve balıkçılık alanlarında önemli bir yer tutar. Türkiye'de en çok balık avlanan ikinci denizimizdir. Boğazlar ve Marmara Denizi, deniz ulaşımı üzerinde önemli bir yere sahiptir. Her yıl binlerce uluslararası taşımacılık yapan gemi boğazlardan geçer. Marmara, Karadeniz ülkelerinin dünyaya açılan kapısı durumundadır. Ayrıca Türkiye'nin en büyük limanı olan İstanbul Limanı ile birlikte Kocaeli ve Bandırma Limanları da Marmara Denizi kıyısında yer alır.

4.2.2. Türkiye'nin Akarsuları ve Genel Özellikleri



Harita 4.3. Türkiye Akarsuları Haritası

Türkiye akarsu bakımından çevresindeki ülkeler ile karşılaştırıldığında zengin sayılabilecek bir varlığa sahiptir. Akarsularımızdan içme suyu elde edilmesi, tarımsal sulama suyu temini, balıkçılık ve enerji üretimi gibi faaliyetlerde yararlanır ancak Türkiye bir yarımada ülkesi olması nedeni ile akarsularımız kendine has özelliklere de sahiptir. Akarsularımızın başlıca özellikleri şu şekildedir:

- ☞ Yatak eğimleri fazladır. Bunun sonucunda;
 - Akış hızları fazladır.
 - Aşındırma güçleri fazladır.
 - Bol alüvyon taşınır (Barajların kullanım ömrünü kısaltır)
 - Enerji potansiyelleri yüksektir.
- ☞ Rejimleri düzensizdir (Karadeniz'deki bazı küçük dereler hariç)
- ☞ Ulaşım elverişli değildir (Sadece Bartın veya Yenice Irmağı'nda kısıtlı bir taşımacılık yapılabilir)
- ☞ Boyları kısa, havzaları dardır (Üç tarafı denizlerle çevrili olduğundan çabucak denize ulaşırlar)
- ☞ Akımları düşüktür az su taşınır (yarı kurak iklim nedeni ile)
- ☞ Dağların uzanışlarına paralel olarak genelde doğu-batı doğrultusunda uzanırlar.

- ✎ Denge profiline ulaşmamışlardır (ortalama yükselti fazla ve genç oluşumlu olması nedeniyle.)
- ✎ Sulama, içme, kullanma suyu temini, elektrik enerjisi üretimi, tatlı su balıkçılığı, turizm, su sporları gibi alanlarda yararlanılmaktadır.



Harita 4.4. Türkiye Akarsuları Havzası Haritası

Bir akarsuyun kolları ile birlikte taşıdığı suları topladığı tüm alana **akarsuyun havzası** adı verilir. Akarsu havzalarını birbirinden ayıran çizgiye ise **su bölümü çizgisi** adı verilir. Türkiye'nin akarsuları havzalarına göre incelendiğinde akarsularımızın büyük bir kısmının açık havzalı oldukları ve sularını açık denizlere ulaştırabildikleri görülmektedir. Bazı akarsularımızın ise taşıdıkları suları denizlere ulaştıramadıkları ve kapalı havza özelliğine sahip oldukları görülür. Ülkemizdeki açık ve kapalı havzalar ile buralara dökülen akarsularımız şu şekildedir:

Karadeniz'e Dökülen Akarsularımız

Çoruh Nehri, Yeşilirmak, Kızılırmak, Bartın Çayı, Filyos (yeniceirmak) Çayı, ve Sakarya Nehirleri Karadeniz'e dökülürler.

Akdeniz'e Dökülen Akarsularımız

Dalaman Çayı, Eşen Çayı, Aksu, Köprüçayı, Manavgat Nehri, Göksu Irmağı, Seyhan Nehri, Ceyhan Nehri ve Asi Irmakları Akdeniz'e dökülen akarsularımızdır.

Ege Denizine Dökülen Akarsularımız

Meriç Nehri, Bakırçay, Gediz Nehri, Büyük Menderes Ormağı, Küçük Menderes Irmağı Ege Denizi'ne dökülen büyük akarsularımızdır.

Marmara Denizine Dökülen Akarsularımız

Susurluk ve Nilüfer Çayları.

Hazar Gölüne Dökülen Akarsularımız

Aras, Kura ve Arpaçay Nehirleri.

Basra Körfezine Dökülen Akarsularımız

Fırat ve Dicle Nehirleri.

Ülkemizde yer alan başlıca kapalı havzalarımız ise Van Gölü kapalı havzası, Tuz Gölü kapalı havzası, Göller Yöresi kapalı havzası, Hazar Gölü kapalı havzası ve Afyon çevresi kapalı havzaları şeklindedir. Bu kapalı havzalarımızdaki akarsularımız etrafları çok yüksek dağlar ile çevrili olduğundan sularını açık denizlere gönderemezler. Bu kapalı havzalarda bulunan göllerin büyük kısmının dışarı akışları bulunduğu suları acıdır ancak Göller Yöresi kapalı havzalarında bulunan bazı göllerin yer altından dışarı bağlantıları olduğundan suları tatlıdır.



Görsel 4.18 Manavgat Nehri'nde Rafting Sporü

Bir akarsuyun taşıdığı su miktarının aylara veya mevsimlere göre göstermiş olduğu değişime **akarsu rejimi** adı verilir. Türkiye yarı kurak bir iklim ve ağırlıklı olarak Akdeniz iklim bölgesinde yer aldığı yağış rejimi de düzensiz olduğundan akarsularımızın rejimleri genel olarak düzensizdir. Akdeniz ikliminde yaz ayları sıcak ve kurak olduğundan akarsularımızın akımı en düşük seviyesine yaz aylarında iner hatta bazı

akarsularımız tamamen kurur. Kış ayları yağışlı geçtiği için genel olarak kış aylarında akımları artış gösterir ancak ülkemizin yükseltisi fazla olduğundan yüksek dağlık alanlarımıza düşen karlar ilkbahar mevsimi ile birlikte erimeye başladığından akarsularımızın çoğu maksimum (en yüksek) akımlarına nisan ve mayıs aylarında ulaşırlar. Batı Anadolu'daki akarsularımız en yüksek akımlarına mart-nisan aylarında ulaşırken, Doğu Anadolu gibi çok yüksek bölgelerimizde aşırı kar yağışları nedeni ile kışında az su taşıyan akarsular nisan-mayıs aylarında havaların geç ısınması nedeni en yüksek akım değerlerine ulaşırlar.

Ülkemizdeki genel akarsu rejimine tam olarak uymayan akarsularımızda vardır. Özellikle Karadeniz bölgesindeki dağların denize bakan yamaçlarından doğan akarsularımız yağış rejiminin düzenli olmaya yakın olması nedeni ile akarsularımızın rejimleri de diğer akarsularımıza göre daha düzenlidir. Akdeniz bölgemizde yer alan Manavgat ve Köprüçay gibi akarsularımız daha çok yer altından çıkan karstik kaynaklar ile beslendikleri için Akdeniz ikliminde yer alan diğer akarsulara birebir uymaz ve yaz mevsiminde de bol su taşırlar rejimleri düzenli olmaya yakındır.

Bir dış kuvvet olan akarsulardan hidrolojik olarak fiziki özelliklerini inceledik.

Türkiye'deki akarsular aynı zamanda insan yaşamını da çok yakından etkilemektedir. Akarsuların günlük yaşamımız ve ekonomik faaliyetler üzerine olan başlıca etkileri ise içme suyu sağlanması, tarım alanlarının sulanarak ürün çeşitliliği ve verimliliğin artırılması, balıkçılık, turizm, su sporları ve hidroelektrik enerji üretimi şeklinde sayılabilir. Ülkemiz hidroelektrik enerji potansiyeli açısından değerlendirildiğinde tüm Avrupa'da Rusya ve Norveç'ten sonra üçüncü sıradadır. Hidroelektrik enerji potansiyelimizin en yüksek olduğu bölgelerimiz Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde bulunan Fırat ve Dicle Akarsuları ve üzerlerindeki barajlarımızdır. Ayrıca bu barajlarımızdan elde ettiğimiz su ile tarım alanları sulanmakta ve tarımsal üretim artıp gelir seviyesi yükselmektedir. Örneğin Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bu gelişmeye verilecek en güzel örnektir.

Akarsularımız ülkemiz ekonomisine çok sayıda olumlu etkisi olsa bile bazı özellikleri ile olumsuzluklarda yaratabilmektedir. Ülkemizde yükselti ve eğimin çok fazla olması nedeni ile erozyonun şiddetli olması, topraklarımızın verimsizleşmesi, dar ve derin vadilerin oluşması, kara yolu ve demir yolu yapımının zor ve pahalı olması gibi olumsuzluklara neden olmaktadır.

3. UYGULAMA

Aşağıdaki tabloda verilen akarsuları işaretli yerlerle eşleştiriniz.

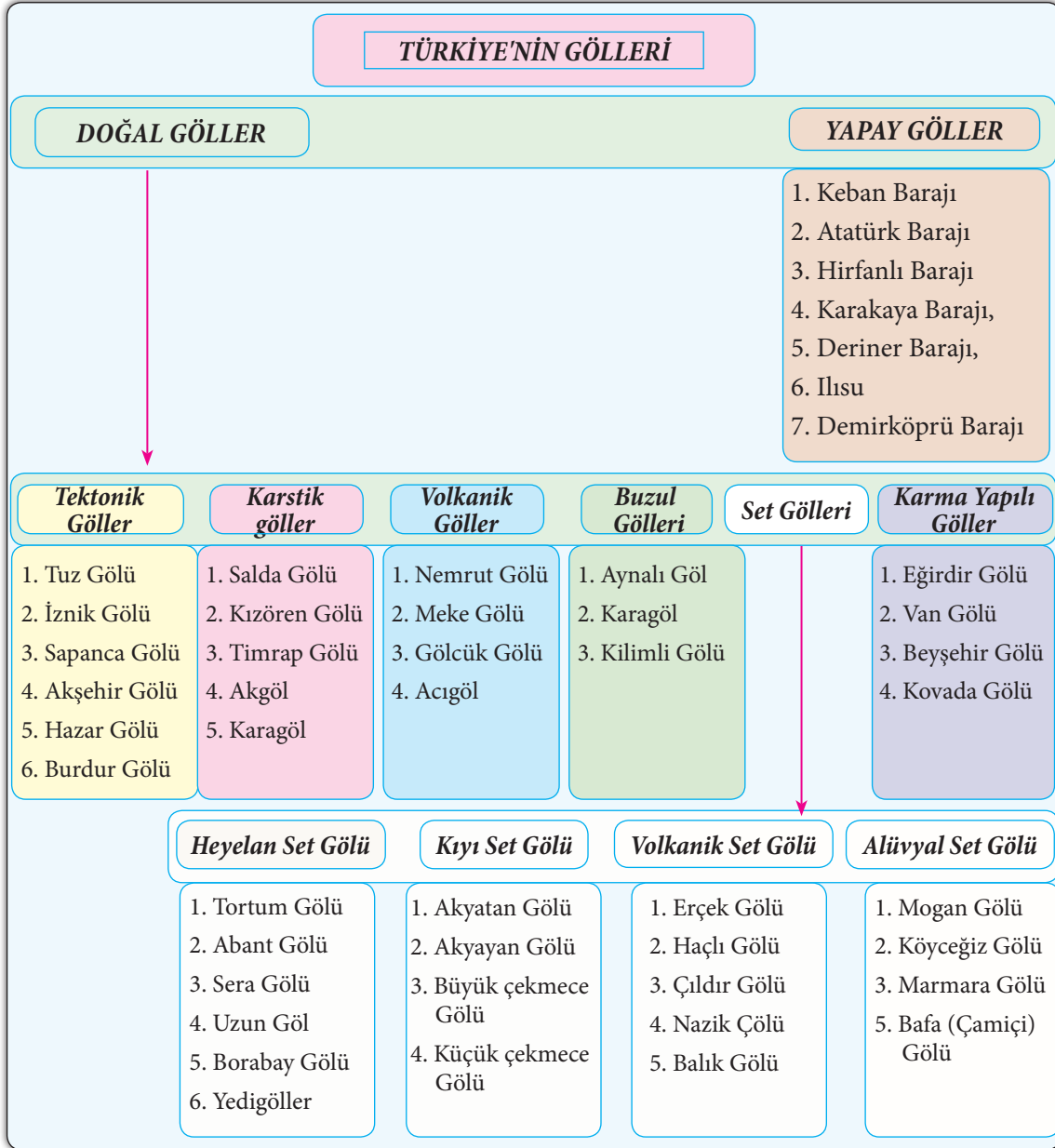


1	Sakarya Nehri	5	Fırat Nehri	9	Dicle Nehri	13	Gediz Nehri
2	Kızılırmak	6	Bakırçay	10	B. Menderes Nehri	14	Aras Nehri
3	Yeşilirmak	7	Göksu Nehri	11	K. Menderes Nehri	15	Manavgat Nehri
4	Çoruh Nehri	8	Seyhan Nehri	12	Dalaman Çayı	16	Asi Nehri

4.2.3. Türkiye'nin Gölleri ve Özellikleri

Türkiye dünyadaki birçok ülke ile karşılaştırıldığında doğal göl sayısı bakımından çok zengin bir ülkede değildir. Ülkemiz dağlarımızın doruklarında bulunanlarda dahil edildiğinde 120 civarında doğal oluşumlu göle ve 550 civarında insanların enerji üretmek, taşkınlardan korunmak, içme suyu elde etmek ve tarımsal sulama suyu sağlamak için yaptıkları yapay göl (baraj, gölet) bulunmaktadır. Türkiye'de göllerin yoğunlaştığı dört temel alan bulunmaktadır. Doğal yapılı göllerimizin büyük kısmı Güney Marmara (İznik, Sapanca, Ulubat, Manyas (kuş), Van Gölü çevresi, Tuz Gölü çevresi ve Göller Yöresi'nde (Beşşehir, Egirdir, Burdur, Acıgöl) toplanmıştır.

Ülkemizde bulunan göllerimizin isimleri ve oluşumlarına göre buldukları gruplar şu şekildedir:



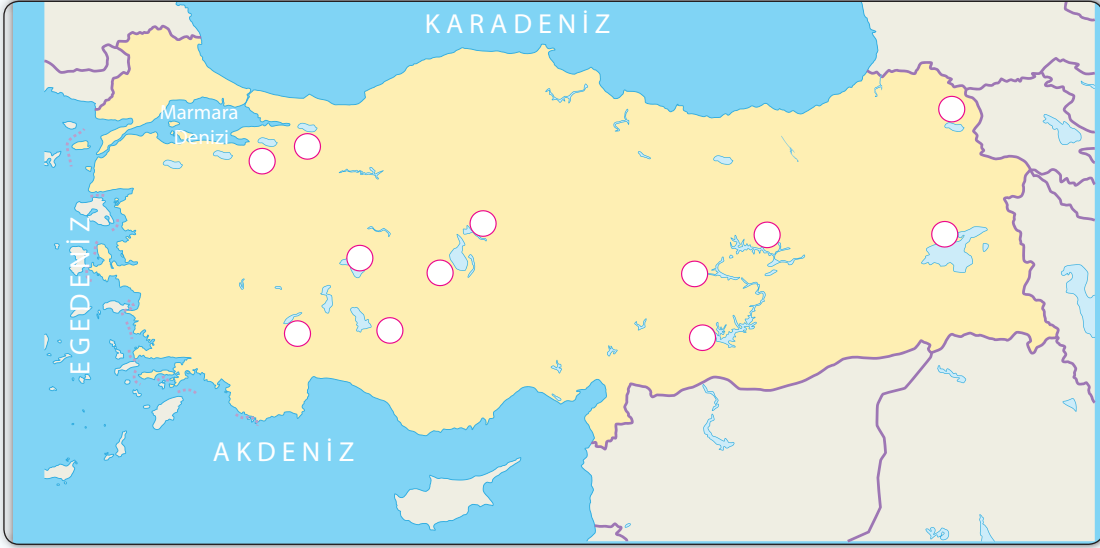
Görsel 4.19 Köyceğiz Gölü



Görsel 4.20 Nemrut Krater Gölü

4. UYGULAMA

Aşağıdaki tabloda verilen numaralandırılmış gölleri haritada işaretli yerlerle eşleştiriniz.



1	Tuz Gölü	4	Atatürk Baraj Gölü	7	Hirfanlı Baraj Gölü	10	Akşehir Gölü
2	Van Gölü	5	Burdur Gölü	8	Çıldır Gölü	11	İznik Gölü
3	Beyşehir Gölü	6	Keban Baraj Gölü	9	Karakaya Baraj Gölü	12	Sapanca Gölü

4.2.4. Türkiye'nin Yeraltı Suları ve Kaynakları

Atmosferdeki su buharının yoğunlaşması ile oluşan kar, yağmur ve dolu şeklinde yeryüzüne düşen yağışların yeraltına sızması ve suyu sızdırmayan bir tabakanın üzerinde birikmesi ile oluşan sulara yeraltı suları adı verilir. Yeraltı sularının tekrar yeryüzüne çıktıkları yerlere ise kaynak adı verilir.

Yeryüzü şekillerinin özelliklerine ve jeolojik yapısına bağlı olarak Türkiye yeraltı suları ve bunların dışarı çıkması ile oluşan kaynaklar bakımından oldukça zengindir. Ülkemiz yeryüzü şekilleri ve jeolojik yapısına bağlı olarak kaynak çeşitliliği bakımından da oldukça zengindir. Yurdumuzun dağlık ve engebeli yüksek alanları özellikle vadi ve yamaç kaynakları bakımından oldukça zengindir. Bu kaynaklar, suları temiz olduğu için daha çok içme suyu olarak kullanılırlar. Artezyen kaynakları ise daha çok aşındırılmış kıvrımlı yapıdaki ova tabanlarında rastlanılırlar. Artezyen kaynakları iklim koşullarından az etkilenip bol su verdikleri için daha çok tarımsal faaliyetlerde sulama amaçlı olarak kullanılırlar. Özellikle Akdeniz bölgesinde karstik özelliğe

sahip Toros dağları üzerinde içerisinde erimiş hâlde bol miktarda kireç içeren karsitik kaynaklara rastlanılır. Yer kabuğunun tektonik hareketler ile kırılmalara uğradığı fay hatlarının üzerlerinde ve yakınlarında ılıca veya kaplıca adı verilen fay kaynaklarına rastlanılır.

Doğal koşullara daha az zarar veren, yenilenebilir temiz enerji kaynaklarından birisi de jeotermal enerjidir. Ülkemiz büyük fay hatları üzerinde bulunduğundan sıcaklıkları 20-110°C arasında değişen ve debileri (akım) 2-500 m³/sn arasında değişen yaklaşık olarak bin civarında jeotermal kaynağa sahiptir. Bu nedenle ülkemiz dünyanın önemli jeotermal zenginliğe sahip ülkelerinden birisidir.

Tüm dünya'da ve Türkiye'de enerji tüketimi ve enerjiye olan talep sürekli olarak artış göstermektedir. Ortalama her on yılda bir dünya enerji tüketimi iki katına çıkmaktadır. Türkiye'de enerji ihtiyacının karşılanması için yapılan yatırımlar ortalama %8 civarında artış göstermektedir. Fosil enerji kaynakları bakımından zengin olmayan ülkemizde enerji açığının kapatılmasında yenilenebilir enerji kaynaklarından olan jeotermal enerji büyük bir önem kazanmaktadır.

Jeotermal enerjinin kullanılacağı başlıca alanlar konutların ısıtılması, konutlarda kullanılacak suların ısıtılması, havaalanı pistlerinin ısıtılması, sanayide, tarımsal faaliyetlerde seraların ısıtılması, sağlık hizmetlerinde kullanılması ve elektrik enerjisi üretilmesidir. Ülkemizde jeotermal enerjiden ağırlıklı olarak ısıtma ve sağlık hizmetlerinde faydalanılmaktadır ancak Türkiye'nin elektrik enerjisi açığının kapatılmasında bu kaynaklardan yoğun şekilde faydalanılabilir. Ülkemizde ilk jeotermal enerji üretim tesisi Denizli'nin Sarayköy ilçesinde kurulmuş daha sonra ise Aydın'ın Germencik ilçesinde üretime geçilmiştir. Türkiye de acilen yeni jeotermal enerji üretim tesisleri kurulmalı ve bu kaynaklar ülke ekonomisine kazandırılmalıdır. Ülkemizde jeotermal enerji kaynakları bakımından zengin olan diğer başlıca alanlarımız ise Afyonkarahisar-Sandıklı, Balıkesir-Gönen, Çanakkale, İzmir, Denizli, Ankara-Kızılcahamam, Nevşehir-Kozaklı, Kütahya-Simav, Yalova ve Bursa'dır. İzmir-Balçova, Kızılcahamam, Kırşehir, Gönen ve Simav sıcak kaplıca sularının konutlarda merkezî ısıtma sistemi ile kullanıldığı yerlerdir. Türkiye'de yaklaşık olarak beş milyondan fazla konutu merkezî sistem ile ısıtabilecek jeotermal enerji kaynağı mevcuttur.

4.3. Su Kaynaklarımız ve Kullanım Alanları

Türkiye çevresindeki ülkelere göre oldukça zengin olduğu su kaynaklarını çok çeşitli alanlar ile ekonomik ve sosyal kalkınmasında kullanmaktadır. Sahip olduğu su kaynaklarını, çağın gerektirdiği verimlilikte kullanırsa ülkemizin kalkınmasında önemli bir güç olacaktır.

Ülkemizde su kaynaklarının başlıca kullanım alanları şu şekildedir:

4.3.1. Balıkçılık

Ülkemizin özel konumundan dolayı herhangi bir okyanusa kıyısı bulunmamaktadır. Ülkemiz sahip olduğu deniz, göl, gölet, baraj ve akarsuları ile önemli bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Elde ettiğimiz su ürünlerinin %58'i denizlerden, %42'si ise karalar üzerinde bulunan göl, gölet, baraj, akarsu ve yapay çiftliklerden elde edilmektedir. Denizlerimizden elde edilen deniz ürünlerinin büyük çoğunluğu (%74) Karadeniz'den elde edilirken bu denizimizi Ege (%11.5), Marmara (%10.6) ve Akdeniz (%3.9) (Kaynak TÜİK 2016) takip eder. Karadeniz'den elde edilen başlıca balıklarımız hamsi, palamut ve uskumru iken, Ege ve Akdeniz'de daha çok sardalye ve kefal türündeki balıklar avlanır. Marmara Denizi, Çanakkale ve İstanbul Boğazlarından ise Karadeniz ve Akdeniz arasında göç eden balık türleri avlanır.

Türkiye tatlı su gölleri, göletleri, barajları ve akarsuları ile önemli bir tatlı su balıkçılığı potansiyeline sahiptir. Çıldır, Ulubat, İznik gibi doğal yapılı göllerimiz ile Keban, Atatürk, Seyhan, Hirfanlı gibi baraj göllerimiz tatlı su balıkçılığının yapıldığı önemli üretim alanlarını meydana getirmektedir. Ayrıca Beyşehir ve Eğirdir Göllerinden elde edilen önemli miktardaki kerevitte yurt içi tüketim kısıtlı olduğundan büyük oranda yurt dışına ihraç edilmektedir.



Görsel 4.21 Muğla, Dalyan Balık Çiftliği

Ülkemizde 1980'li yıllar ile birlikte denizlerimiz, göllerimiz, barajlarımız ve akarsularımız üzerine kurulan balık çiftlikleri ve dalyanlarda kültür balıkçılığı da hızlı bir şekilde gelişme göstermiştir. Kültür balıkçılığında elde edilen alabalık, çipura, levrek ve somon en önemli balık türleridir. Muğla, İzmir ve Aydın en çok balık çiftliğinin bulunduğu illerimizdir. Ülkemizin balık ihtiyacının karşılanmasında önemli bir tutarlar.

4.3.2. Ulaşım

İstanbul ve Çanakkale Boğazlarına sahip olan, üç tarafı denizler ile çevrili Türkiye deniz ulaşımı anlamında önemli bir yere sahiptir. Karadeniz ülkelerinin dünyaya açılan kapısı durumundadır. Ülkemizde deniz ulaşımında önemli yer tutan çok sayıda limanımız da bulunmaktadır. Bir limanın gelişmesini sağlayan en önemli faktör limanı

besleyen ve çalışmasını sağlayan hinterlandı'dır. Zengin yer altı ve yer üstü kaynaklara sahip, iç kısımlar ile iyi ulaşım olanakları bulunan limanlar çok hızlı gelişirler. Verilen özellikler göz önüne alındığında diğer bölgelerimize kara ve demir yolları ile bağlı olan ülkemizin ve dünyanın önemli ticaret ve sanayi kentlerinden birisi olan İstanbul Limanı ülkemizin en önemli limanıdır. Özellikle yurt dışından ithal edilen ürünler ülkemize bu limandan giriş yapar ve ülkemizin diğer bölgelerine dağıtılır. Diğer önemli bir limanımız ise Batı'ya doğru giden kara ve demir yollarının buluşma noktasında yer alan, bölgede yetiştirilen tarım ürünlerinin ve yer altı kaynaklarının yurt dışına ihraç edildiği İzmir Limanı'dır. Bu limanımız ihracat anlamında önemlidir. Çukurova ve Güneydoğu'da yetiştirilen tarım ürünlerinin yurt dışına ihraç edildiği Mersin ve İskenderun Limanları ile turizm sektöründe önemli olan Antalya Limanları Akdeniz kıyılarımızdaki önemli limanlarımızdır. Karadeniz kıyısında yer alan en önemli limanlarımız ise Zonguldak, Samsun ve Trabzon Limanlarıdır. Marmaris, Çeşme, Bodrum, Kuşadası ve Kemer Limanları ise Yat turizmi açısından önemli olan limanlardır. Marmara Denizi kıyılarımızda yer alan önemli limanlar ise Kocaeli ve Bandırma Limanları'dır.



Görsel 4.22 Mersin Limanı



Görsel 4.23 Kemer Yat Limanı

4.3.3. Turizm

Munzur Vadisi, Köprülü Kanyon, Altın-dere ve Saklıkent gibi bazı akarsularımızın içerisinde aktıkları vadiler sahip oldukları su kaynakları ve çevrelerinde barındırdıkları canlılar ile koruma altına alınarak Millî tabiat parkları olarak ilan edilmişlerdir. Bu parklarımız sahip oldukları özellikler ile



Görsel 4.24 Düden Şelalesi, Antalya

çok sayıda ziyaretçiyi kendilerine çekmektedirler. Ayrıca Çoruh, Melen, Köprü Çay ve Manavgat Irmakları sahip oldukları eğimden kaynaklanan güçlü akımları ile kano ve rafting sporlarının yapıldıkları akarsularımızdır. Düden, Tortum, Manavgat, Kurşunlu ve Tarsus Şelalesi gibi bir çok şelalemiz ise doğa turizmi açısından önemli olan tabiat varlıklarımızdır. Her yıl çok sayıda turist tarafından ziyaret edilmektedir.

4.3.4. Barajlarımız

Ülkemizde yarı kurak bir iklimin yaşanması ve enerji kaynakları bakımından zengin olmaması nedeni ile akarsularımızın üzerlerine çok sayıda baraj kurulmuş ve bu barajların arkasında çok sayıda baraj gölü oluşmuştur. Barajlarımızdan sulama, taşkınların önlenmesi, içme suyu sağlanması enerji ve üretim alanlarında faydalanılır. Baraj göllerimiz şiddetli erozyon nedeniyle kısa zamanda topraklarla dolmakta ve barajlarımızın ömürleri kısalmaktadır.



Görsel 4.25 Atatürk Barajı

ÖZET

Su Dünya üzerindeki yaşamın devam etmesi için gereken en temel maddelerden birisidir. Yeryüzünde bulunan sular su döngüsü adı verilen bir sistemin içerisinde sürekli olarak yer ve şekil değiştirir. Dünyada bulunan suların yaklaşık olarak %97 acı, %3 ise tatlı sular tarafından oluşturulur. Su kaynakları yeryüzüne eşit bir şekilde dağılmamıştır. Su kaynakları yerüstü ve yer altı suları olarak iki temel başlığa ayrılarak incelenirler.

Yerüstü okyanuslar, denizler, göller ve akarsular olarak sınıflandırılır. Kıtaları birbirlerinden ayrılan çok büyük su kütlelerine Okyanus adı verilir. Büyük Okyanus, Atlas Okyanusu ve Hint Okyanusu olmak üzere üç okyanus bulunmaktadır. Okyanusların karalara doğru sokulan ve yüz ölçüm olarak daha küçük su kütlelerine ise Deniz adı verilir. Kenar deniz ve iç deniz olarak iki kısma ayrılarak incelenirler. Karaların çukur alanlarında biriken ve denizler ile fiziki bağlantısı bulunmayan durgun su kütlelerine ise göl adı verilir. Göllerin sularının tatlı veya acı olması yağış miktarı, sıcaklık, arazinin yapısı, buharlaşma miktarı ve göl ayağının bulunup bulunmamasına bağlıdır. Ayağı (gideğen) olan göllerin suları genellikle tatlıdır. Göller doğal göller ve yapay göller olarak iki temel başlığa ayrılarak incelenirler. Doğal göller tektonik göller, karstik göller, volkanik göller, set gölleri, buzul gölleri ve karma yapılı göller olarak sınıflandırılır. Yapay göller ise insanların enerji üretmek, sellerden korunmak, tarım alanlarını sulamak ve içme suyu elde etmek amacıyla kurdukları setlerin arkasında oluşan göllerdir. Bir kaynaktan doğan eğimi takip ederek bir vadinin içerisinde akan su kütlelerine akarsu adı verilir. Akarsular sınıflandırılırken Beslenme kaynaklarına göre akarsular, döküldükleri yere göre akarsular ve rejimlerine göre akarsular olmak üzere üçe ayrılırlar.

Yer altı suları, yerçekimi ve kayaçların arasındaki boşlukları takip ederek yeraltına sızan ve suyu sızdırmayan bir tabakanın üzerinde suların birikmesi ile oluşan su kütlelerine yeraltı suyu denir. Yeraltı su tablasının kesilmesi ve suların dışarı çıkmaları ile oluşan sulara ise kaynaklar adı verilir. Kaynaklar Vadi (yamaç) kaynakları, Artezyen kaynakları, Karstik kaynaklar, Fay kaynakları ve Gayzer kaynakları olarak ayrılırlar.

Türkiye Yer üstü su kaynakları bakımından çevresinde yer alan ülkeler ile karşılaştırıldığında zengin, ancak su varlığı bakımından zengin olan ülkeler ile karşılaştırıldığında orta zenginlikteki bir ülkedir. Okyanuslara kıyısı olmayan ülkemiz üç tarafı denizler ile çevrili bir yarımada ülkesidir. Akarsular bakımından da zengin sayılabilecek bir ülke olan Türkiye akarsularının kendisine has özellikleri bulunmaktadır. Boylarının kısa olması, hızlı akması ve rejimlerinin düzensiz olması başlıca özellikleridir. Ülkemiz doğal göller bakımından fazla zengin değildir. 120 civarında doğal göl bulunmaktadır. Yapay göller (baraj, gölet) bakımından ise oldukça zengindir.

Yeraltı kaynakları bakımından zengin bir ülke olan Türkiye'de vadi (yamaç) kaynakları, fay kaynakları, artezyen kaynakları ve karstik kaynaklar bol miktarda bulunurken aktif volkanik alanlar bulunmadığından gayzer kaynaklarına rastlanılmaz.

4. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1. Aşağıda verilenlerden hangisi akarsuların sınıflandırılmasında kullanılan bir özellik değildir?
A) Rejimlerine göre akarsular
B) Boyunun uzunluğuna göre akarsular
C) Kaynağına göre akarsular
D) Beslenme kaynaklarına göre akarsular
2. Aşağıda verilen akarsulardan hangisinin rejimi düzenlidir?
A) Amazon Nehri
B) Nil Nehri
C) Fırat Nehri
D) Ganj Nehri
3. Bir gölün sularının tatlı veya acı olması bir çok farklı nedene bağlıdır.
Aşağıda verilenlerden hangisi göl sularının acı olmasına neden olmaz?
A) Gölün üzerinde bulunduğu arazinin yapısı
B) Bölgeye düşen yağışların miktarı
C) Gölün bulunduğu yerin matematik konumu
D) Gölden bir akarsuyun doğup gitmesi
4. Aşağıda verilen kaynaklardan hangisinin suları sıcaktır?
A) Yamaç (vadi) kaynakları
B) Gayzer kaynakları
C) Artezyen kaynakları
D) Karstik kaynaklar
5. Bir bölgedeki akarsuların devamlı veya geçici olması bölgeye düşen yağış miktarı ve buharlaşmaya bağlıdır.
Yukarıda verilen açıklamaya göre aşağıda verilen ülkelerin hangisinde geçici özelliğe sahip akarsulara daha fazla rastlanılır?
A) Brezilya
B) Kongo
C) Cezayir
D) Endonezya

6. Açık deniz veya okyanusa dökülmeyen bir gölde son bulan akarsulara açık havzalı akarsular adı verilir.

Aşağıda verilen akarsularımızdan hangisi kapalı havza özelliğine sahiptir?

- A) Aras Nehri
B) Fırat Nehri
C) Büyük Menderes Nehri
D) Sakarya Nehri

7. Aşağıda verilen kaynaklardan hangisi suları sıcak olduğundan jeotermal enerji potansiyeli bakımından zengindir?

- A) Yamaç kaynağı
B) Fay kaynağı
C) Karstik kaynak
D) Artezyen kaynağı

8. Türkiye doğal göller bakımından zengin sayılamaz ancak yapay göller (Baraj) bakımından oldukça zengindir.

Aşağıda verilenlerden hangisi barajlardan yararlanma yollarından birisi sayılamaz?

- A) Sel ve taşkınlardan korunma
B) Enerji üretimi
C) Tarımsal sulama suyu sağlanması
D) İklim değişikliklerini yavaşlatması

9. Yer çekiminin etkisi ve kayaların arasındaki boşluklardan yerin altına sızıp, suyu sızdırmayan bir tabakanın üzerinde biriken sulara yer altı suları adı verilir.

Aşağıda verilenlerden hangisi yer altı sularının miktarını etkilemez?

- A) Bölgeye düşen yağışların miktarı
B) Düşen yağışların cinsi
C) Bölgedeki kayaların gözenekliliği
D) Bölgenin jeolojik olarak oluştuğu dönem

10. Akarsuların taşıdığı su miktarında aylara veya mevsimlere göre yaşanan değişime akarsuyun rejimi adı verilir.

Aşağıda verilen iklim bölgelerinin hangisindeki akarsuların taşıdıkları su miktarı yaz mevsiminde en fazla artış gösterir?

- A) Akdeniz - Çöl
- B) Muson – Savan
- C) Savan – Ekvatorial
- D) Muson – Step

11. Göller Dünya'nın bazı alanlarında daha fazla toplanmış ve yoğunlaşmışlardır.

Aşağıda verilen alanların hangisi göllerin yoğun olarak bulunduğu yerlerden birisidir?

- A) Kuzey Afrika
- B) Sibirya
- C) Güney Amerika
- D) Orta Asya

12. Eğimin azaldığı yerlerde akarsuların taşıdığı toprakların taşınarak biriktirilmesi ve akarsuyun kendi önünü kapatması ile oluşan göllere ne ad verilir?

- A) Alüvyal set gölü
- B) Heyelan set gölü
- C) Moren set gölü
- D) Lav set gölü

DOĞAL SİSTEMLER

5. Bölüm Toprak



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- ✓ Dünyadaki su kaynaklarının neler olduğunu ve dağılışlarını,
- ✓ Yeryüzündeki toprakların oluşum süreçlerini,
- ✓ Yeryüzündeki toprak çeşitliliğini,
- ✓ Türkiye'deki toprak tiplerini,
- ✓ Türkiye'deki toprakların dağılışını
- ✓ Türkiye'deki toprakların kullanımı ve verimliliğini öğreneceğiz.

ANAHTAR KELİMELELER

- ✓ Toprak
- ✓ Humus
- ✓ Horizon
- ✓ Delta ovası
- ✓ Kimyasal ufalanma
- ✓ Erozyon
- ✓ Fiziksel ufalanma

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde en fazla bulunan toprak tipleri hangileridir? Araştırınız.
2. Çevrenizde toprakların hangi amaçlar ile kullanıldığını araştırınız?

5.1. Toprak ve Oluşumu

Yer kabuğunu oluşturan kayaların çeşitli şekillerde ayrışması ve ufalanması ile meydana gelen, içerisinde canlı organizmalar, organik maddeler, hava ve su bulunan yeryüzü örtüsüne **toprak** adı verilir.

Yer kabuğunun ana maddesini oluşturan kayaların zaman içerisinde canlılar ve atmosfer ile temas eden kısmının ikliminde etkisi ile çeşitli şekillerde ayrışması, parçalanması veya ufalanmasına **kayaların çözülmesi** adı verilir. Kayaların çözülmesi fiziksel (mekanik), kimyasal ve biyolojik olmak üzere üç şekilde gerçekleşir. Kayalar doğada çözünürlerken buldukları alanda başta iklim olmak üzere çeşitli doğal etkenlere bağlı olarak farklı çözünme şekilleri gösterirler. Kayaların çözünmesi ve çözünme özellikleri şu şekilde gerçekleşir.

Fiziksel (Mekanik) parçalanma: Fiziksel çözünme kayaların kimyasal özellikleri ve yapısal formülleri değişmeden daha küçük parçalara ayrılmasına **mekanik ufalanma** adı verilir. Fiziksel parçalanma sıcaklık farklarının çok yüksek olduğu, yağışın az ve yağış rejiminin düzensiz olduğu çöller, Orta Kuşak karalarının iç kısımları, dağların çok yüksekleri ve kutuplara yakın alanlarda görülür.



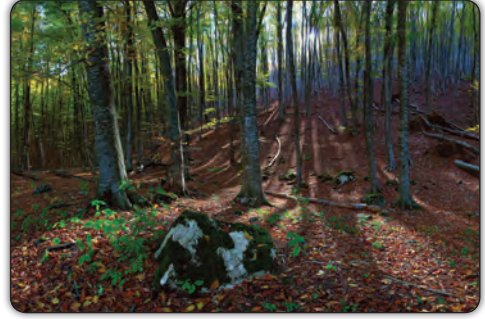
Görsel 5.2. Fiziksel Parçalanma

Fiziksel ufalanmaya neden olan en temel nedenlerden birisi kayaların gün içerisinde sıcaklık farkı nedeni ile yüksek miktarda ısınarak genişlemesi ve havanın hızla soğumasının etkisi ile hızlıca büzülmesi hareketleri sonucu kayacın dış yüzeyinden itibaren çatlayarak ufalanmasıdır. Bu tip ufalanma daha çok çöller ile Orta Kuşak karalarının iç kısımlarında görülür.

Fiziksel ufalanmanın diğer bir nedeni de kutup altı bölgeler ile dağların yüksek kısımlarında günlük sıcaklık farkı nedeniyle yaşanan suyun donma ve çözülme hareketidir. Gündüz saatlerinde sıcaklıkların yükselmesi ile buzların çözülmesi sonucu suların kayaların çatlaklarına dolması ve gece sıcaklıkların düşmesi ile suların çatlakların içerisinde donarak kayacın parçalanmasıdır.

Kimyasal ayrışma: Sıcaklık farklarının az, yağışın bol ve düzenli olduğu yerlerde su ile temas eden kayaların çözünerek kendilerini oluşturan minerallerine ayrışmasına **kimyasal çözünme** adı verilir. Kimyasal çözünmenin yaygın olduğu yerlerde kayaların minerallerine ayrılması kolay olduğundan toprak oluşumu da hızlıdır. Okyanus, deniz ve göl kenarları ile Ekvator çevresi kimyasal çözünmenin kolay olduğu yerlerdir.

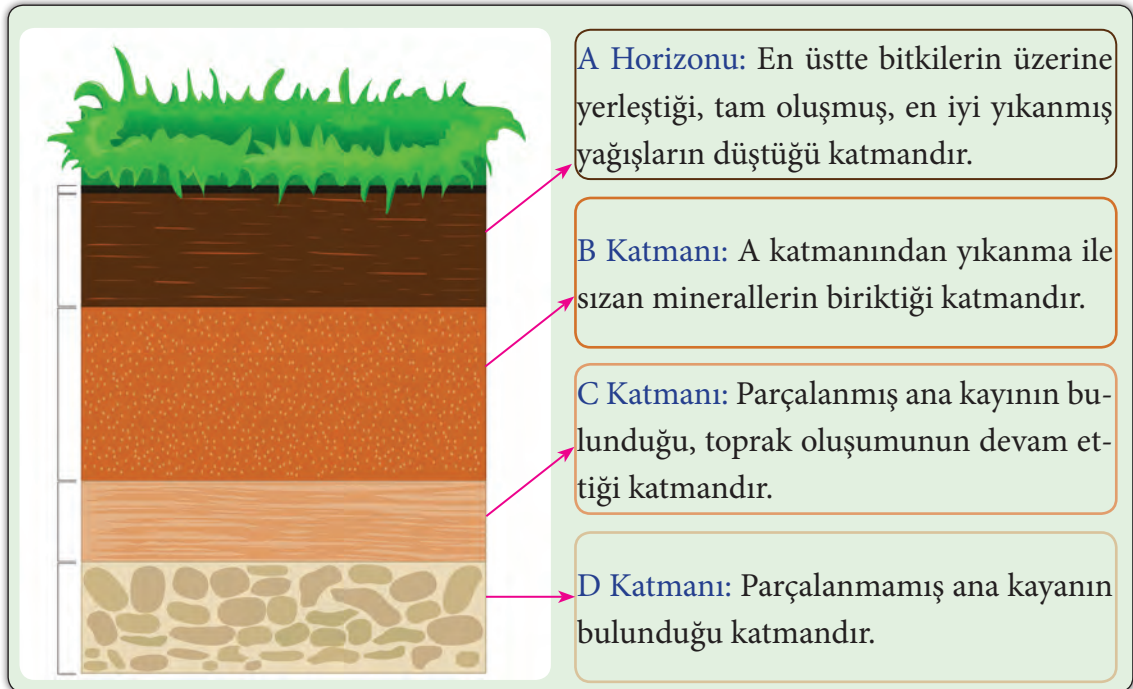
Biyolojik çözünme: Bitki örtüsünün gür olduğu, köstebek, karınca, fare, solucan ve salyangoz gibi canlıların çok olduğu alanlarda bitki köklerinin kayaların aralarına girmeleri veya besin sağlamak için salgıladıkları maddeler ile kayaların parçalanmasıdır. Ayrıca toprakta yaşamını devam ettiren hayvanların salgılamış oldukları çeşitli asitler kayaları etkileyerek çözün-



Görsel 5.3 Biyolojik Ayrışma

mesini sağlarlar. Biyolojik çözünme daha çok Akdeniz iklimi, Ekvatorial iklim, ılıman okyanusal iklim ve muson ikliminin görüldüğü bölgelerde daha yaygındır.

Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından farklılık gösteren katmanlarına **horizon** adı verilir. Tam olarak gelişmiş bir toprak tabakası dört katmandan (horizon) meydana gelir. Bu katmanlar ve özellikleri şu şekildedir:



Görsel 5.4 Toprak Katmanları

5.1.1. Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Toprak oluşumu zor ve uzun zaman gerektiren bir doğal varlıktır. Topraklar oluşurken tek bir nedene bağlı olarak meydana gelmezler, oluşumlarında bir çok faktör bir araya gelerek toprakları oluştururlar.

Toprakların oluşumlarını etkileyen başlıca faktörler şunlardır.

5.1.1.1. İklimin Etkisi

İklim, toprak oluşumunda etkili olan ve toprakların özelliklerini belirleyen en önemli faktördür. İklim yağış ve sıcaklık özelliklerine bağlı olarak öncelikle kayaçların çözümlerinin fiziksel ve kimyasal niteliğini belirler. Ayrıca bitki örtüsünün niteliği, toprakta yaşayan organizmaların varlığı ve toprağın yıkanması iklim koşulları ile ilgilidir. Nemli ve sıcaklık farkının az olduğu bölgelerde kimyasal ayrışmaya bağlı olarak toprak oluşumu hızlı, yıkanma yeterli olduğu için toprak yüzeyinde tuz ve kireç az, humus ve mikroorganizmalar bakımından zengindir ancak yıkanma aşırı ise topraktaki mineraller yıkanma ile alt katmalara doğru daha fazla sızar ve toprak verimliliği düşer. Kurak ve yarı kurak bölgelerde yağışın azlığı ve şiddetli buharlaşmaya bağlı olarak toprak yüzeyinde aşırı miktarda tuz ve kireç birikir bu durum yine toprağın verimliliğini düşürür.



Görsel 5.5 Çöllerde Toprak Oluşumu Yavaştır

Toprakta yetişen bitkilerin yaşamlarını tamamladıktan sonra çürüyerek toprağa karışması ile meydana gelen organik maddelere **humus** adı verilir. Kurak bölgelerde bitki örtüsü cılız olduğundan toprakta bulunan organik madde ve humus miktarı da azdır. Bu nedenle toprak verimliliği düşüktür. Ekvatorial iklim bölgelerinde bitki örtüsü gür olmasına rağmen toprakta organik maddeler ve humusun bir kısmının sular tarafından taşınması ve bitki örtüsü tarafından çok hızlı tüketilmesi nedeni ile humus miktarı düşük ve toprak verimliliği azdır.

5.1.1.2. Ana Kayanın Etkisi

Kayacın mineral yapısı, sertliği, dayanıklılığı ve aşınmaya karşı direnci toprakların oluşumunu ve özelliklerini belirleyen diğer bir faktördür. Sertliği ve aşınmaya karşı direnci fazla olan püskürük (Magmatik) kayaçlar ile başkalaşım kayaçları zor ayrıştıktıklarından dolayı bu kayaçların üzerlerinde toprak oluşumu yavaştır. Dayaniksız tortul kayaçların bulunduğu alanlarda ise oluşum kolay ve hızlıdır. Toprakların tuzlu, killi, kumlu veya kireçli olması gibi özellikler de kendisini oluşturan ana kayanın özelliği ile ilgilidir.

5.1.1.3. Zamanın Etkisi

Bütün diğer koşullar uygun olsa bile ana kayanın parçalanması, minerallerine ayrışması, toprağa dönüşmesi, bu toprak örtüsünün üzerine bitkilerin yerleşmesi ve bitki kalıntılarının çürüyerek humusa dönüşebilmesi için gene de uzunca bir zaman dilimine ihtiyaç vardır. 1 cm kalınlığındaki toprağın oluşması için çok uzun zamana ihtiyaç vardır. Kimyasal ayrışmanın yaygın olduğu alanlarda bu süre ortalama 100-150 yıl iken, fiziksel ayrışmanın görüldüğü alanlarda bu süre çok daha uzundur. Bu neden ile doğal çevre için çok önemli olan toprakların korunması için dikkatli olunmalıdır.

5.1.1.4. Yer Şekillerinin Etkisi

Yer şekillerinin yükselti, eğim, bakı ve dağların uzanış doğrultusu gibi özellikleri de toprakların oluşumunu etkileyen faktörler arasındadır.

Dağların yükseklerine doğru çıkıldıkça sıcaklıklar azaldığından dolayı kimyasal ayrışma azalır. Bunun yerine kayalar fiziksel (mekanik) ayrışmaya uğrayarak parçalanır. Bu nedenle yüksek ve dağlık alanlarda toprak oluşumu yavaştır.



Görsel 5.6 Dağlık Alanlarda Toprak Oluşumu

Yer şekillerinin toprak oluşumuna bir diğer etkisi ise dağların uzanış doğrultusu ile ilgilidir.

Dağların denize paralel olarak uzandığı alanlar-

da, denize bakan yamaçların iç kısımlara göre daha fazla yağış alması, daha gürlü bitki örtüsünün oluşması ve canlı türlerinin çeşitliliğinin fazla olması nedeni ile toprak oluşumu iç kısımlara göre daha kolay ve hızlıdır. Bu duruma verilebilecek en güzel örnek ülkemizde özellikle Karadeniz bölgesidir. Doğu Karadeniz bölümünün denize bakan yamaçlarında daha iyi gelişmiş toprak örtüsü görülür iken iç kısımlarda oluşum daha zor ve yavaştır.

Eğimin fazla olduğu yerlerde ayrılan malzemeler yer çekimi ve dış kuvvetlerin etkisi ile eğim boyunca aşağı kısımlara doğru yer değiştirirler. Bu nedenle eğim derecesinin fazla olduğu yerlerde hem parçalanmış malzeme miktarı hem de toprak kalınlığı düz yerlere göre daha incedir.

Bir yamacın güneşe karşı konumu demek olan bakı özelliği toprakların oluşumunu etkileyen bir diğer önemli faktördür. Dağların güneşe dönük olan yamaçlarında nemlilik değerleri farklı olduğundan, bu yamaçlarda toprak oluşumu hızlı ve toprak kalınlığı fazladır.

5.1.1.5. Canlıların Etkisi

Köstebek, fare, tavşan ve solucan gibi bazı hayvan türleri yer altında açmış oldukları yuvalar veya tünelleri ile toprağı havalandırır ya da karıştırarak tam oluşmamış daha derinlerdeki toprakları yüzeye çıkararak toprak oluşumuna katkı sağlarlar.

Ayrıca toprak yüzeyine düşen yaprak, kabuk, meyve ve dal gibi bitki kalıntıları belirli bir zaman içerisinde toprakta bulunan mikroorganizmalar tarafından parçalanarak **humus** adı verilen canlı kalıntılarına dönüştürülür. Bu kalıntılar toprağı zenginleştirerek verimliliğini artırır.

5.1.2. Topraklar ve Çeşitleri

Toprak oluşum özelliklerine, iklimin etkisine, ana kayanın etkisine ve buldukları yere göre farklı isimler alarak farklı özellik kazanır. Toprak genel özellikleri dikkate alındığında üç büyük gruba ayrılarak incelenirler.

5.1.2.1. Zonal (Yerli) Topraklar

Dünya'nın herhangi bir bölgesinde hâkim olan bitki örtüsüne ve iklim koşullarının etkisine bağlı olarak oluşmuş topraklara **zonal topraklar** adı verilir. Zonal topraklar, çeşitli iklim koşullarından etkilendiği için klimatik topraklar olarak da adlandırılırlar. Zonal toprakların bir diğer adı yerli topraklardır. Zonal topraklar daha çok iklim özelliklerine göre şekillendiği için her iklim tipinde farklı bir toprak tipi ortaya çıkar. Başlıca yerli toprak tipleri şunlardır:

a. Laterit Topraklar



Görsel 5.7. Laterit Topraklar

Sıcak ve nemli Ekvatorial iklim bölgelerinde aşırı gür bitki örtüsü altında ortaya çıkan toprak çeşididir. Bu bölgelerde sıcaklık ve yağış fazla olduğundan kimyasal çözünme çok şiddetlidir. Aşırı yıkanmadan dolayı bu topraklar organik maddeler ve mineral bakımından fakirdir. Tarımsal olarak verimsizdirler. Toprak içerisindeki demir bileşikleri yağışların etkisiyle oksitlenerek toprağın kiremit kırmızısı renk almasını sağlar.

b. Kahverengi Orman Toprakları

Yağışların nispeten bol ve düzenli olduğu ılıman okyanusal iklim bölgelerindeki karışık ormanların tabanlarında ortaya çıkan topraklardır. Bu toprakların oluştuğu alanlarda yağış bol ve yağış rejimi nispeten düzenli olduğu için iyi yıkanmış tuz ve kirecin az bulunduğu topraklardır. Bitki örtüsü gür olduğundan bu topraklar humus ve organik maddeler bakımından oldukça zengindirler. Bu topraklara Batı Avrupa kıyılarında daha fazla rastlanılır.



Görsel 5.8 Kahverengi Orman Toprakları

c. Terra Rossa Toprakları (Kırmızı Toprak)

Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgelerde kireç taşlarının (kalker) çözülmesi ile oluşan topraklardır. İçlerinde bol miktarda bulunan demirin oksitlenmesi sonucu kırmızı renklidirler. Organik maddeler bakımından zengin olan bu topraklar su ihtiyacı karşılanır ise tarımsal verimliliği yüksek olan topraklardır. Bu toprak tipine Akdeniz iklimi özellikleri görülen Orta Şili, Kaliforniya (ABD), Kap Bölgesi (Güney Afrika), Avustralya'nın Güney Batısı ile Akdeniz çevresinde yer alan Fransa, İtalya, Yunanistan ve Türkiye gibi ülkelerde rastlanılır.



Görsel 5.9 Terra Rossa Toprakları

ç. Kestane ve Kahverengi Bozkır Toprakları

Orta Kuşak karalarının iç kısımlarında, yağışın az (250-400 mm) ve yağış rejimin düzensiz olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda oluşan, nispeten tuzlu topraklara **kahverengi bozkır topraklar** adı verilir. Bu alanlarda yağışların yetersizliğine bağlı olarak bitki örtüsünün zayıf olması nedeniyle bu topraklar humus ve organik maddeler açısından fakirdir. Tarımsal verimlilik azdır.

Yağış miktarının biraz daha arttığı (400-600 mm)



Görsel 5.10 Bozkır Toprakları

yerlerde ortaya çıkan toprak tipine ise **kestane renkli bozkır toprakları** adı verilir. Bu toprakların görüldüğü yerlerde yağışların biraz daha yükselmesine bağlı olarak bitki örtüsü gürleşir bunun sonucu olarak topraktaki humus ve organik madde miktarı artar. Hem kahverengi hem de kestane renkli bozkır topraklarının görüldüğü yerler tahıl tarımı ve küçükbaş hayvancılık faaliyetlerine uygun yerlerdir.

d. Çöl Toprakları



Görsel 5.11 Çöl Toprakları

Yıllık yağış miktarının 200 mm den az olduğu çöl bölgelerinde ortaya çıkan açık renkli topraklardır. Çöllerde yağış çok az ve sıcaklık farkları yüksek olduğundan fiziksel ayrışma daha yaygındır, Bu nedenle toprak oluşumu oldukça zordur. A horizonu yok denecek kadar incedir. Yağış azlığı nedeni ile bitki örtüsü cılızdır. Bu nedenle humus ve organik madde miktarı da azdır. Yağışın azlığı, buharlaşmanın fazlalığı nedeniyle toprak yüzeyinde oldukça fazla tuz ve kireç birikimi görülür.

e. Çernezyom Toprakları

Karasal iklimin yağışın bol olduğu nemli bölgelerinde, yazları yeşil olan çayırların altlarında oluşan içerisinde bol miktarda humus ve organik madde bulunan siyah renkli topraklardır. İçlerinde humus ve organik madde miktarı fazla olduğundan verimlilikleri çok yüksektir ancak buldukları yerlerde yaz mevsimi kısa ve serin geçtiğinden tarımsal faaliyetlerde fazla kullanılmazlar. Uzun boylu çayırların yetişmesi nedeniyle büyükbaş hayvancılık faaliyetlerine uygundur. Kanada, İsveç, Rusya ve Ukrayna gibi ülkelerde daha yaygın olarak görülürler. Yerli topraklar arasında en verimli olanıdır.

f. Podzol Toprakları

Kutba yakın soğuk ve nemliliğin fazla olduğu bölgelerde iğne yapraklı ormanların altında oluşan gri renkli topraklardır. Yağışların fazlalığı nedeni ile aşırı yıkanmışlardır. Bu nedenle bu topraklar mineral ve humus bakımından oldukça fakirdir. Tarımsal faaliyetlere uygun değildir. Kanada, Norveç, İsveç, Finlandiya, Sibiry ve Alaskada görülürler.

g. Tundra Toprakları

Tundra ikliminin görüldüğü alanlarda yılın on ayı boyunca donmuş hâlde kalan, iki aylık yaz mevsiminde buzların çözülmesi ile bataklık hâline gelen alanlarda ortaya çıkan topraklardır. Yaz mevsiminde toprakların çözülmesi ile ortaya çıkan **tundra** adı verilen ot toplulukları uzun bir süre çürümeden kaldığı için bu topraklar humus ve organik maddeler bakımından oldukça fakir topraklardır. Tarımsal faaliyetler için uygun değildir. Alaska, Grönland ve Kuzey Buz Denizi Adalarında görülür.



Görsel 5.12 Tundra Toprakları

5.1.2.2. İntrazonal Topraklar

Bu toprakların oluşumlarında esas etkili olan faktörler toprağı oluşturan ana kaya ve topoğrafyadır (yeryüzü şekilleri). Bu toprak grubunda horizonlar (katmanlar) tam olarak oluşmamıştır. Genel olarak A ve C katmanları görülür. Esas itibariyle yerli topraklardır. İntrazonal topraklar başlıca beş gruba ayrılarak incelenirler.

a. Halomorfik Topraklar

Yağışların yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde suyun şiddetli bir şekilde buharlaşması sonucunda toprakların yüzeyinde eriyik hâldeki tuzların ve karbonatların birikmesi ile oluşan çorak verimsiz topraklardır. Yüzeyde aşırı miktarda tuz ve karbonat birikimi olduğu için tarımsal faaliyetler için uygun değildir. Tuzcul bitkilerin uyum sağladığı topraklardır.

b. Hidromorfik Topraklar

Bataklık alanların tabanlarında veya taban suyu (yer altı suyu) seviyesinin çok yüksek olduğu alanlarda ovaların tabanlarında ortaya çıkan topraklardır. Çoğunlukla suların altında kaldıkları için hava alamazlar bu nedenle de tarımsal olarak verimsizdirler. Organik maddeler bakımından zengin olan bu topraklar iyi drenaj edilirlse tarımsal faaliyetlere uygun hâle dönüşebilirler.



Görsel 5.13 Hidromorfik Topraklar

c. Kalsimorfik Topraklar

Yumuşak kireç taşları ile killi ve kireçli, marn depolarının üzerlerinde oluşan topraklardır. İçerisinde çok miktarda kireç içeren bu toprak tipi özelliklerine göre kendi içerisinde iki kısma ayrılarak incelenirler:

1. Rendzinalar: Yumuşak kireç taşlarının üzerlerinde oluşurlar. Bu topraklar, genel olarak koyu renkli olup alt kısımlarında yoğun miktarda kireç birikimi görülen topraklardır.

2. Vertisoller: Eskiden göl olan ancak daha sonra göllerin ortadan kalktığı yerlerde oluşan killi ve kireçli topraklardır. Bu topraklar killi oldukları için kurak mevsimde suyu kaybettikleri için kururlar ve yüzeyinde çatlaklar meydana gelir. Oluşan bu çatlakların içerisine yüzeyden sürekli olarak çeşitli boyutlardaki taşlar dökülür. Yağışlar ile doymuş hâle gelen killi topraklar tekrar şişkin hâle geldiklerinde içerisine dökülen taşları tekrar dışarı doğru atarlar. Bu nedenle bu topraklara latince “verto” kelimesinden dolayı **vertisol (dönen toprak) topraklar** adı verilir. Trakya'da yaygın olarak görülen bu topraklara **karakepir** veya **taş doğran toprak** adı verilir. Bu toprakların üzerlerinde daha çok ayçiçeği tarımı yapılır.

5.1.2.3. Azonal (Taşınmış) Topraklar

Önceden başka alanlarda oluşan yerli toprakların daha sonra dış kuvvetler tarafından taşınarak, belirli alanlarda biriktirilmesi ile oluşan topraklardır. Bu topraklarda horizonlara (katmanlara) rastlanılmaz. Taşıma ve biriktirmeyi yapan güce göre farklı isimler alırlar. Azonal topraklar kendi içlerinde altı alt gruba ayrılarak incelenirler.

a. Alüvyal Topraklar



Görsel 5.14 Alüvyal Topraklar

Daha önce oluşmuş olan yerli toprakların daha sonra akarsular tarafından aşındırılması, taşınması ve güçlerinin azaldığı yerlerde üst üste yığılarak biriktirmeleri ile oluşan topraklardır. Katmanlaşmanın görülmediği bu topraklar çok geniş alanlardan toplanarak getirildikleri için mineral bakımından zengindirler. Delta ovaları, dağ içi ovaları, dağ eteği ovaları ve vadi tabanları bu toprakların en fazla görüldükleri yerlerdir.

b. Löss Toprakları

Löss toprakları rüzgârların taşıyıp toprakları başka alanlarda biriktirmesi ile meydana gelirler. Çok ince taneli topraklardır. Farklı bölgelerdeki toprakların aşındırılıp nemli bölgelerin sınırlarında biriktirilmesi ile oluştukları için mineral bakımından zengindir. Löss toprakları mineral bakımından zengin olduklarından tarıma elverişlidir. Bu topraklar daha çok kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde görülür. Çünkü bu iklim bölgeleri bitki örtüsü bakımından fakirdir ve bundan dolayı rüzgar bu bölgelerdeki toprakları daha kolay aşındırır.

c. Moren Toprakları

Önceden oluşan yerli toprakların daha sonra kutba yakın bölgelerde buzulların eğim boyunca hareketleri sırasında aşındırarak taşınmaları ve eridikleri yerlerde içlerindeki çeşitli boyuttaki malzemeleri biriktirmeleri ile oluşan depolara **moren toprakları** adı verilir. Bu topraklara kutba yakın olan Kanada, Norveç, İsveç, Finlandiya, İskoçya ve Rusya gibi ülkelerde rastlanılır. Ülkemiz kutup kuşağında bulunmadığından bu topraklara rastlanılmaz.



Görsel 5.15 Moren Toprakları

ç. Kolüvyal Topraklar

Dağların eğimli yamaçlarından akarsular tarafından aşındırılan toprak parçalarının eğimin azaldığı dağ eteklerinde birikmesi ile oluşan topraklardır. Bünyelerinde irili ufaklı taşlar bulunur. Kolüvyal toprakların oluşabilmesi için dağ yamaçlarının bitki örtüsü bakımında fakir olması gerekir. Bu topraklar mineral bakımından zengin oldukları için verimlidirler daha çok bağ ve bahçe tarımına uygundur.

d. Regosol Topraklar

Volkanik dağların eteklerinde biriken kolüvyal toprakların içerisine daha sonra volkanik faaliyetler sonucu ortaya çıkan kum boyutundaki malzemelerin karışması ile oluşan topraklardır. İçlerine mineral bakımından zengin volkanik malzemeler karıştığı için oldukça verimli topraklardır. Kumlu olan bu topraklar özellikle bağ ve patates tarımı için uygundur.

e. Litosol (Taşlı) Topraklar

Dağların eğimli yamaçlarında hızlı akan akarsuların devamlı olarak ince yapılı malzemeleri taşımaları sonucu geriye daha çok taşlardan ve çakıllardan meydana gelen malzeme kalır. Geriye kalan bu taşlı ve çakıllı malzemeye litosol topraklar adı verilir. Bu topraklara daha çok engebeli yer yüzü şekillerinin görüldüğü alanlarda rastlanılır.

1. UYGULAMA

Aşağıdaki tabloda özelliklerinden bir kısmı verilen toprakların adlarını karşılıklarına yazınız.

No	Toprağın Özellikleri	Toprağın Adı
1	Su akışımının iyi olmadığı (drenaj) bataklık alanlarda oluşan topraklardır.	
2	Kurak ve yarı kurak alanlarda oluşan en tuzlu topraklardır.	
3	Akdeniz iklim kuşağında oluşan kırmızı renkli topraklardır.	
4	Soğuk ve nemli alanlarda iğne yapraklı ormanların altında oluşan topraklardır.	
5	Karasal iklim bölgelerinde, çayırların altında oluşan yerli topraklar içerisinde en verimli olan topraklardır.	
6	Kutup altı bölgelerde kışın donan, yazın çözülüp bataklık hâline gelen alanlarda oluşan topraklardır.	
7	Buzulların aşındırıp, taşıdığı ve eridikleri alanlarda biriktirmeleri ile meydana gelen topraklardır.	
8	Erozyona uğrayan yamaçlarda oluşan taşlı topraklardır.	
9	Eğimli yamaçlarda sel sularının taşıyarak biriktirdiği topraklardır.	
10	Ekvatorial iklim kuşağında oluşan humus ve organik maddeler bakımından fakir verimsiz topraklardır.	
11	Rüzgârların aşındırarak biriktirdiği topraklardır.	
12	Akarsuların aşındırarak, taşıyıp biriktirdiği topraklardır.	
13	Eski göl tabanlarında, suyun buharlaşması sonucu toprağın yüzeyinde tuz ve karbonat birikiminin yaşandığı topraklardır.	

5.2.1.1. Terra Rossa (Kırmızı Akdeniz) Toprakları

Akdeniz iklimi özelliklerinin yaşandığı Akdeniz, Ege ve Güney Marmara kıyılarındaki kireç taşlarının (kalker) üzerinde yaygın olarak görülen kırmızı renkli topraklardır. Demir oksitten dolayı kırmızı renklidirler. Su ve gübre ihtiyaçları karşılandığında verimli olan bu toprakların üzerlerinde turuncu, zeytin ve seracılık yapılmaktadır.

5.2.1.2. Kahverengi Orman Toprakları



Görsel 5.16 Doğu Karadeniz'de Çay Bahçeleri

Karadeniz iklimi özelliklerinin görüldüğü Karadeniz ve Marmara bölgesinin kuzey kıyılarında görülen toprak çeşididir. Yağışın bol ve düzenli olduğu yerlerde oluştukları için iyi yıkanmış olan bu toprakların içlerinde tuz ve kirece fazla rastlanılmaz. Humus ve organik maddeler bakımından zengin oldukları için tarımsal faaliyetlere uygun topraklardır. Bu topraklar fındık, kivi ve çay gibi ürünlerin tarımı için uygundur.

5.2.1.3. Kahverengi Kestane Renkli Bozkır Toprakları

Yıllık yağış miktarının 400-600 mm arasında olduğu yerlerde kahverengi, 600 mm üstünde olduğu yerlerde ise kestane renkli bozkır toprakları oluşur. Yıllık yağış miktarı az olduğundan iyi yıkanmamışlardır. İçlerinde tuz ve kireç oranı fazladır. Humus ve organik maddeler bakımından çok zengin değildirler. Üzerlerinde daha çok tahıl tarımı ve küçükbaş hayvancılık yapılır. İç Anadolu bölgesi, İç Batı Anadolu bölümü, Doğu Anadolu bölgesi, Güney Doğu Anadolu bölgesi ve Trakya Yarımadası'nın iç kısımlarında görülür.

5.2.1.4. Çernezyom (Kara) Topraklar



Görsel 5.17 Çernezyom Toprakları

Yaz mevsiminin yağışlı geçtiği ve gümrü çayır bitki örtüsünün görüldüğü Erzurum, Kars ve Ardahan çevresinde görülen topraklardır. Ayrıca Doğu ve Batı Karadeniz bölümlerinin yükseklerinde de görülürler. Kara topraklar olarak bilinen bu topraklar yerli toprakların içerisinde en verimli olanlarıdır. Üzerlerinde gümrü çayırları oluştuğu için bunların çürümesi ile oluşan humus ve organik maddeler bakımından çok

zengindir humusun fazlalığı nedeni ile siyah renk almışlardır. Üzerlerinde gelişen çayırlar nedeni ile büyükbaş hayvancılık faaliyetleri için uygundur.

5.2.1.5. Podzol Topraklar

Doğu Karadeniz bölümünün yüksek dağlık alanları ve çok yağış alan, soğuk bölgelerde oluşan topraklardır. Aşırı yıkanmadan dolayı gri renklidir. İğne yapraklı ormanların altında gelişen humus ve organik maddeler bakımından fakir verimsiz topraklardır.

5.2.2. İntrazonal Topraklar

Ana kayanın özelliklerini taşıyan ve topoğrafya (yer şekilleri) koşullarına göre oluşan yerli topraklardır. Genel olarak A ve C horizonlarından meydana gelirler. Başlıca intrazonal topraklar şu şekildedir.

5.2.2.1. Halomorfik (Tuzlu) Topraklar

Yağışların yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak iklim bölgeleri ile kapalı havzalar veya eski göl tabanlarında meydana gelen, yıkanma çok yetersiz olduğu için yüzeyde aşırı miktarda tuz birikiminin yaşandığı topraklardır. Aşırı tuzlu oldukları için ve içlerinde humus miktarı çok az olduğundan tarım yapmaya uygun değildir. Tuzcul bitkiler yetişebilir. Ülkemizde en fazla tuz gölü çevresinde görülürler.



Görsel 5.18 Halomorfik (Tuzlu) Topraklar

5.2.2.2. Hidromorfik (Bataklık) Toprakları

Yer altı su seviyesinin çok yüksek olduğu veya drenajın (su akışı) iyi olmadığı bataklık alanlar suların altlarında oluşan topraklardır. Bu topraklara ülkemizde en fazla drenaj koşullarının iyi olmadığı Erzurum Ovası'nın tabanında rastlanılır.

5.2.2.3. Kalsimorfik (Kireçli) Topraklar

Killi ve kireçli kayaların çözünmesi ile meydana gelen topraklardır. Bu topraklar kendi içlerinde iki alt gruba ayrılarak incelenirler.

a. Rendzinalar: Kalkerin (kireçtaşı) çözünmesi ile ortaya çıkan killi ve kireçli topraklardır. Ülkemizde en fazla kalkerlerin yaygın olarak bulunduğu Akdeniz bölgesi ile Ege bölgesinin güneyindeki eğimli alanlarda görülürler.

b. **Vertisoller:** Yumuşak kireç taşlarının çözünmesi ile meydana gelen killi topraklardır. Kurak dönemlerde kilin kuruması ile oluşan çatlaklardan çeşitli boyuttaki taşlar çatlaklardan içeri düşerler, yağışlı mevsimde ise şişen kil bu taşları dışarı doğru tekrar attıkları için dönen topraklar olarak bilinirler. Ülkemizde en fazla Trakya Yarımadası'nda bulunurlar. Ayçiçeği ve buğday tarımı için uygun topraklardır.

5.2.2. Azonal (Taşınmış) Topraklar

Daha önce başka yerlerde oluşmuş yerli toprakların dış kuvvetler tarafından aşındırılıp eğimin azaldığı yerlerde biriktirilmesi ile oluşan topraklardır. Türkiye ılıman Orta Kuşak'ta yer aldığından hakim dış kuvvet akarsulardır. Bu nedenle ülkemizdeki azonal topraklar daha çok akarsuların biriktirmesi ile oluşmuştur. Ülkemizdeki başlıca azonal topraklar şunlardır:

5.2.2.1. Alüvyal Topraklar

Delta ovalarında, vadi tabanlarında, kurumuş göl tabanlarında ve birikinti ovalarında akarsuların taşıdığı toprakların birikmesi ile meydana gelirler. Bu topraklarda horizonlaşma görülmez. Alüvyal toprakların üst kısımları akarsuların getirdiği yeni topraklar ile sürekli olarak yenilenmektedir. Geniş alanlardan toplanıp getirilen bu topraklar mineral ve organik maddeler bakımından oldukça zengindir. Tarımsal verimlilikleri yüksektir. İşlenmesi kolay olan bu topraklar ülkemizin en önemli tarımsal üretim alanlarını meydana getirirler.

Bu toprakların ülkemizde görüldükleri başlıca alanlar şunlardır:

Karadeniz kıyılarında; Çarşamba Delta Ovası, Bafra Delta Ovası ve Sakarya Ovası'nda.

Ege kıyılarında; Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz ve Bakırçay Nehirlerinin denizi doldurması ile meydana gelen delta ovalarımızdır.

Akdeniz kıyılarımızda; Amik Ovası, Çukurova Deltası, Göksu (Silifke) Deltası ve Antalya Ovası'dır.

İç Kısımlarımızda; Konya, Muş, Niksar, Tokat, Erbaa, Erzurum ve Erzincan Ovaları ülkemizde alüvyal toprakların çok bulunduğu ve geniş alanlar kapladığı yerlerimizdir.

5.2.2.2. Kolüvyal (Yamaç) Topraklar

Kurak ve yarı kurak dağlık bölgelerde yükseklerden kopan çeşitli boyuttaki taşların ufalanarak dağların eteklerinde toplanması ile meydana gelen topraklardır. Bu toprak

lara ülkemizde en fazla İç Anadolu bölgesi ile Ege bölgesinin iç kısımlarında rastlanılır. Kumlu ve çakıllı olan toprakların üzerlerinde daha çok bağcılık ve bahçe tarımı yapılır.

5.2.2.3. Litosol (Taşlı) Topraklar

Dağların yamaçlarında bulunan kayaçların çeşitli boyutlarda parçalanması ve toprakların içerisine karışması ile meydana gelen genellikle iri taşlardan meydana gelen topraklardır.

5.2.2.4. Regosol topraklar

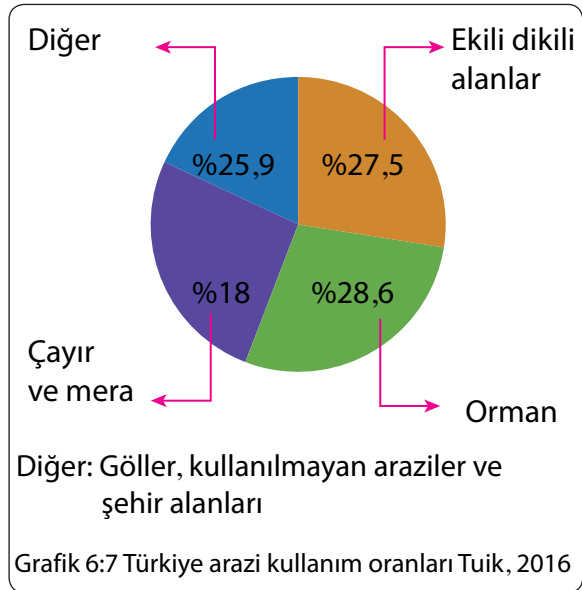
Akarsuların biriktirdiği toprakların daha sonra volkanik faaliyetler sonucu ortaya çıkan kum boyutundaki malzemeler ile karışması ile oluşurlar. İçlerinde volkanik kökenli mineraller bulunduğu için oldukça verimli topraklardır. Ülkemizde en fazla İç Anadolu'daki Kapadokya yöresi ile Doğu Anadolu Bölgesinde görülürler.

5.3. Türkiye Topraklarının Kullanımı

Toprak insanların tarihin en eski çağlarından beri kullanılan en önemli kaynaklardandır. Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile birlikte önemini kaybetmiş gibi olsa da hâlâ önemini artırarak devam ettirmektedir. Toprakların değeri ancak kaybedildiğinde anlaşılmalıdır. topraklar sanayide ham madde olarak, tarımda, hayvancılıkta yem üretiminde kullanılır.

Türkiye yeryüzü şekilleri olarak eğimi fazla olan, engebeli ve yüksek bir ülkedir. Bu neden ile birçok ülkeye göre ekili ve dikili alanları oransal olarak azdır. Ülkemizin yüzölçümünün yaklaşık olarak % 45'i ekili-dikili alanlar ile otlak ve meralar tarafından oluşturulmaktadır. Yurdumuzda yeryüzü şekillerinin daha sade olduğu yerlerinde bu oran daha fazladır.

Ülkemiz yüzölçümünün yaklaşık olarak % 28.6'sı ormanlık alanlar tarafından oluşturulmaktadır. Ülkemizdeki ormanların en fazla bulunduğu alanlar kıyı kesimlerimizdeki yağışın bol olduğu alanlar ile orman tahribinin daha az olduğu dağlık ve engebe-



Görsel 5.19 Türkiye Arazilerinin Kullanım Grafiği

na gelmektedir. Otlak alanlarımız hayvancılık faaliyetlerinin yoğunlaştığı ve hayvanlar için besin ve ot ihtiyacının karşılandığı alanlardır. Uzun boylu ve yaz boyunca yeşil kalan otlak alanlarında büyükbaş hayvancılık yapılırken, otların yaz mevsiminde kurduğu bozkır alanlarda küçükbaş hayvancılık yaygın olarak yapılır. Engebeli alanlar ile makilik ve çalılıklarda kıl keçisi yetiştirilir. Yaz mevsiminde çiçeklerin çok olduğu yerler ile çam ormanları ve meyveliklerin yoğun olduğu alanlarımızda arıcılık yapılmaktadır.

5.3.3. Toprağın Sanayide Kullanılması

Fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak bazı toprak türleri sanayide hammadde olarak da kullanılırlar. Tuğla, kiremit, çanak, çömlek, Porselen ve seramik hammadde olarak toprağın kullanıldığı belli başlı sanayi kolları olarak ön plana çıkmaktadır. Bu ürünlerin temel hammaddesi kil ve killi topraklardır.



Görsel 5.20. Topraktan Üretilen Çeşitli Ürünler

Türkiye'de tuğla ve kiremit sanayide daha çok killi toprakların yoğunlaştığı büyük kentlere yakın Kastamonu, Bartın, Manisa, İzmir, Uşak, Kütahya, Çorum, Eskişehir ve Tokat gibi illerimizde gelişmiştir. Ülkemizde seramik sanayinin en çok geliştiği illerimiz ise Çanakkale (Çan), Bilecik (Büzüyük, Sögüt), Kocaeli (İzmit), İstanbul ve İzmir'dir. Ülkemizde daha küçük ölçekli atölyelerde birçok ilimizde seramik üretimi yapılmaktadır.

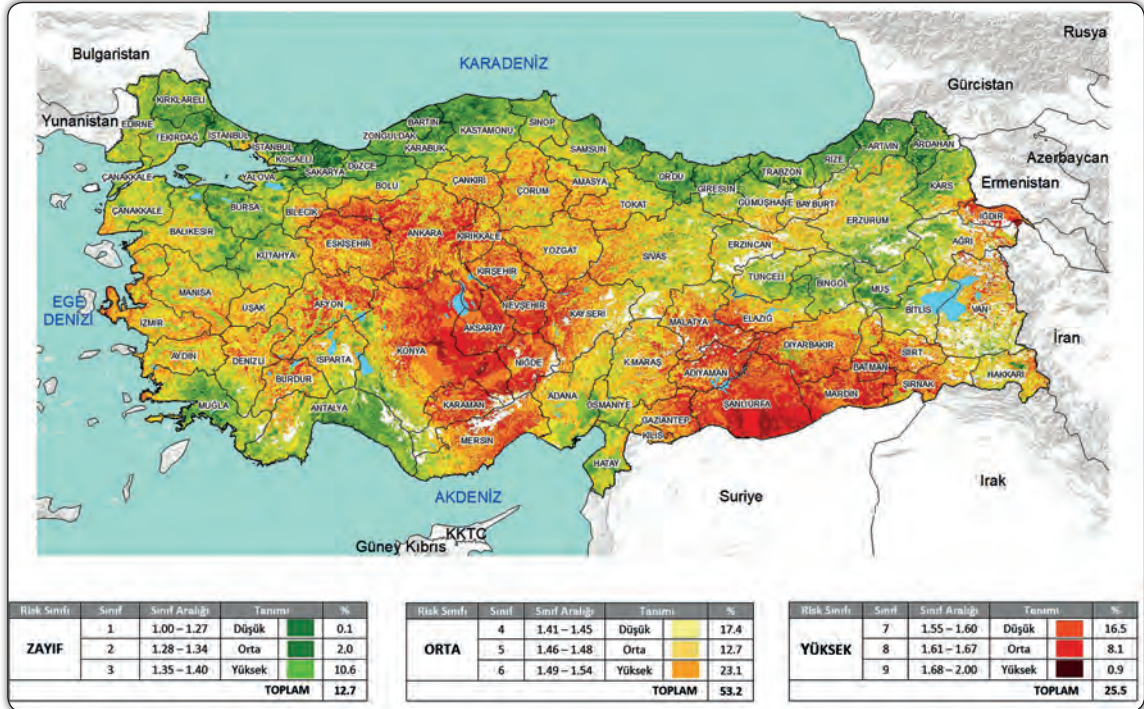
5.3.4. Türkiye'de Erozyon ve Etkileri

Erozyon; daha önce oluşmuş olan toprakların daha sonra bölgede hâkim olan buzul, rüzgâr, akarsu veya diğer dış kuvvetler tarafından aşındırılarak başka alanlara taşınmasıdır. Ülkemiz ılıman orta kuşakta yer aldığından topraklarımızı aşındıran ve yok eden en önemli dış kuvvet akarsulardır. Topraklar; direkt olarak bitkilerin üzerinde yaşadığı, buna bağlı olarak da insanlar ve diğer hayvanların yararlandığı önemli bir doğal kaynaktır. 1 cm kalınlığındaki toprak tabakasının oluşması yüzlerce yıllık süre aldığından topraklarımızın erozyona karşı korunması gereklidir. Erozyon öncelikli olarak toprağın en verimli kısmı olan en üst



Görsel 5.21 Kapadokya'da Şiddetli Erozyona Uğramış Alanlar

yüzeyinden itibaren aşındırılmaya başlar. Şiddetli erozyona uğrayan alanlarda Toprağın verimli kısmı aşındırıldığından öncelikli olarak tarımsal verimlilik düşer. Tarımsal verimliliğin düşmesi besin yetersizliğine, gelir kaybına, işsizliğe ve sonuç olarak iç ve dış göçlere neden olur.



Harita 5.3 Türkiye Çölleşme Risk Haritası

Türkiye'yi bekleyen en önemli risklerden biriside çölleşme riskidir. Ülkemiz topraklarının yaklaşık olarak % 47'si orta ve yüksek dereceli çölleşme tehdidi altındadır. Konya-Karapınar, Urfa-Ceylanpınar ve Iğdır-Aralık ülkemizdeki çölleşme riskinin en yüksek olduğu yerlerimizdir. Eskişehir çevresi, Tuz Gölü havzası, Karaman-Ereğli, Mardin-Batman hattı riskin orta ve yüksek dereceli olduğu alanlarımızı meydana getirmektedirler. Çölleşme önce toprağın yüzeyinde bulunan bitki örtüsünün ortadan kalkmasına, daha sonra ise toprağın hızla taşınarak incelmeye ve ortadan kalkmasına eden olur. Türkiye'de tarım alanlarının % 59'unda, meraların % 64'ünde, orman alanlarının ise % 54'ünde erozyon görülmektedir. Ülkemizde erozyonun en şiddetli olduğu yer Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Ege bölgesinin iç kısımlarıdır. Daha güvenli bir gelecek için ülkemizde orman alanları genişletilerek, tarıma uygun olmayan alanları tarla yapmayarak, aşırı hayvan otlatmaktan kaçınarak erozyonla mücadele etmeliyiz.

2. UYGULAMA

Erozyonun etkilerini araştırarak tablodaki boşlukları doldurunuz.

No	Erozyonun Etkileri	
1	Ekosistemin İşleyişi	
2	İç ve Dış göçler	
3	Barajlar	
4	Tarım	
5	Bitki ve hayvan türleri	

ÖZET

Toprak; kayaların fiziksel, kimyasal, biyolojik yollar ile parçalanması ve içine organik maddelerin de katılması ile oluşan yeryüzü örtüsüdür. Toprakların oluşumunda birçok faktör bir araya gelerek işler ve toprak oluşumunu etkiler. Toprak oluşumunda etkili olan başlıca faktörler iklim, yer şekilleri, kayaların özellikleri, zaman ve canlıların etkisi şeklinde sıralanır. Topraklar oluşum özelliklerine göre zonal (yerli) topraklar, intrazonal topraklar ve azonal (taşınmış) topraklar olarak üç ana başlık altında incelenirler. Her iklim bölgesinin toprağı bir birinden farklıdır. Ülkemiz yerşekillerinin çeşitliliğı, farklı iklimlerin yaşanması, kayaların farklılığı gibi nedenlere bağılı olarak toprak çeşitliliğı yüksek olan bir ülkedir. Topraklarımızdan tarım, hayvancılık ve sanayi alanında ham madde kaynağı olarak yararlanılır. Erozyon Türkiye topraklarının varlığını tehdit eden en önemli risktir. Eğimin fazla olması bitki örtüsünün tahrip edilmesi ve yanlış arazi kullanımı nedeni ile erozyon riskinin yüksek olduğı bir ülkedir.

5. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1. Toprak oluşumunun hızlı olduğu bir bölge ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
A) Sıcaklık farkları azdır
B) Nemlilik oranı yüksektir
C) Bitki örtüsü gürdür
D) Mekanik ufalanma fazladır

2. Aşağıda verilen iklim bölgelerinin hangisindeki toprakların yüzeyleri humus ve organik maddeler bakımından en fakirdir?
A) Akdeniz iklimi
B) Ekvatorial iklim
C) Ilıman okyanusal iklim
D) Çöl iklimi

3. Aşağıda verilenlerden hangisi toprakların oluşum sürecinin uzun olduğu bir bölgenin özelliğidir?
A) Nemlilik oranı düşüktür.
B) Kimyasal ayrışma yaygın olarak görülür.
C) Yağış miktarı fazladır.
D) Bitki örtüsü gür çeşitlilik fazladır.

4. Ülkemiz sahip olduğu iklim koşulları ve kayaç çeşitliliğine bağlı olarak toprak çeşitliliği de fazla olan bir ülkedir.
Ülkemizin iklim ve diğer koşulları göz önüne alındığında aşağıda verilen toprak tiplerinden hangisinin ülkemizde görülme ihtimali en düşüktür?
A) Terra Rossa topraklar
B) Laterit topraklar
C) Kahverengi orman toprakları
D) Halomorfik topraklar

5. Aşağıda verilen toprak tiplerinden hangisi yerli (zonal) topraklardan birisi değildir?

- A) Kestane renkli bozkır toprakları
- B) Kahverengi orman toprakları
- C) Alüvyal topraklar
- D) Podzol topraklar

6. Toprak birçok faktörün bir araya gelmesi ile oluşan canlı yaşamı için oldukça önemli bir kaynaktır.

Aşağıda verilenlerden hangisi toprakların oluşumunu etkileyen faktörlerden birisi değildir?

- A) Zamanın etkisi
- B) Yer şekillerinin etkisi
- C) Bölgenin olduğu jeolojik zamanın etkisi
- D) Bitki örtüsünün varlığı

7. Kurak ve bitki örtüsünün cılız olduğu yerlerde rüzgârların aşındırarak taşıdığı ve nemli bölge sınırlarında biriktirmesi ile oluşan topraklar aşağıda verilenlerden hangisidir?

- A) Löss toprakları
- B) Moren toprakları
- C) Regosol topraklar
- D) Kolüvyal topraklar

8. Soğuk ve yarı nemli iklim bölgelerinde, iğne yapraklı ormanların altında oluşan, aşırı yıkanmadan dolayı verimsiz topraklardır.

Yukarıda bazı özellikleri verilen toprak tipi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) Çernezyom toprakları
- B) Podzol toprakları
- C) Kahverengi orman toprakları
- D) Terra Rossa toprakları

9. Azonal topraklar dış kuvvetler tarafından aşındırılarak taşınan daha sonra taşınan bu malzemelerin başka bir alanda biriktirilmesi ile oluşan taşınmış topraklardır.

Alüvyal toprakları oluşturan dış kuvvet aşağıda verilenlerden hangisidir?

- A) Akarsular
B) Rüzgarlar
C) Buzullar
D) Dalga ve akıntılar
10. Aşağıdaki seçeneklerde verilen topraklar oluşum özelliklerine göre sınıflandırılırsa hangi seçenek gruba dahil edilmez?
- A) Kolüvyal topraklar
B) Moren Toprakları
C) Regosol toprakalar
D) Tundra toprakları

11. Ekvatorial ve muson iklim bölgelerinde oluşan topraklarda A katmanında bulunması gereken organik maddeler ile tuzlara daha altlarda bulunan B ve C katmanlarında rastlanılmasının temel nedeni nedir?

- A) Torağı oluşturan kayaçların yeterince tuz içermemesi
B) Toprak aşırı yıkandığı için alt katlara sızması
C) Bitki örtüsü tarafından tüketilmesi
D) Yıllık sıcaklık farklarının çok az olması

12. Eğimin fazla olduğu yerlerde dış kuvvetlere bağlı olarak erozyon daha güçlü bir şekilde yaşanır ve oluşan toprak tabakası daha ince bir şekilde ortaya çıkar.

Yukarıda verilen açıklamaya göre aşağıda verilen yerlerin hangisinde oluşan toprak örtüsü daha incedir?

- A) Vadi tabanlarında
B) Platoluk sahalarda
C) Birikinti konilerinde
D) Tepelerin yamaçlarında

DOĞAL SİSTEMLER

6. Bölüm Bitkiler ve Bitki Formasyonları



NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- ✓ Bitkileri,
- ✓ Bitki formasyonlarının neler olduğunu,
- ✓ Yeryüzünde bitkilerin dağılışını etkileyen faktörleri,
- ✓ Bitki türlerinin Dünyaya dağılışlarını ve başlıca özelliklerini,
- ✓ Türkiye'nin bitki örtüsünü,
- ✓ Türkiye'de görülen başlıca bitki topluluklarını,
- ✓ Ülkemizdeki bitki çeşitliliğini öğreneceğiz.

ANAHTAR KELİMELELER

- ✓ Bitki
- ✓ Endemik bitki
- ✓ Relik bitki
- ✓ Orman
- ✓ Çalı

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde bulunan bitki örtüsünü inceleyerek bu bitki örtüsünü oluşturan nedenleri araştırınız?
2. Ormanlardan elde edilen ürünleri araştırarak ekonomik hayata katkılarını inceleyiniz.

6.1 Dünyayı Kaplayan Örtü : Bitkiler

Kökleri ile toprağa tutunan, ihtiyaç duyduğu mineral ve suyu topraktan alan, güneş ışığı ile yapraklarında fotosentez gerçekleştiren yeryüzü örtüsüne bitkiler adı verilir. Bitkiler gerçekleştirmiş oldukları fotosentez ile dünyada yaşayan insan ve hayvanlara enerji üreten varlıklardır. Bitkilerin oksijen üretme gibi fonksiyonlarının yanında ilaç, kâğıt ve ahşap sanayisine hammadde sağlamak gibi faydaları da vardır. Yaşadığımız çevreye baktığımızda çok farklı bitki türleri ile karşılaşmaktayız. Karşılaştığımız bu bitkiler bazen bir ağaç, çalı veya ot olabilmektedir.

6.1.1 Bitki Formasyonları

Yeryüzüne baktığımızda her bölgede veya iklim kuşağında farklı bitki formasyonlarının var olduğu görülmektedir. Yeryüzündeki bitkiler sınıflandırılırken üç temel formasyona ayrılarak incelenir.

6.1.1.1 Ağaç Formasyonu

Yeterli miktarda yağış, uygun sıcaklık değerlerinin bulunduğu ve yeterli kalınlıktaki toprak örtüsünün bulunduğu yerlerde ortaya çıkan çok yıllık bitkilere (uzun ömürlü) ağaç ve bunların oluşturdukları gruplara ise ağaç formasyonu (orman) adı verilir.

Yağışların çok az olması, aşırı sıcaklık buharlaşma veya aşırı düşük sıcaklıklar ağaçların yetişmesine engel olur. Dünya üzerinde var olan ağaç formasyonları ağaçların sıcaklık ve yağış isteklerine göre değişime uğrar. Dünya üzerinde dört büyük ağaç formasyonu bulunmaktadır. Bu formasyonlar;

- ☞ Ekvatorial yağmur ormanları,
- ☞ Muson ormanları,
- ☞ Orta kuşağın karışık ormanları,
- ☞ Tayga ormanları olarak sınıflandırılırlar.



Görsel 6.2 Amazon Yağmur Ormanları

6.1.1.2 Ot Formasyonu



Görsel 6. 3 Bozkır Bitki Örtüsü
(Kazakistan)

Yer şekilleri, iklim koşulları ve toprak yapısının ağaçların yetişmesine izin vermediği alanlarda yağışlar ile yeşeren, kuraklıklar ile sarararak ortadan kalkan tek yıllık bitkilere ot formasyonu adı verilir. Ot formasyonu; aşırı sıcak, kurak veya çok soğuk yerlerde ortaya çıkar. Yeryüzünde görülen ot toplulukları bu oldukları yere, ve özelliklerine göre sınıflandırıldığında başlıca dört ot formasyonuna ayrılarak incelenirler.

- ☞ Savan,
- ☞ Bozkır (step),
- ☞ Çayır,
- ☞ Tundra olarak sınıflandırılır.

6.1.1.3 Çalı Formasyonu

İklim, yer şekilleri ve toprak yapısının ağaç yetişmesine izin vermediği yerlerde ortaya çıkan kısa boylu ağaççıklara **çalı formasyonu** adı verilir. Çalı formasyonu kendi içerisinde üç büyük gruba ayrılarak incelenir.

- ☞ Ormanların tahrip edildiği ve iklim koşullarının, yeniden orman yetişmesine olanak vermediği yerlerde ortaya çıkan kısa boylu ağaççıkların meydana getirdiği bitki topluluğuna **maki** adı verilir. Makiler sıcaklık isteği yüksek olan ağaççıklardır.
- ☞ Makilerin insanlar tarafından tahrip edildiği alanlarda ortaya çıkan, makilere göre daha kısa boylu çalılara ise **gariğ** adı verilir.
- ☞ Karadeniz ikliminin görüldüğü alanlarda, denizden uzak olan ve deniz etkisinin azaldığı yerlerde ormanların tahrip edilmesiyle ortaya çıkan makiye benzeyen çalı topluluklarına **Psödomaki** (yalancı) adı verilir.

6.2.1 Yeryüzünde Bitkilerin Dağılımını Etkileyen Faktörler

Bitkiler yeryüzüne eşit şekilde dağılmamışlardır. Dünyanın bazı alanlarında bitki örtüsü çok sık büyük çeşitlilik gösterirken, bazı alanlarında bitki çeşitliliği ve gürlüğü azdır. Ya da bazı alanlarda hiç bitki örtüsüne rastlanılmaz. Yeryüzünde bitkilerin çe

şitliliği ve dağılışı üzerinde yer şekilleri, iklim, toprak yapısı ve beşeri faktörler etkili olmaktadır. Bu faktörlerin bitkilerin dağılışı ve özellikleri üzerindeki başlıca etkileri şu şekildedir.

6.2.1.1 Yer Şekillerinin Etkisi

Bitki türleri ve topluluklarının dağılışı üzerinde yer şekillerinin başlıca etkileri dağların uzanış doğrultusu, eğim, bakı ve yükselti şeklindedir.

Dağların denize paralel olarak uzandığı yerlerde denize dönük yamaçlar havanın daha ılık olması, denizden gelen nemli hava kütlelerinin etkisi ve yağışın düzeni nedeni ile iç kısımlara bakan yamaçlarına göre farklılık gösterir. İç kısımlara bakan yamaçlarda bitki çeşitliliği ve sıklığı denize bakan yamaçlara göre daha azdır.

Bakının etkisi ile dağların güneşe dönük olan yamaçları güneş ışınlarını daha büyük açı ile daha uzun süre gördüğünden bitkilerin gelişimleri için daha uygundur. Güneşe dönük yamaçlarda daha gürlü ve gelişmiş bitki örtüsüne rastlanılır.

Yükseklere doğru çıkıldıkça sıcaklıklar sürekli olarak azalır. Sıcaklıkların düşmesine bağlı olarak yüksekere doğru çıkıldıkça sıcaklık istekleri farklı olan bitki katları meydana gelir. Dağların alçak kısımlarında sıcaklık istekleri fazla olan bitkiler görülürken yükseklerde sıcaklık isteği daha az olan bitki türleri yayılım gösterir.

6.2.1.2 İklimin Etkisi

Yağışların bol ve düzenli olduğu yerlerde daha sık, tür çeşitliliği yüksek olan bitki örtüsüne rastlanılırken, yağışların azaldığı yerlerde bitkilerin tür çeşitliliği azalır aynı zamanda bitki örtüsü de seyrekleşmeye başlar. Örneğin, Ekvatorial iklim kuşağında bitki çeşitliliği çok yüksek ve bitkilerin sıklığı fazla iken, çöl bölgelerin çeşitlilik az ve bitki örtüsü de seyrek.

Bitkilerin yeryüzüne dağılışı ve özelliklerini etkileyen faktörlerden birisi de sıcaklıktır. Ekvatordan uzaklaşıp kutuplara doğru yaklaştıkça veya dağların yükseklerine doğru çıkıldıkça sıcaklıklar azalmaya başlar. Bu durumun sonucu olarak bitki örtüsü değişikliğe uğrar. Önce cılızlaşmaya başlayan bitki örtüsü kutup bölgelerinde ve dağların çok yükseklerinde sıcaklığın çok düşmesi nedeni ile ortadan kalkar. Dünyanın en gürlü ve çeşitli bitki örtüsü yağışların yeterli olduğu, sıcaklığın yeterli dereceleri gösterdiği ılıman kuşakta görülür.

6.2.1.3 Toprak Faktörü

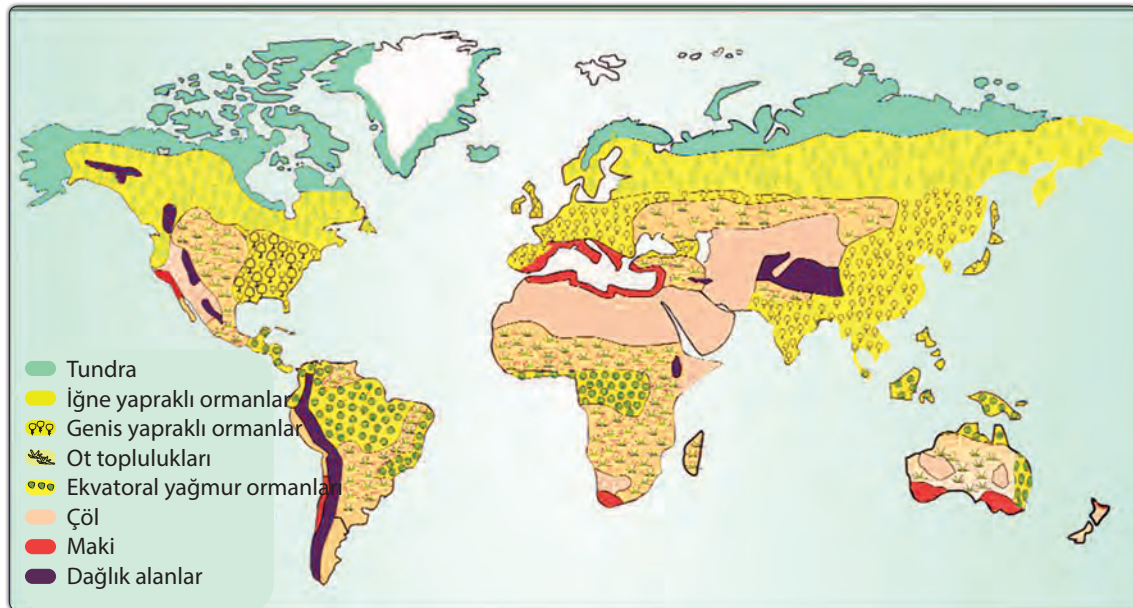
Bitkiler yaşamlarını devam ettirirken kökleri ile toprağa tutunurlar, ihtiyaç duydukları suyu ve mineralleri topraktan alırlar. Bu nedenle toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri bitkilerin dağılımlarında önemli bir faktör olarak ortaya çıkar. Yumuşak dokulu, mineral bakımından zengin, bol humuslu topraklar bitkilerin dağılımlarını olumlu yönde etkilerken, toprağın iyi yıkanmaması, tuzlu, kireçli ve killi olması bitkilerin dağılımlarını olumsuz etkileyen faktör olarak ortaya çıkar.

6.2.1.4 Beşeri Faktörler

Tarih boyunca insanlar içerisinde yaşadığı doğal çevreyi kendi ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirmek istemiş ve bunun sonucu olarak çevre üzerinde değişiklikler yapmıştır. Bu süreçte bitki örtüsü de savaşlar, yakacak odun ihtiyacı, tarım alanı oluşturma, hayvan otlatma, orman yangınları, yerleşim alanı açma, yol yapımı, sanayileşme ve madenlerin işletilmesi gibi bir çok nedene bağlı olarak değişime uğramıştır.

İnsanın ihtiyaçlarının çeşitlenmesi ve yeni ürünlere yer açma isteğine bağlı olarak daha önce var olan bitki örtüsü ya tamamen yok edilmiş veya daraltılmıştır. Örneğin; ülkemizde çay tarımının en yoğun olarak yapıldığı Rize yöresinde çay bitkisine yer açmak amacıyla daha önce var olan bitki örtüsü yok edilmiştir.

6.2.2 Bitki Topluluklarının Genel Özellikleri ve Coğrafi Olarak Dağılımları



Harita 6.1. Bitkilerin Dünyaya Dağılım Haritası

Bitki Topluluğu	Bitki Topluluğunun Genel Özellikleri	Dünyadaki Coğrafi Dağılışı
 <p>Görsel 6.4 Tropikal Yağmur Ormanları</p>	<p>Tropikal Yağmur Ormanları</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 0°-10 Enlemler arasındaki Ekvatorial iklim bölgesinde görülür. ☞ 20-25° C Sıcaklık ortalaması ve 2000mm civarında yağış alır. Her mevsim yağışlıdır. ☞ Sıcaklık ve yağış istekleri fazladır. ☞ Bu bitki örtüsü yapraklarını dökmez, sürekli yeşil kalır. ☞ Bitki çeşitliliği çok yüksektir. Ağaçların boyları 50-60 metreye kadar çıkar. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Amazon Nehri Havzası (Brezilya, Kolombiya, Venezuela), Kongo Nehri Havzası (Gabon, Kongo), Gine Körfezi kıyıları ve Güneydoğu Asya'nın büyük kısmında (Endonezya, Malezya, Filipinler) bulunmaktadır.
 <p>Görsel 6.5 Muson Ormanları</p>	<p>Muson Ormanları</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Muson ikliminin bitki örtüsüdür. ☞ 15-20° C Sıcaklık ortalaması, 2000mm civarında yağış görülür. ☞ Yaz'ın yeşeren bu ormanlar kışın sıcaklığın düşmesi ile yapraklarını dökerler. ☞ Çok sık olmalarına rağmen iklim nedeni ile tür çeşitliliği düşüktür. ☞ Muson ormanlarında görülen en karakteristik ağaç teak ağacıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Güneydoğu Asya ülkelerinden Japonya, Çin, Filipinler, Hindistan, Bangladeş, Vietnam, Tayland gibi ülkelerde görülür.

Bitki Topluluğu	Bitki Topluluğunun Genel Özellikleri	Dünyadaki Coğrafi Dağılışı
 <p>Görsel 6.6 Karışık Ormanlar</p>	<p>Orta Kuşağın Karışık Ormanları</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Orta kuşak ılıman okyanusal iklimin bitki örtüsüdür. ☞ İğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaçlardan oluşan karışık ormanlardır. ☞ 15° C Sıcaklık ortalaması, 1000 mm üzerinde yağış miktarı görülür. Yağışlar düzenlidir. ☞ Kış mevsiminde geniş yapraklı ağaçlar yapraklarını dökerler. ☞ Ağaçların çeşitliliği ekvatorial yağmur ve muson ormanlarına göre daha azdır. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Orta kuşağın karışık ormanlarının en yaygın olduğu alanlar Batı Avrupa, Güney Şili, Çin, Japonya, Yeni Zelanda, Avustralya'nın kuzeydoğusu ve Kuzeybatı Amerika'dır.
 <p>Görsel 6.7 Tayga Ormanlar</p>	<p>Tayga Ormanları</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Sert karasal iklim bölgelerinde nemli alanların bitki örtüsüdür. ☞ Sıcaklık değerleri düşük, sıcaklık farkları yüksektir. ☞ Bu ormanlar soğuğa dayanıklı, kışın yapraklarını dökmeyen iğne yapraklı ağaçlardan meydana gelir. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 60° enlemleri çevresindeki, sert karasal iklimin nemli alanlarında, Kanada'nın kuzeyi, İskandinav Yarımadası ve Sibiryada görülür.

Bitki Topluluğu	Bitki Topluluğunun Genel Özellikleri	Dünyadaki Coğrafi Dağılışı
 <p>Görsel 6.2 Maki</p>	<p>Maki Bitki Örtüsü</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Akdeniz ikliminin görüldüğü alanların bitki örtüsüdür. ☞ Yıllık sıcaklık ortalamaları 15-20° arasındadır. 600-1000 mm arasında yağış görülür. Yağış rejimi düzensizdir. ☞ Yıl boyunca yeşil kalan, yaprak dökmeyen, kökleri sistemi geniş, kuraklığa dayanıklı bitkilerdir. ☞ Yabani zeytin, defne, zakkum, keçiboynuzu, mersin, koca yemişi, kermes meşesi gibi kısa boylu çalılardan oluşur. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler (Libya, Mısır hariç). Buralarda görülme sebebi yer şekillerinin engebesiz olmasıdır.), Avustralya'nın güneybatısı, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde Kap bölgesi, Şili'nin orta kesimleri, Kuzey Amerika'da Kaliforniya çevresinde görülür.
 <p>Görsel 6.3 Savan</p>	<p>Savan Bitki Örtüsü</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 10-20 Enlemleri arasındaki savan ikliminin bitki örtüsüdür. ☞ Yazın yeşeren, kışın kuruyan uzun boylu otlar ve seyrek ağaçlardan meydana gelen bitki örtüsüdür. ☞ Savanların görüldüğü yerlerde Yıllık 20° C sıcaklık ortalaması, 1500 mm civarı yağış görülür. ☞ Yazlar yağışlı, kışlar ise kurak geçer. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Güney Amerika kıtası ile Afrika Kıtası'nın orta kesimlerinde görülür. (Sudan, Çad, Güney Afrika, Nijerya, Mali, Moritanya, Tanzanya, Brezilya, Venezuela, Kolombiya, Peru ve Bolivya gibi ülkelerde etkilidir. Asya Kıtası'nda Hindistan ve Avustralya'nın kuzey kısımlarında da görülür.

Bitki Topluluğu	Bitki Topluluğunun Genel Özellikleri	Dünyadaki Coğrafi Dağılışı
 <p>Görsel 6.10 Bozkır (Step)</p>	<p>Bozkır (Step) Bitki Örtüsü</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 30°-50° enlemler arasındaki denizden uzak kolların iç kısımlarında görülen bitki örtüsüdür. ☞ Yıllık yağış miktarı 250-400 mm civarındadır. 10-12° C arasında yıllık sıcaklık ortalaması görülür. ☞ En yağışlı mevsim olan ilkbahar yağışları ile yeşeren yaz kuraklığı ile kuruyan seyrek ve cılız ot topluluklarıdır. ☞ Yavşan otu, üzerlik, sığır kuyruğu, geven, yumak, çoban yastığı, kekik ve ada çayı gibi otlardan meydana gelen bitki örtüsüdür. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Orta kuşakta denizden uzak büyük karaların iç kısımlarında yaygındır. Orta Asya'da Kazakistan, Moğolistan, Türkmenistan, Çin'in iç kısımları, İran, Kuzey Amerika'da Amerika Birleşik Devletlerinin iç kısımlarında, Avustralya'da, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde, Arjantin ve Şili gibi ülkelerde görülür.
 <p>Görsel 6.11 Tundra</p>	<p>Tundra Bitki Örtüsü</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Tundra iklim bölgelerinde oluşan soğuğa karşı oldukça dayanıklı olan otsu bitkilerden oluşan topluluktur. ☞ Kısa ve serin geçen yaz mevsiminde ortaya çıkan kışın kuruyan otsu bitkilerdir. ☞ Sıcaklıklar en yüksek olduğu dönemde bile 10°C'yi geçmez. Kış mevsiminde ise toprak tamamen donmuş hâldedir. Kışın sıcaklıklar -30 -40 °C'ye kadar düşer. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 70°-80° enlemleri çevresinde Sibirya, İskandinav Yarımadası'nın kuzeyinde, Kanada'nın kuzeyinde, Grönland adasının kıyı kesimlerinde görülür.

Bitki Topluluğu	Bitki Topluluğunun Genel Özellikleri	Dünyadaki Coğrafi Dağılışı
 <p>Görsel 6.12 Çayırlar</p>	<p>Çayır Bitki Örtüsü</p> <p>☞ Orta kuşak karasal ikliminin nemli alanları ile dağların yüksek kısımlarında ortaya çıkan tüm yaz boyunca yeşil kalan ot topluluklarıdır.</p> <p>☞ Yaz mevsiminin yağışlı ve serin geçmesi otların kurumadan yeşil kalmasını sağlar.</p> <p>☞ Çok yüksek dağlık alanlarda, orman üst sınırından daha yukarıda yetişen otlara alpin (dağ) çayırları denir.</p> <p>☞ Uzun boylu ve yeşil otlardan oluştuğu için Büyük-baş hayvancılık için uygundur. Çayırları oluşturan başlıca bitkiler: Tarla sarmaşığı, Dügün Çiçeği, Sarı çiçekli orman gülü, Mine, Kar çiçekleri, Kardelen ve Taşkırandır.</p>	<p>☞ Batı ve Kuzey Batı Avrupa, Amerika'nın batı kıyılarında orta kuşak çayırları görülür. Alpin çayırlar denilen çayırlara ise Himalaya, Alp, And ve kayalık Dağların yüksek kısımlarında rastlanılır.</p>
 <p>Görsel 6.13 Çöl Bitkileri</p>	<p>Çöl Bitki Örtüsü</p> <p>☞ Yıllık yağış miktarının 200mm'nin altında olduğu, günlük sıcaklık farkının 50°C'yi bulduğu, geniş kumluk ve kayalık alanlar ile kaplı olan alanlarda ortaya çıkan bitki örtüsüdür.</p> <p>☞ Bu bitki örtüsü sık sık suya ihtiyaç duymayan seyrekle ve cılız hâldeki çalılar, otlar ve kaktüsler den oluşur.</p> <p>☞ Palmiye, hurma ve diğer bitkilerden oluşan sulak vahalarda görülür.</p>	<p>☞ Kızılkum (Özbekistan), Karakum (Türkmenistan), Gobi (Moğolistan), Taklamakan (Çin), Arizona (ABD) çölleri, Kuzey Afrika (B. Sahra), Arabistan Yarımadası (Necef, Rubülhâli), Avustralya (Viktorya, Gibson)'ın iç bölgelelerinde görülür.</p>

UYGULAMA - 1

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız?

1. Ekvatorial yağmur ormanları-..... dereceli enlemleri arasında yayılım gösterirler.
2. Orman formasyonu ana başlık altında incelenir.
3. Ot formasyonu sıcaklıkların veya olduğu yerlerde görülür.
4. Çöl bitkilerinin ortak özelliği edebilmeleridir.
5. Akdeniz ikliminin görüldüğü alanlarda ortaya çıkan kısa boylu çalılara denir.
6. Bir bölge veya yöreye has olan ve başka alanlarda görülmeyen bitkilere..... denir.
7. Geçmiş dönemlerde oluşmuş bu günde varlığını devam ettiren ancak yok olduklarında tekrar oluşmaları mümkün olmayan bitkilere..... denir.
8. Bitkilerin dağılımını etkileyen iklim elementleri ve Koşullarıdır.
9. Ülkemizde orman varlığının en fazla olduğu bölgemiz
10. Yağışların yetersiz, yaz sıcaklıklarının yüksek olduğu, denizden uzak karaların iç kısımlarında ortaya çıkan ot topluluklarına denir.

6.3 Türkiye'nin Bitki Örtüsü

Türkiye, sahip olduğu yer şekilleri, bakı, iklim özellikleri, toprak yapısı ve önemli göç yollarının üzerinde bulunmasından dolayı bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin'dir. Ülkemiz sahip olduğu koşullar düşünüldüğünde özellikle endemik (kendine has) türler bakımından Ekvatorial iklim kuşağındaki ülkelerden sonra Dünya'da bitki çeşitliliği en fazla olan ülkelerden birisidir.

Türkiye'den 15 kat daha büyük olan Avrupa kıtasında toplam 12.000 bin tür bitki varken, Türkiye'de 12.000 bin bitki türü bulunmaktadır. Komşularımız olan İranda 8.000, Yunanistan'da 5.000 tür bitki bulunurken bu sayı Fransa'da 4600, İtalya'da 5600 ve İspanya'da 5000 tür bitki bulunmaktadır.



Harita 6.2 Türkiye Bitki Örtüsü Dağılım Haritası

6.3.1 Türkiye'de Görülen Başlıca Bitki Türleri

Yeryüzünde bulunan bitki toplulukları genel özellikleri dikkate alındığında ağaç, çalı ve ot formasyonu olarak üç kısma ayrılır. Bölgelerin sahip olduğu koşullar göz önüne alındığında bazı ülkelerde bir veya birkaç bitki topluluğu bir arada görülür.

Türkiye sahip olduğu iklim çeşitliliği, yer şekillerinin kısa mesafelerde hızlı değişimi, baki koşulları toprak çeşitliliğinin fazla olması nedeni ile bitki çeşitliliğinin çok fazla olduğu, aynı zamanda bitki örtüsünün çok kısa mesafelerde hızla değişikliğe uğradığı bir ülkedir. Sahip olduğu koşullar nedeni ile hemen hemen tüm bitki çeşitleri ülkemizde görülür. Ülkemizde görülen başlıca bitki türleri şunlardır;

6.3.1.1. Orman Formasyonu

Orman; belirli bir yoğunlukta ve belirli bir büyüklükteki alanı kaplayan ağaç örtüsüne verilen isimdir. Ülkemizin yüz ölçümünün yaklaşık olarak %29 kısmı ormanlar ile kaplıdır. Cumhuriyet'in ilk yıllarında daha yüksek olan bu oran tarım alanı açma, yerleşim oluşturma, turizm faaliyetleri, sanayi tesisi yeri oluşturma ve yangın gibi nedenlerle sürekli azalmıştır ancak bu oran son yıllarda tekrar artmaya başlamıştır.

Ülkemizdeki ormanların büyük kısmı yağışların artığı kıyı kesimler ile insan etkisinin daha az olduğu dağlık ve engebeli alanlarımızdadır. Ormanlarımızın en fazla bulunduğu bölgelerimiz %25 ile Karadeniz Bölgesi, %24 Akdeniz Bölgesi, %17 ile Ege Bölgelerimizdir. Orman varlığının en az olduğu bölgelerimiz ise % 11 ile Doğu Ana-

dolu Bölgesi, %7 İç Anadolu Bölgesi ve %3 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. İklim koşulları göz önüne alındığında ormanların kendisini yenileyebilmesinin en kolay olduğu bölgemiz yağışların bol ve düzenli olduğu Karadeniz Bölgesi, kendisini yenilemesinin en zor olduğu bölge ise çok yüksek sıcaklıklar ve şiddetli buharlaşmaya bağlı olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesidir.



Harita 6.3 Türkiye'de Ormanların Dağılışı Haritası

Genel olarak Akdeniz iklim kuşağı içerisinde yer alan ülkemizdeki ormanları oluş-turan ve en fazla bulunan ağaç türleri meşe ve kızılçam ağaçlarıdır. (Ülkemizdeki ormanlar incelenirken buldukları yere göre sınıflandırılarak incelenirler.) Bu sınıflandırma şu şekildedir.

a. Karadeniz Ormanları

Karadeniz Bölgesinde yer alan ormanlarımız alansal ve yoğunluk olarak orman varlığının en fazla olduğu bölgemizi oluştururlar. Batıda Bulgaristan sınırındaki Yıldız Dağları'ndan başlayarak bütün sahil boyunca uzanan dağları takip ederek doğudaki Gürcistan sınırına kadar devam eder. Ülkemizde bulunan bitki türlerinin yaklaşık yarısı bu orman kuşağını oluşturan alanlarda yer alır. Özellikle dağların denize bakan yamaçlarında denizin ıltıcı etkisi ve yağışın fazlalığına bağlı olarak daha yoğun olarak görülür. Sıcaklık ve yağış koşullarının etkisi ile dağların 0-1000 arasındaki yüksekliklerinde sıcaklık isteği fazla olan geniş yapraklı ormanlar görülür. Bu geniş yapraklı ormanlarda en fazla görülen ağaç türleri kestane, kayın, ıhlamur, gürgen ve kızılğaçtır. 1000-1500 metre yüksekliğe sahip alanlarda ise sıcaklığın azalmaya başlamasına bağlı olarak geniş yapraklı ve iğne yapraklı ağaçların bir arada bulunduğu karışık orman

formasyonuna rastlanılır. Bu formasyonu oluşturan en önemli ağaç türleri geniş yapraklı kayın, iğne yapraklılardan ise sarıçam ve köknar ağaçlarıdır. 1500-2000 metre yüksekliğe sahip alanlarda ise sıcaklığın düşmesine bağlı olarak geniş yapraklı ağaçlar ortadan kalkar ve onların yerini soğuğa daha dayanıklı olan ladin, göknar, sarıçam ve karaçam gibi kışın yapraklarını dökmeyen tüm yıl yeşil kalan türler alır.



Görsel 6.14 Kayın Ağacı

Ortalama 700 yıl yaşayabilen, gölgelik ortamları seven kayın, yapraklarını döken bir orman ağacıdır. Ülkemizde genellikle Ege, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde görülmektedir. Bu ağacın kurutulmuş dal ve yapraklarından, şifa niteliği taşıyan kayın katranı elde edilmektedir. Dünya genelinde 10 çeşit kayın ağacı türü olduğu bilinmektedir.



Görsel 6.15 Kestane Ağacı

Anadolu'nun bu türün anavatanı olduğu ihtimali kuvvetlidir. Eski Yunanlı ve Romalı yazarlara göre Kestane MÖ 5. yüzyılda Anadolu'dan Yunanistan'a buradan da Güney İtalya ve İspanya'ya götürülmüştür. Kafkaslar, Türkiye, Yunanistan, Arnavutluk, Doğu ve Güneydoğu Yugoslavya, Kuzey İtalya, İspanya yayılış alanlarıdır.

b. Akdeniz Ormanları

Bu orman formasyonu Ege Bölgesi'nin Güneyi ile Akdeniz boyunca uzanan Toros Dağları sistemi üzerinde gelişen orman kuşağıdır. Bu orman kuşağı özellikle dağların denize bakan yamaçları üzerinde yoğunlaşmıştır. Denize bakan yamaçlarda 500-1000 metre aralığında ağırlıklı olarak meşe ve kızılçamlardan oluşan ormanlar görülür. Dağların 1000-2100 metre aralığında ise sıcaklığın azalması nedeni ile soğuğa daha dayanıklı olan karaçam, katran ve ardıçlardan oluşan ormanlara rastlanılır. İç kısımlara bakan yamaçlarda yağışların azalmasına bağlı olarak orman örtüsü cılızlaşarak iç kısımlarda ortadan kalkar.

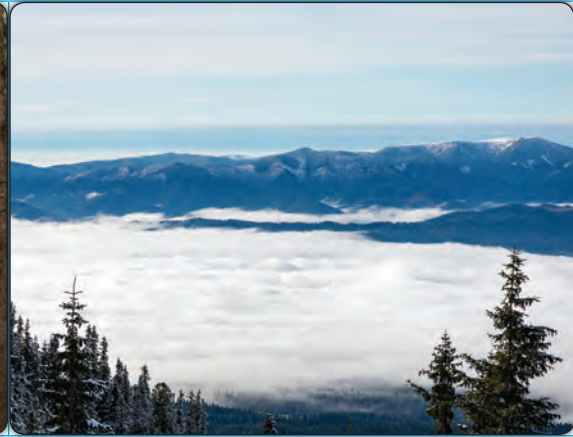
c. Batı Anadolu Ormanları

Ege Bölgesi'nin güneyinden başlayıp, Karadeniz orman kuşağına kadar devam eden bir orman kuşağı bulunur. Bu kuşağın güney kısımlarında yer alan ormanlar daha çok Akdeniz ormanlarına benzer özellikler gösterirken, Ege Bölgesi'nin kuzeyi ve Marmara Bölgesi'nin güneyindeki ormanlar daha çok Karadeniz ormanlarını andırır ve bir orman geçişi kuşağı meydana getirir. Geçiş özellikleri taşıyan bu orman kuşağında yer alan başlıca ağaç türleri ise karaçam, fıstık çamı, kayın ve meşedir.



Görsel 6.16 Sarıçam

Sarıçam ağacı genel olarak 20 metre ile 50 metre arasında bir uzunluğa erişebilmektedir. Bilinen en uzun sarıçam ağacı 52 metre yüksekliğe sahiptir. Sulak bölgeleri daha çok seven bir türdür. Ülkemizde pürüzsüz sayılabilecek düz bir yapıda uzamaktadır.



Görsel 6.17 Karaçam

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde görülür. Coğrafi olarak çok geniş yayılışa sahip çam türü olan karaçam ülkemizde 400-2100 m yükseltilere kadar yer alır. Yaşlı gövdesi derin çatlaklı, kalın ve boz renkli kabukları vardır. 40 m kadar boy, 1 m'den çok çap yapabilen silindirik biçiminde düzgün gövdeye sahiptir.

d. İç Kesimlerdeki Ormanlar

İç kesimlere doğru gidildikçe karasallığın artmasına bağlı olarak orman örtüsünün özelliği ve yüksekliği de değişir. İç Anadolu, Kuzey Anadolu ve Toros Dağları sisteminde ormanların üst sınırı en fazla 2500 m kadar çıkarken bu sınır Doğu Anadolu Bölgesinde 2800 m kadar çıkar. Bu kuşakta sıcaklık ve yağış koşullarına bağlı olarak alçak kesimlerde meşelerden, daha yükseklerde ise karaçam, sarıçam ve ardıçlardan oluşan orman kuşaklarına rastlanılır. Ancak bu ormanlar kıyı kesimlerimizdeki ormanlara göre daha seyrek. Güney Doğu Anadolu bölgesi ise şiddetli buharlaşma ve kuraklık nedeni ile orman formasyonunun en az bulunduğu bölgemizi oluşturmaktadır.



Görsel 6.18 Meşe Ağacı

6.3.1.2 Çalı Formasyonu



Harita 6.4 Türkiye'de Makilerin Dağılışı Haritası

Ülkemizde ormanların tahrip edildiği ve tekrar yetişemediği alanlarda ortaya çıkan kısa boylu ağaççıklardan oluşan bitki örtüsüne çalı formasyonu adı verilir. Çalı formasyonunun ülkemizde en fazla görüldüğü yerlerimiz Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgesi'nin güneyindeki alçak alanlarımızdır. Ülkemizde çalı formasyonunun en yaygın olan örneği makilerdir. Makilerin dışında görülen diğer çalı türlerimiz ise **garig** ve **psödomakidir**.

Ülkemizde görülen başlıca çalı formasyonu türleri şu şekildedir.

a. Maki



Görsel 6.19 Maki Bitki Örtüsü

Akdeniz ikliminin etkili olduğu yerlerde görülen ve kızılçam ormanlarının tahrip edilmesi ile ortaya çıkan ortalama 1 veya 3 metre boyundaki ağaççıklardan oluşan bitki örtüsüne maki denir. Makilerin başlıca özellikleri ise şu şekildedir. Makilerin sıcaklık istekleri yüksektir, Kuraklığa oldukça dayanıklıdırlar, Boyları kısa olmasına rağmen kök sistemleri oldukça gelişmiştir, Yaprakları küçük, kalın ve jölemsi bir madde ile

kaplıdır. Makileri oluşturan başlıca bitkiler Yabani zeytin, keçiboynuzu, kermez meşesi, defne, zakkum, sandal, mersin, sakız, koca yemişi, menengiç, tesbih ve akçakesme-
dir.

Makiler sıcaklık ve yağış koşullarına bağlı olarak Akdeniz Bölgemizde 700-800 metre, Ege Bölgesi'nde 500-600 metre ve Güney Marmara'da 300-400 metre yüksekliklere kadar görülür. Daha yükseklerde sıcaklık değerleri düşük olduğu için maki bitki örtüsüne rastlanılmaz.

b. Gariğ

Akdeniz ve Ege Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde maki bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlarda ortaya çıkan daha kısa boylu çalı topluluğuna ise Gariğ adı verilir. Gariğler genellikle 0,5 ile 1 metre boyundaki çalı ve dikenli türlerden meydana gelir. Yasemin, funda, lavanta çiçeği, diken çalısı, süpürge çalısı gariğleri meydana getiren başlıca bitki türleridir.

c. Psödomaki (Yalancı Maki)

Karadeniz ikliminin görüldüğü kıyılarda ormanların tahrip edilmesi ile ortaya çıkan ve çalılardan oluşan bitki örtüsüne psödomaki (yalancı maki) adı verilir. Bu çalı örtüsünü meydana getiren başlıca bitkiler defne, yabani fındık, kızılçık ve yabani zeytindir. Bu bitki örtüsünün sıcaklık isteği fazla olduğu için çok yükseklere çıkamaz ortalama olarak 200-300 metre yükseklik aralığında görülür.

6.3.1.3 Ot Formasyonu

Ülkemizde sıcaklık değerleri, yağış miktarı, yağış düzeni ile toprak özelliklerine bağlı olarak orman ve çalılıkların yetişemediği yerlerde ortaya çıkan genellikle tek yıllık

bitki örtülerine ot formasyonu adı verilir. Ülkemizde görülen ot formasyonları özelliklerine göre bozkırlar, antropojen bozkırlar ve çayırlar olarak üç kısma ayrılarak incelenir.

a. Bozkır (step)

Ülkemizde denizden uzak karaların iç kısımlarında ilkbahar yağışları ile yeşeren, yaz kuraklığı ile kuruyan cılız ot topluluklarına **bozkır (step)** adı verilir. Bozkırlar genel olarak yağışların az (300- 400 mm) yağış rejiminin düzensiz olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda ortaya çıkar. Bozkır bitki örtüsü ülkemizde özellikle İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ve Trakya Yarımadası'nın iç kısımlarında geniş alanlarda yayılım gösteren ot topluluğudur. Bozkırları meydana getiren başlıca bitki türleri ise sığır kuyruğu, kılıç otu, yavşan otu, geven, gelincik, peygamber çiçeği, çayır üçgülü, üzerlik, çoban yastığı, çakır diken ve koyun yumağı gibi otlardır. Bu alanlar özellikle tahıl tarımı ve küçükbaş hayvancılık için uygundur.



Görsel 6. 20 Bozkırlar

Ülkemizde yer alan bazı bozkır alanları ise doğal bozkır değildir. İç kısımlarda geçmiş dönemlerde oluşan ormanların daha sonra insanlar tarafından çeşitli nedenler ile tahrip edilmesi ve yağış azlığı nedeni ile ormanların yetişememesi sonucu ormanların yerini alan bozkırlara ise **antropojen bozkırlar** adı verilir. Ülkemizde özellikle Yozgat çevresi, Ergene Havzası, Doğu Anadolu Bölgesinin alçak alanları antropojen bozkırların geniş yer kapladığı alanlarımızdır.

b. Çayırlar

İlkbahar aylarında yeşeren ve yaz boyunca yeşil kalan ot topluluğuna ise **çayırlar** adı verilir. Çayırlara yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu düz sulak alanlarda da rastlanılır. Ancak ülkemiz genel olarak yarı kurak bir iklim bölgesinde bulunduğu için sulak alanlarımız azdır. Buna bağlı olarak çayırlara fazla rastlanılmaz.



Görsel 6. 21 Dağ (Alpin) Çayırları

Yükseklere doğru çıkıldıkça sıcaklıkların düşmesine bağlı olarak, ormanların yetişebildiği üst sınırdan sonra ortaya çıkan ot topluluklarına **dağ çayırları (alpin çayır)** adı verilir. Ülkemizde dağ çayırlarına Karadeniz

Bölgesinde ortalama 1800 metreden sonra rastlanılır. Akdeniz Bölgesinde ise dağ çayırları 2000 metreden sonra görülür. Dağ çayırlarının en fazla görüldüğü bölgemiz ise Doğu Anadolu Bölgesidir. Bu bölgemizde dağ çayırlarının fazla görülmesinin en temel nedenleri bölgenin çok yüksek olması, sıcaklıkların düşük değerler göstermesi, yaz mevsiminin kısa sürmesi ve yaz mevsiminin yağışlı geçmesidir. Dağ çayırlarının yaz boyunca yeşil kalması nedeni ile büyük baş hayvancılık faaliyetleri için uygundur. Dağ çayırlarını oluşturan başlıca bitkiler yıldız, kardelen, taşkıran, yumak, düğün çiçeği, mine, orman gülü, yumak ve tarla sarmaşığıdır.

6.3.2 Ülkemizde Bitki Çeşitliliği

Ülkemiz sahip olduğu yaklaşık 12.000 tür bitki ile Dünyada ekvatorial kuşakta yer alan ülkelerden sonra bitki türü çeşitliliğinin en fazla olduğu ülkelerin başında gelir. Ülkemizdeki bitki çeşitliliğini etkileyen en önemli faktörler iklim çeşitliliği, yer şekillerinin kısa mesafelerde hızlı değişimi, yükselti, bakı, jeolojik geçmişimiz ve ülkemizin coğrafi konumundan kaynaklanmaktadır.

Türkiye II. zamanın (mezozoik) sonu ile III. jeolojik zamanın (neozoik) başlarında oluşmuş ve özellikle IV. zamanda önemli iklim değişiklikleri yaşamıştır. Bu dönemlerde yaşanan değişiklikler ülkemizdeki bitki çeşitliliği üzerinde önemli etkilerde bulunmuştur. Geçmiş iklim dönemlerinde yaşanan, varlığını hala devam ettiren ancak yok olduklarında tekrar yetişmesi mümkün olmayan bitkilere **relikt (kalıntı) bitki** adı verilir. Ülkemizin bazı alanlarında bu tür bitkilere de rastlanılır. İhlamur ağacı, kestane, ladin, kızılgağaç ve ardıç ağacı ülkemizdeki relikt (kalıntı) bitkilere örnektir.

Bir bölgeye has olan o bölgedeki sıcaklık, yağış, yer şekilleri ve toprak özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkan yayılış gösteren bitkilere ise **endemik bitki** adı verilir. Ülkemizde görülen bitki türlerinin yaklaşık olarak üçte birine yakın kısmı endemik özelliklere sahiptir. Bu bitkiler daha sonra koşulları uygun olan alanlara da insanlar tarafından taşınmıştır. Ülkemizde endemik bitki türlerine en fazla kuzey anadolu dağlarının denize bakan yamaçları ile Toros Dağları'nda rastlanılmaktadır. Ülkemizdeki endemik türlerin en önemlilerinden bazıları şunlardır; Kaz Dağları'ndaki ormanları meydana getiren Kazdağı köknarı, Eğridir'in güneyindeki kasnak meşesi, Köyceğiz-Dalaman arasında yaygın olan sığla ve günlük ağacı ormanları, Beşparmak Dağları'ndaki kral eğreltisi, Datça yarımadasında bulunan Datça hurması, Zonguldak'ta ıstranca meşesi, Kastamonu ve Yozgat çevresindeki İspir meşesidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ve araştırmalar sonucu bu güne kadar bilinmeyen ve tanınmayan yaklaşık 130 civarında yeni bitki türü tespit edilerek bilimsel literatüre kazandırılmıştır.

Ülkemiz, endemikler bitkiler yönünden çok zengindir. Ancak endemik türler tabiatta hayvan otlatma, yangın, bilinçsiz kesim, söküm, ıslah çalışmaları, kentleşme, ve bilinçsiz kullanım gibi çeşitli tehlikelerle karşı karşıyadır. Bu olumsuz faktörler kimi zaman bitki türünün yok olmasına ve bir anlamda yer yüzünde ortadan kalkması anlamına gelmektedir.



Görsel 6.22 Deve dikenini



Görsel 6.23 Datça hurması



Görsel 6.24 Sığla ağacı



Görsel 6.25 Kardelen

ÖZET

Kökleri ile toprağa tutunan, insanlar ve hayvanlar için besin üreten yeryüzü örtüsüne bitkiler adı verilir. Bitkiler yeryüzüne dağılırlarken İklim, Yer şekilleri, Toprak özellikleri, Bakı ve eğim gibi faktörlerin etkisinde kalmışlardır. Yeryüzünde görülen bitki toplulukları Ağaç formasyonu, Çalı Formasyonu ve Ot formasyonu olarak üç kısma ayrılır. Bu formasyonlar kendi içerisinde de bitkilerin özelliklerine bağlı olarak çeşitli alt gruplara ayrılır.

Türkiye bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Yaklaşık 12.000 tür bitki görülür. Ülkemizde bitki çeşitliliğinin yüksek olması İklim çeşitliliğinin fazla olması, Toprak çeşitliliğinin yüksekliği, Yer şekillerinin kısa mesafelerde hızlı değişimi, eğim, bakı ve coğrafi konumun sonucudur. Ülkemizde bitkiler ormanlar, bozkırlar ve makiler olarak üçe ayrılır. Ormanlara en fazla Karadeniz ve Akdeniz bölgesinde rastlanılır. Bozkırlar ise yağışın yetersiz olduğu iç kısımlarda daha yaygındır. Makiler ise sıcaklığın yıl boyunca yüksek değerler gösterdiği Akdeniz ve Ege'nin kıyı kesimlerinde rastlanılır. Bir bölgeye has olan bitkilere endemik bitkiler adı verilir. Relikt bitkiler ise geçmiş iklim dönemlerinde oluşan günümüzde varlığını devam ettiren ancak tekrar oluşması mümkün olmayan bitkilerdir.

6. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1. Aşağıda verilen iklim ve bitki örtüsü eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
A) Akdeniz iklimi – Maki
B) Ilıman okyanusal iklim – İğne yapraklı ormanlar
C) Tundra – Tundra
D) Karasal iklim – Bozkır

2. Aşağıda verilen bitkilerden hangisinin yayılım alanı ülkemizde daha geniştir?
A) Meşe
B) Maki
C) Istranca meşesi
D) Karaçam

3. Aşağıda verilenlerden hangisi orman formasyonunun alt alanlarından birisi değildir?
A) Ekvatorial yağmur ormanları
B) Ilıman orta kuşak karışık ormanlar
C) Stepler
D) Taygalar

4. Kutup altı bölgelerde kısa yaz mevsiminde yeşeren, kışın kuruyan ot topluluğuna ne ad verilir?
A) Tundra
B) Stepler
C) Psödomaki
D) Alpin çayırlar

5. Aşağıda verilen illerimizden hangisinin bitki örtüsü bozkırdır?
A) Rize
B) Aksaray
C) Adana
D) Kars

6. ilinin doğal bitki örtüsü ilkbaharda yeşeren, yaz boyunca yeşil kalan çayırlardır.

Boş bırakılan yere aşağıda verilen illerimizden hangisini yazarsak cümle doğru olarak tamamlanmış olur.

- A) Erzurum B) Malatya
C) Kastamonu D) Zonguldak

7. Karadeniz bölgesinde dağların denize bakan yamaçlarında nem isteği fazla olan bitkiler daha yaygın olarak dağılım gösterirler.

Aşağıda verilen bitkilerden hangisi bu tür bitkilerden değildir?

- A) Ihlamur B) Fındık
C) Kayın D) Kızılçam

8. Aşağıda verilenlerden hangisi makiyi oluşturan bitkilerden birisi değildir?

- A) Yabani zeytin B) Zakkum
C) Sığır kuyruğu D) Mersin

9. Makiler Akdeniz Bölgesi'nde 700-800 m, Ege Bölgesi'nde 500-600 m ve Marmara Bölgesi'nde 300-400 m yüksekliğe kadar görülebilmektedir.

Bu durumun temel nedeni aşağıda verilenlerden hangisidir?

- A) Kuzeye doğru sıcaklıkların azalması
B) Kuzeyden güneye doğru gidildikçe yağışların azalması
C) Akdeniz Bölgesi'nde dağların yüksekliklerinin fazla olması
D) Akdeniz Bölgesi'nin sıcak rüzgârlara açık olması

10. Aşağıda verilen ormanlardan hangisinde bitki örtüsü sık olmasına rağmen tür çeşitliliği azdır?

- A) Tayga ormanları B) Orta kuşak karışık ormanlar
C) Muson ormanları D) Ekvatorial yağmur ormanları

1. BÖLÜM CEVAPLAR

1. Uygulamanın Cevapları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
D	D	Y	D	Y	Y	D	D	D	

1. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları'nın Cevapları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	B	A	C	D	A	B	B	D

2. BÖLÜM CEVAPLAR

Uygulama 1'in Cevapları

1	Krater
2	Dağ oluşumu
3	Büyük Okyanus
4	Masif
5	Kalkan Şekli
6	Maar
7	Epirojenez
8	Ateş Çemberi
9	Ağrı Dağı
10	Üç

Uygulama 2'nin Cevapları

Kayacın adı	Volkanik (Püskürük kayaç)	Tortul Kayaç	Başkalaşım (Metamorfik) Kayaç
Granit	✓		
Kuarsit		✓	
Kumtaşı		✓	
Bazalt	✓		
Mermer			✓
Kalker		✓	
Gnays			✓
Kömür		✓	
Tebeşir		✓	
Elmas			✓

2. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları'nın Cevapları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	C	C	B	C	A	D	B	A	D	C	D

3. BÖLÜM CEVAPLAR

1. Uygulama Cevapları

1	Akarsuyun vadisi
2	Rüzgarlar
3	Menderes
4	Ekvatorial – Orta kuşak
5	Birikinti konisi
6	Buzullar
7	Ria
8	Delta Ovası
9	Örtü
10	Lapy, dolin, uvala ve polye

2. Uygulama Cevapları

Görüldüğü yer.	Boyuna Kıyı	Enine kıyı	Ria tipi kıyı	Limanlı kıyı	Dalmaçya tipi kıyı
Karadeniz Bölgesi	✓				
Akdeniz Bölgesi	✓				
Çanakkale Boğazı			✓		
Ege Bölgesi		✓			
Kaş-Kalkan Çevresi					✓
Güney Marmara				✓	

3. Uygulama Cevapları

	Dağlar	Kırık	Kıvrım	Volkanik	Karadeniz	Akdeniz	İç anadolu	Doğu anadolu	Ege	Marmara	Güney doğu
1	Erciyes			✓			✓				
2	Canik		✓		✓						
3	Tendürek			✓				✓			
4	Yund	✓							✓		
5	Sultan		✓			✓					
6	Nur	✓				✓					
7	Yıldız		✓							✓	
8	Ağrı			✓				✓			
9	Mercan		✓					✓			
10	Küre		✓		✓						
11	Nemrut			✓				✓			
12	Bolkar		✓			✓					
13	Akdağlar		✓				✓				
14	Uludağ			✓						✓	
15	Karacadağ			✓							✓
16	Menteşe	✓							✓		
17	Küre		✓		✓						
18	Giresun		✓		✓						
19	Emir		✓						✓		
20	Hasan			✓			✓				

3. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları'nın Cevapları

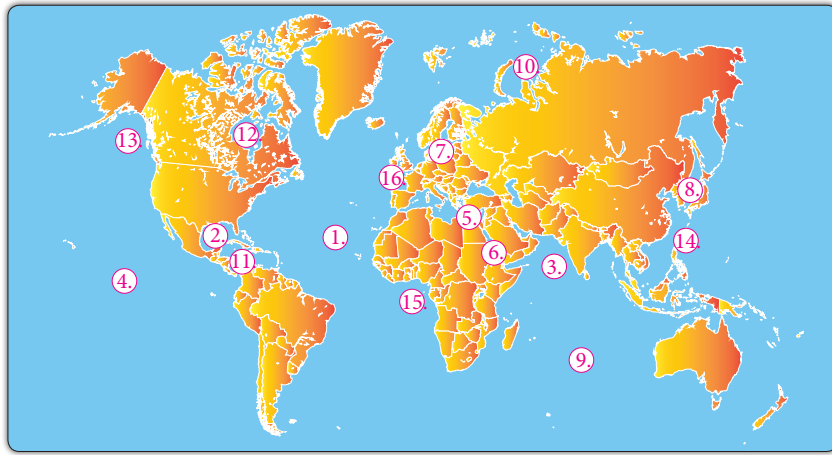
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	B	C	C	D	A	A	D	B

4. BÖLÜM CEVAPLAR

4. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları'nın Cevapları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	A	D	B	C	A	B	D	D	B	D	A

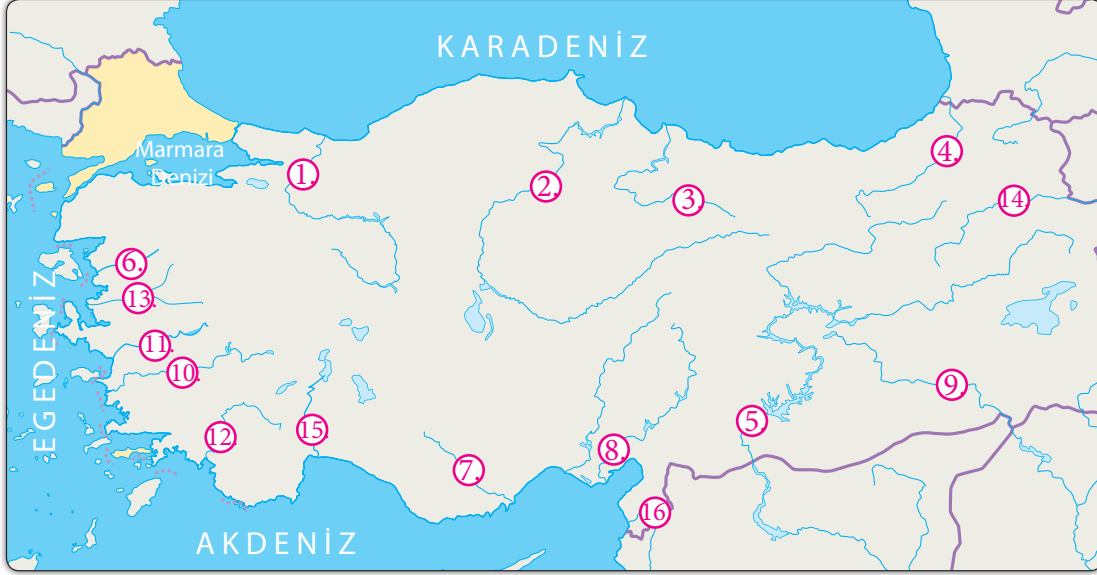
1. Uygulama cevapları



2. Uygulama cevapları



3. Uygulama cevapları



4. Uygulama cevapları



5. BÖLÜM CEVAPLAR

5. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları'nın Cevapları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D	D	A	B	C	C	A	B	A	D	B	D

Uygulama 1'in Cevapları

1	Hidromorfik topraklar
2	Halomorfik topraklar
3	Terra Rossa topraklar
4	Podzol topraklar
5	Çernezyom toprakları
6	Tundra toprakları
7	Moren topraklar
8	Litosol topraklar
9	Kolüvyal topraklar
10	Laterit topraklar
11	Lös toprakları
12	Alüvyal topraklar
13	Vertisol topraklar

Uygulama 2 Cevapları

No	Erozyonun Etkileri	
1	Ekosistemin İşleyişi	Toprakların azalması bitki gelişimini yavaşlatır. Bitkiler azaldıkça hayvanların beslenmesi zayıflar.
2	İç ve Dış göçler	Toprakların verimsizleşmesi ile çiftçilerin elde ettikleri gelir azalır. İç ve dış göçler artar
3	Barajlar	Erezyona uğrayan topraklar barajların tabanlarını doldurarak kullanılamaz hale getirirler.
4	Tarım	Toprakların taşınması tarımsal verimliliği azaltır. Yetiştirilen ürünlerin miktarı düşer
5	Bitki ve hayvan türleri	Toprakların taşınması bitki ve hayvan türlerinin azalmasına neden olur.

6. BÖLÜM CEVAPLAR

UYGULAMA - 1

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız?

1. Ekvatorial yağmur ormanları⁰.....-.....¹⁰..... dereceli enlemleri arasında yayılım gösterirler.
2. Orman formasyonu⁴..... ana başlık altında incelenir.

3. Ot formasyonu sıcakların **düşük** veya **yüksek** olduğu yerlerde görülür.
4. Çöl bitkilerinin ortak özelliği **suyu depo** edebilmeleridir.
5. Akdeniz ikliminin görüldüğü alanlarda ortaya çıkan kısa boylu çalılara **maki** denir.
6. Bir bölge veya yöreye has olan ve başka alanlarda görülmeyen bitkilere **endemik** denir.
7. Geçmiş dönemlerde oluşmuş bu günde varlığını devam ettiren ancak yok olduklarında tekrar oluşmaları mümkün olmayan bitkilere **relikt** denir.
8. Bitkilerin dağılımını etkileyen iklim elementleri **sıcaklık** ve **yağış** koşullarıdır.
9. Ülkemizde orman varlığının en fazla olduğu bölgemiz **Karadeniz**.
10. Yağışların yetersiz, yaz sıcaklıklarının yüksek olduğu, denizden uzak karaların iç kısımlarında ortaya çıkan ot topluluklarına **Bozkır(step)** denir.

6. Bölüm Ölçme ve Değerlendirme Soruları'nın Cevapları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
B	A	C	A	B	A	D	C	A	C	

SÖZLÜK

A

açık havza: Bir bölgede bulunan akarsuların, sularını denize ulaştırması durumu.

afet: Toplum her yönden olumsuz olarak etkileyen büyük can ve mal kayıplarına neden olan doğa ve insan kaynaklı olayların tümü.

akifer: Yer altı sularının biriktiği ortam.

alpin çayır (dağ çayırı): Genellikle dağların yüksek kesimlerinde bulunan ot toplulukları.

alüvyon: Akarsuların taşıyıp düz alanlarda biriktirdikleri balçık, mil ve kil gibi çok ince taneli materyallerin kum ve çakıllarla karışması sonucu oluşan birikim deposu.

ana kaya: Yer kabuğunu oluşturan kayalardan henüz ayrışmamış olan ve yüzeyde ya da toprak altında bulunan kaya.

antropojen bozkır: İnsan eliyle ormanların tahrip edilmesi sonucu bir alana ot ve çalı topluluklarının yerleşmesi sonucu oluşan bozkır türü.

B

bazalt sütunu: Bir dış püskürük kayaç olan bazaltın, volkanik etkinlikler sonrasında beşgen veya altıgen sütunlar hâlinde katılaşmasıyla meydana gelen oluşum.

bitki formasyonu: Benzer yetişme koşullarına sahip bitkilerin bir arada bulunması sonucunda meydana gelen topluluk.

biyolojik afet: Zararlı organizma ve mikroorganizmalardan doğal yollarla kaynaklanan afet.

boğaz: İki kara parçası arasında geçit gibi uzanan ve iki su kütesini birleştiren doğal su yolu.

bölge: Sınırları idari veya ekonomik birliğe, fiziki veya beşerî özelliklerinin benzerliğine göre belirlenen toprak parçası.

Ç

çözülme: Kayaçların doğal süreçlerin etkisiyle ufalanıp ayrışması.

D

dalma-Batma zonu: Yer kabuğunu oluşturan levhaların çarpıştıkları yerlerde kıtasal levhanın üste çıkıp okyanusal levhanın alta daldığı kuşak.

debi: Bir akarsuyun herhangi bir yerindeki enine kesitinden saniyede geçen su miktarı, akım.

delta: Akarsuların denize döküldükleri sığ kıyılarda alüvyonlarını biriktirmesi sonucu meydana gelen ve genelde denize doğru üçgen şekilli bir çıkıntı oluşturan ova.

dolin: Kalker ve jips gibi kimyasal tortul kayaçların yaygın olduğu karstik platolarda, bu kayaçların suyla çözünmesi sonucunda oluşan çukur.

drenaj: Toprakta, bitkilerin yetişmesine zararlı olan fazla suyun akıtılması.

E

endemik bitki: Yetiştirme koşulları bakımından sadece belli bir alana özgü bitki türü.

erozyon: Ana kaya üzerindeki toprak örtüsünün, dış kuvvetler tarafından aşındırılarak taşınması olayı.

G

garig: Akdeniz iklim bölgesinde makilerin tahrip edilmesi sonucunda ortaya çıkan kısa boylu ve dikenli çalı formasyonu.

gayzer: Volkanik bölgelerde, belli aralıklarla su ve buhar fışkırtan fay kaynağı türü. **Gi-**

gideğen (göl ayağı): Göle ulaşan su miktarının, göl çanağının su tutma kapasitesinden yüksek olduğu göllerde, fazla suyu başka bir göl ya da denize ulaştıran akarsu.

H

heyelan: Eğimli alanlarda bulunan tabakaların alt kesimlerinin yağışların etkisi ile gevşemesi sonucu üst tabakanın yerinden koparak eğim yönünde hareket etmesi.

hidroelektrik enerji: Su gücüyle elektrik enerjisi elde edilmesi.

hidrografik afet: Aşırı yağış ve kar erimesi gibi olaylar sonrasında akarsu vadilerinden ya da göllerden taşan suyun neden olduğu afet.

humus: Bitkisel kalıntıların çürüyerek parçalanmaları sonucu oluşan organik madde.

horizon: Toprak profillerinde üst üste sıralanmış ve harflerle ifade edilen zonlar.

İ

iç deniz: Okyanuslara boğazlar aracılığıyla bağlanan ve kara içlerine sokulmuş deniz tipi.

J

jeoloji: Dünya'nın iç yapısını ve bu yapının yer kabuğuna etkilerini inceleyen bilim dalı. Yer bilimi.

jeolojik afet: Yerin iç enerjisinden ya da tabakaların yapısı ve eğim koşullarından kaynaklanan ve litosfer ya da hidrosferde meydana gelen afet.

jeotermal enerji: Yer altından çıkan sıcak su veya sıcak su buharından elektrik enerjisi elde edilmesi.

K

kaldera: Volkan konisinin tepe kısmının çökmesi sonucu oluşan geniş krater.

kanal: İki su kütesini birleştirmek için insan eliyle açılan su yolu.

kapalı havza: Akarsuları denize ulaşmayan bölge.

kaplıca: Suyu sıcak olarak yerin derinliklerinden gelen fay kaynağı çıkış noktaları.

kaynak: Yer altı sularının kendiliğinden ya da insan müdahalesiyle yeryüzüne çıktığı yer.

kenar deniz: Okyanuslardan ada yaylarıyla ayrılmış deniz tipi.

kırgıbayır: Yarı kurak ve kurak bölgelerde dirençsiz tortul kayalardan oluşan yamaçların sel suları tarafından aşındırılmasıyla meydana gelen yer şekli.

krater: Volkan konisinin ağız kısmı.

L

lahar: Volkanik patlamalar sonucunda kraterden çıkan küllerin, volkanın zirvelerinde bulunan kar yığınlarını eritmesiyle oluşan çamur akıntısı.

lav: Volkanik püskürmeler esnasında, yer kabuğunun derinliklerinden gelen eriyik hâldeki magmanın yeryüzüne çıkmış hâli.

M

maar: Özellikle volkanik gaz patlamaları sonucu oluşan çanak şekilli çukurluk.

maden suyu: İçinde eriyik hâlde mineraller bulunan ve bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan kaynak suyu.

magnitüd: Deprem esnasında oluşan enerjinin aletlerle ölçülen değeri.

med: Gelgit olayı sırasında deniz sularının yükselmesi.

mera: Hayvanların otlatıldığı yer, otlak.

metamorfik kayaç: Yerin derinliklerinde bulunan kayaçların, yüksek sıcaklık ve basınç etkisiyle başkalaşıma uğraması sonucunda kimyasal ve yapısal özelliklerinin değişmesiyle oluşan kayaç türü.

meteorolojik afet: Atmosferde gerçekleşen hava olaylarının ekstrem durumlarında görülen afet

mineral: Doğal yollarla oluşan belli bir kimyasal bileşime ve atomik düzene sahip inorganik madde. Kayaçların en ufak ve temel yapı taşı.

O

obruk: Karstik alanlarda, çözülme ve çökmeye meydana gelmiş doğal, derin ve dik kuyu.

orman üst sınırı: Enlem, yağış ve karasallık gibi faktörlerle belirlenen ormanların yetiştiği en yüksek sınır

P

peribacası: Dış kuvvetler tarafından kolayca aşındırılabilen tüf ve kayalardan oluşmuş, sivri kule görünümlü bir yer şekli.

püskürük kayaç: Mantoda yer alan magmanın, yer kabuğunun iç kısımlarına sokularak ya da yeryüzüne çıkarak soğuyup katılaşması sonucu oluşan kayaç türü.

R

raft ng: Debisi yüksek akarsular üzerinde, şişme botlarla yapılan sportif faaliyet.

S

sanayi: Ham maddenin işlenerek kullanıma hazır hâle getirilmesini kapsayan faaliyetlerin tümü.

set gölü: Vadi veya koy gibi uzun çukurlukların önünün çeşitli doğal olaylar nedeniyle kapanması sonucu oluşan göl.

sirk: Buzul aşındırması sonucu oluşan çukurluk.

step: Kurakçıl, otsu bitkilerden ve çalılardan oluşan ağaçsız doğal bölge, bozkır.

Ş

şist: Kil taşının başkalaşımı sonucu meydana gelen kayaç.

T

tabaka: Altındaki ve üstündeki kayaçlardan belirgin özellikleri ile ayrılan tortul birim, katman.

taban seviyesi: Akarsular tarafından aşındırma yapılabilecek en son seviye.

tayfun: Hint Okyanusu ve Çin Denizi'nde oluşan tropikal siklon.

tortul kayaç: Kayaçların dış kuvvetlerin etkisiyle çakıl, kum ve kil boyutuna kadar ufalanması ya da su içerisinde çözünmesiyle oluşan materyalin deniz, göl, okyanus, vadi ve ova tabanlarında birikip sıkışması ve katılmasıyla oluşan kayaç türü.

tor topoğrafyası: Üstlerinde bulunan tabakaların aşınması sonucunda ortaya çıkan ve dirençli bir iç püskürük kayaç olan granit bloklarının değişik şekil ve boyutlarda parçalara ayrılmasıyla oluşan yüzey şekli.

U

ufalanma: Kayaçların dış kuvvetler tarafından parçalanması, ayrıştırılması süreci.

V

vaha: Çöllerde, yer altı sularının yüzeye çıktığı kaynak

Y

yoğunlaşma: Atmosferde bulunan su buharının soğuma sonucu sıvı hâle geçmesi.

KAYNAKÇA

- Akalan, İlhan, Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1988.
- Ardel, Ahmet, Hidrografiya (Okyanuslar ve Denizler), İstanbul, 1975.
- Ardos, Mehmet, Volkan Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1987.
- Ardos, Mehmet, Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1979.
- Ardos, Mehmet, Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1984.
- Arnold, David, Coğrafi Keşifler Tarihi, Yöneliş Yayınları, İstanbul, 2001.
- Atalay, İbrahim, Genel Fiziki Coğrafya, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1998. Atalay, Bardou, Christian, Historie Geographie 6e, Hachette, Paris, 2000. Bergman, Edward; William
- Bergman, Edward; William Renwick, Introduction to Geography, Prentice Hall Publishers, New Jersey, ABD, 2003.
- Bilgin, Turgut, Genel Kartoğrafiya, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1996.
- Bowen, Ann; John Pallister, A2 Geography, Heinemann, Oxford, İngiltere, 2001. Bradshaw, Michael; George W. White, Joseph Dymond, Contemporary World Regional Carlson, Diane H.; Charles C. Plummer, McGearly The Late David, Physical Geology Earth Revealed, Mc Graw Hill, New York, 2006.
- Çepel, Necmettin, Toprak İlimi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1988.
- Christopherson, W. Robert, Geosystem, Sixth Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2006.
- Darkot, Besim; Metin Tuncel, Ege Bölgesi Coğrafyası, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul,
- Darkot, Besim; Metin Tuncel, Marmara Bölgesi Coğrafyası, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul,
- Devlet Su İşleri Akım Yıllığı, DSİ Yayınları, Ankara, 1994.
- Dilley, Maxx, R.S. Chen, U. Deichman, A. Lerner-Larn, M. Arnold, Natural Disaster Hotspots A Global Risk Analysis, Washington DC, World Bank, 2005.

Dođanay, Hayati, Cemalettin Őahin, Türkiye Coğrafyası, Gündüz Eğitim Yayınları, Ankara, 2005.

Dođanay, Hayati, Genel Beşerî ve Ekonomik Coğrafya, İstanbul, 2003.

Dönmez, Yusuf, Bitki Coğrafyası, Gryay Matbaacılık, İstanbul, 1985.

Dönmez, Yusuf, Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İstanbul, 1990.

Elibüyük, Mesut, Matematik Coğrafya, Evren Gezegenler Dünya Zaman, Ankara, 1995.

Erinç, Sırrı, "Günümüz Türkiye'sinde Coğrafya Eđitiminde Sorunlar ve Çözüm nerileri", Marmara Üniversitesi 2. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri, İstanbul, 1996.

Erinç, Sırrı, Jeomorfoloji-I, Der Yayınları, İstanbul, 2001.

Erinç, Sırrı, Jeomorfoloji-II, Der Yayınları, İstanbul, 2005.

Erol, Ođuz, Genel Klimatoloji, İstanbul, 2005.

Fellman, J., A. Getis, I. Getis, Human Geographie, McGraw Hill, New York, 2000.

Güner, İbrahim, Kıtalar Coğrafyası, Nobel Yayınları Ankara, 2005.

HoŐgören, Yıldız, Hidrografyanın Ana Çizgileri, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1984.

İnandık, Hamit, Deniz ve Kıyı Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1971.

İnandık, Hamit, Türkiye Gölleri, Baha Matbaası, İstanbul, 1965.

İzbırak, ReŐat, Coğrafya Terimleri Sözlüđü, MEB Yayınları, İstanbul, 1992.

İzbırak, ReŐat, Hidrografya, Akarsular ve Göller, Ankara, 1978.

İzbırak, ReŐat, Sistematik Jeomorfoloji, Harita Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1977.

İzbırak, ReŐat, Yerbilim Bilgileri, MEB Yayınları, Ankara, 1989.

Kadiođlu, Miktad, Afet Yönetimi, Beklenilmeyeni Beklemek ve En Kötüsünü Yönetmek, İstanbul Teknik Üniversitesi Afet Yönetimi AraŐtırma ve Uygulama Merkezi, T.C. Marmara Belediyeler Birliđi Yayını, Yayın No:65, İstanbul, 2011.

Karakuyu, Mehmet, Ortaöđretimde Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Proje Yönetimi, İstanbul, 2004.

Kent, Ashley, Reflective Practice In Geography Teaching, Paul Chapman Publishing Ltd., Londra, 2000.

Knox, Paul L., Sallie A. Marston, Human Geographie, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.

Koçman, Asaf, Türkiye İklimi, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir, 1994.

GÖRSEL KAYNAKÇA

1. BÖLÜM GÖRSELLER

- Görsel 1.1 21404796 Bölüm Kapak Resmi
Görsel 1.2. 36924000 Büyük Patlama Teorisi
Görsel 1.3 72744391 Dünyayı Oluşturan Katmanlar
Görsel 1.4 47253112 Litosferin Katmanları
Görsel 1.5 29119095 Dünyanın Jeolojik Evrimi

1. BÖLÜM HARİTALAR

- Harita 1.1 57249683 Günümüzdeki Levha Hareketleri Haritası
Harita 1.2 Türkiye Fiziki Haritası

2. BÖLÜM GÖRSELLER

- Görsel 2.1 21035113 Kapak Resmi
Görsel 2.2 15914859 Konveksiyonel Akım
Görsel 2.3 Kıvrım Dağlarının Oluşumu
Görsel 2.4. Kırık Dağların Oluşumu
Görsel 2.5 Deniz İlerlemesi ve Çekilmesi
Görsel 2.6 Fay Çeşitleri
Görsel 2.7 34501860 Etna Yanardağı İtalya
Görsel 2.8 32116416 Çökme Depremi
Görsel 2. 9 İç Püskürük Şekiller
Görsel 2. 10 29427731 Yüzey Volkanizması
Görsel 2. 11 50510758 Krater Gölü
Görsel 2. 12 87849860 Maar Gölü
Görsel 2.13 44618420 Fuji Volkan Konisi
Görsel 2.14 79133619 Hawaii Tipi Volkan
Görsel 2. 15 74905755 Lengai Kül Konisi Tanzanya

Görsel 2.16 31070827 Volkan konisi
Görsel 2.17 100860735 Andezit Kayacı
Görsel 2.18 12882391 Bazalt Sütunları
Görsel 2.19 89612572 Obsidiyen Kayacı
Görsel 2.20 100587149 Tüf Kayacı
Görsel 2.21 46659000 Granit Kayacı
Görsel 2. 22 98723238 Diorit Kayacı
Görsel 2.23 96877400 Siyenit Kayacı
Görsel 2.24 62949924 Gabro Kayacı
Görsel 2.25 37460677 Kumtaşı
Görsel 2.26 46750170 Kiltaşı
Görsel 2.27 62950105 Marn Kayacı
Görsel 2.28 80554750 Kalker Kayacı
Görsel 2.29 77298093 Jips (Alçıtaşı) Kayacı
Görsel 2.30 15149168 Dolomit Kayacı
Görsel 2.31 81562729 Traverten Kayacı
Görsel 2. 32 95008681 Sarkıt, Dikit ve Sütun
Görsel 2.33 44650822 Kayatuzu
Görsel 2.34 73717904 Antrasit Kömürü
Görsel 2.35 39590523 Taş Kömürü
Görsel 2.36 49180035 Linyit Kömürü
Görsel 2. 37 39092014 Turba Kömürü
Görsel 2.38 36477497 Petrol
Görsel 2.39 31534839 Mercan Kaya
Görsel 2.40 49900151 Tebeşir
Görsel 2.41 31105061 Mermer
Görsel 2.42 89612678 Gnays

Görsel 2.43 41882091 Elmas

Görsel 2.44 98664696 Şist

Görsel 2.45 100538330 Kuvarsit

2. BÖLÜM HARİTALAR

Harita 2.1. Dünyada Deprem Alanları Dağılışı Haritası

Harita 2.2 60297485 Dünyada Volkanların Dağılışı Haritası

Harita 2.3. Türkiye Fay Hatları Haritası

Harita 2. 4 Türkiye Deprem Alanları Haritası

3. BÖLÜM GÖRSELLER

Görsel kapak resmi 81700095-nevşehir-de-kapadokya-nın-görünümü-türkiye

Görsel 3. 1 Akarsu havzası

Görsel 3. 3 Düzenli-ve-düzensiz-rejime-sahip-akarsu-grafiği

Görsel 3. 4 Denge Profili

Görsel 3. 5 Çentik vadi

Görsel 3. 6 Boğaz Vadi

Görsel 3. 7 Kanyon Vadi

Görsel 3. 8 Geniş Tabanlı Vadi

Görsel 3. 9 Yatık yamaçlı vadi

Görsel 3.10 Hawaai şelale 41574222-kauai-hawaii-majestic-ikiz-wailua-şelaleler

Görsel 3. 11 kırgıbayır 10941348-zabriskie-point-death-valley-california

görsel 3. 12 menderes 21264798-meandering-river-near-skogar-iceland-

Görsel 3. 13 Plato 60243368-highway-passing-through-a-dramatic-alpine-landscape-in-the-beartooth-moun

Görsel 3. 14 1r-birikinti-konisi

Görsel 3. 15 Irmak Adası34781888-pastaza-nehir-andes-dağ-ekvador-yüksek-irtifa-tam-boy-helikopter-çık

Görsel 3. 16 seki-taraca

Görsel 3. 17 Mantar kaya 66186106-mushroom-rock-phenomenton-located-near-be-li-plast-villa

Görsel 3. 18 Tafoni 26889318-

Görsel 3. 19 <https://www.geol.umd.edu/~jmerck/geol342/lectures/11b.html>

Görsel 3. 20 Barkan 24745358-walvis-bay-namibya-dışında-namib-çöl-tepeleri-

Görsel 3. 21 Fuji Dağı ve Takke buzulu 44618420-mt-fuji-ve-tokaido-shinkan

Görsel 3. 22 Vadi buzulu 29468236-yaz-aylarında-juneau-alaska-abd-mendenhall-gla-cier-ve-göl

Görsel 3. 23 Drumlin

Görsel 3. 24 Dolin 57411581-karst-sinkholes-detail-from-pester-plat

Görsel 3. 25 63275376-cetina-water-source-karst-s

Görsel 3. 26 29296927-pamukkale-türkiye-de-traverten

Görsel 3. 27 Falez 28291591-chalk-cliff-on-the-island-ruegen-in-ge

Görsel 3. 28 doğal köprü 31012021-vallon-pont-d-arc-ardeche-

Görsel 3. 29 Kıyı oku 90889950-turkey-dalyan-iztuzu-beach

Görsel 3. 30 Tombolo 13264618-covacho

Görsel 3. 31 Boyuna kıyılar

Görsel 3. 32 Enine kıyılar 46003930-view-from-volcano-o

Görsel 3. 32 Dalmaçya tipi kıyılar 63287912-milli-park-kornati-

Görsel 3. 33 Haliçli kıyı 30069595-elbe-nehri

Görsel 3. 34 Ria tipi kıyı 8785172-the

Görsel 3. 35 Mercanlı Kıyı14184053-atol

Görsel 3. 36 Fiyortlu Kıyılar 51996687-beautiful-nature-norveç-doğal-peyzaj-

Görsel 3. 37 66551817- Falez Konya altı-plajı-ve-Antalya-

Görsel 3. 38 Fethiye ölüdeniz lagün 67688997-

Milliyet.com.tr 07.02.2018 15:08 | Son Güncelleme:07.02.2018-21:52

3. BÖLÜM HARİTALAR

Harita 3. 1 Dünyada Rüzgârların etkili olduğu alanlar Haritası

Harita 3. 2 Rüzgarlar 02-turkiyede-ruzgar-asindirmasi-en-fazla-nerede-harita

Harita 3. 3 buzulların-oluşturduğu-yer şekilleri

Harita 3. 4 Türkiye’de-karstik-araziler

Harita 3. 5 Türkiye’de Kıyı Tipleri

Harita 3. 6 Türkiye’nin Dağları

Harita 3. 7 Türkiye’nin-Platoları

4. BÖLÜM GÖRSELLER

Görsel 4.1. Kapak resmi 20513649

Görsel 4.2. Su Kaynakları Yazar

Görsel 4.3 Su Döngüsü

Görsel 4.4 Su kaynaklarının dağılışı oranları

Görsel 4.5 50510758-sulfur-lake-in-volcano-s-carter-kamchatka-russia

Görsel 4.6. 79600755-zurich-switzerland Buzul Gölü

Görsel 4.7. 65516132 Heyelan Set Gölü

Görsel 4.8. 100284969 Buzul Set gölü

Görsel 4.9. Akarsu Rejim Grafikleri

Görsel 4.10. yer altı sularının oluşumu

Görsel 4. 11 Yamaç kaynağı

Görsel 4.11. Karstik (Vokluz) kaynak

Görsel 4. 12 fay kaynağı

Görsel 4. 13 28070068 Gayzer

Görsel 4. 14 Artezyen kaynağı

Görsel 4.15. 97444617 Karadenizde Balıkçılık

Görsel 4.16 78644833 Antalya oteller bölgesi

Görsel 4.17. 19488841 Manavgat Nehrinde Rafting

Görsel 4.18 75772728 Nemrut Krater Gölü

Görsel 4.19 164668, koycegizgölü Muğla Kültür Turizm Gov.tr

Görsel 4.20 98634939 Dalyan

Görsel 4.21. 95067037 Mersin Limanı

Görsel 4.22 78804642-Kemer Yat Limanı

Görsel 4.23. 81523474 Düden Şelalesi Antalya

Görsel 4.24 85411326 Atatürk Barajı

4. BÖLÜM HARİTALAR

Harita 4.1. Dünya Göller Haritası

Harita 4.2. Dünya Akarsular Haritası

Harita 4.3. Türkiye Akarsuları haritası

Harita 4.4. Türkiye Akarsuları havzası Haritası

5. BÖLÜM GÖRSELLER

Görsel 5.1. 11936396 Bölüm Kapak resmi

Görsel 5.2. 49692265 Fiziksel Parçalanma

Görsel 5.3. 20198534 Biyolojik Ayrışma

Görsel 5.4 79414957 Toprak Katmanları

Görsel 5.5. 21907230 Çöllerde Toprak Oluşumu

Görsel 5.6 15559338 Dağlık Alanlarda toprak oluşumu

Görsel 5.7 30779687 Laterit Toprak

Görsel 5.8 82273086 Kahverengi Orman Toprakları

Görsel 5.9 63770312 Terra Rossa Topraklar

Görsel 5.10 75768475 Bozkır Toprakları

Görsel 5.11 17374653 Çöl Toprakları

Görsel 5.12 28279893 Tundra Toprakları

Görsel 5.13 63337122 Hidromorfik Topraklar

Görsel 5.14 32400310 Alüvyal Topraklar

Görsel 5.15 82816398 Moren Toprakları

Görsel 5.16 75799768 Doğu Karadeniz de Çay Bahçeleri

Görsel 5.17 53438935 Çernezyom Toprakları

Görsel 5. 18 76839519 Halomorfik (Tuzlu) Topraklar

Görsel 5.19 Türkiye Arazi Kullanım Grafiği

Görsel 5.20 19356211 Seramik Ürünler

Görsel 5.21 81222141 Kapadokya'da Şiddetli Erozyona Uğramış Alanlar

5. BÖLÜM HARİTALAR

Harita 5.1. Türkiye Topraklarının Dağılışı Haritası

Harita 5.2. Türkiye-topraklarından Yararlanma Haritası

Harita 5.3 Türkiye Çölleşme Risk Haritası

6. BÖLÜM GÖRSELLER

Görsel 6.1 11408478 Kapak resmi

Görsel 6.2 38363347 Amazon Yağmur Ormanları

Görsel 6.3 35918834 Bozkır Bitki Örtüsü Kazakistan

Görsel 6. 4 18453013 Tropikal Yağmur Ormanı

Görsel 6.5 36989804 Muson Ormanı

Görsel 6.6 16644631 Orta Kuşak Karışık Ormanlar

Görsel 6.7 48446618 Tayga Ormanları

Görsel 6.8 39388578 Maki Bitki Örtüsü

Görsel 6. 9 4122029 Savan

Görsel 6.10 73835195 Bozkır (Step)

Görsel 6. 11 4424533 Çayır

Görsel 6. 12 33924966 Tundra

Görsel 6. 13 19977895 Çöl Bitkileri

-
- Görsel 6.14 39341748 Kayın Ağacı
Görsel 6.15 69861824 Kestane Ağacı
Görsel 6.16 48901159 Sarıcam
Görsel 6.17 66160811 Karaçam
Görsel 6 18 14929984 Meşe Ağacı
Görsel 6. 19 62196254 Maki Bitki Örtüsü
Görsel 6.20 35291452 Bozkır Bitki Örtüsü
Görsel 6.21 45912506 Dağ (alpin) Çayırları
Görsel 6.22 4527534 Deve Dikeni
Görsel 6.23 79010408 Datça Hurması
Görsel 6. 24 69100277 Sığla ağacı
Görsel 6. 25 13008367 Kardelen

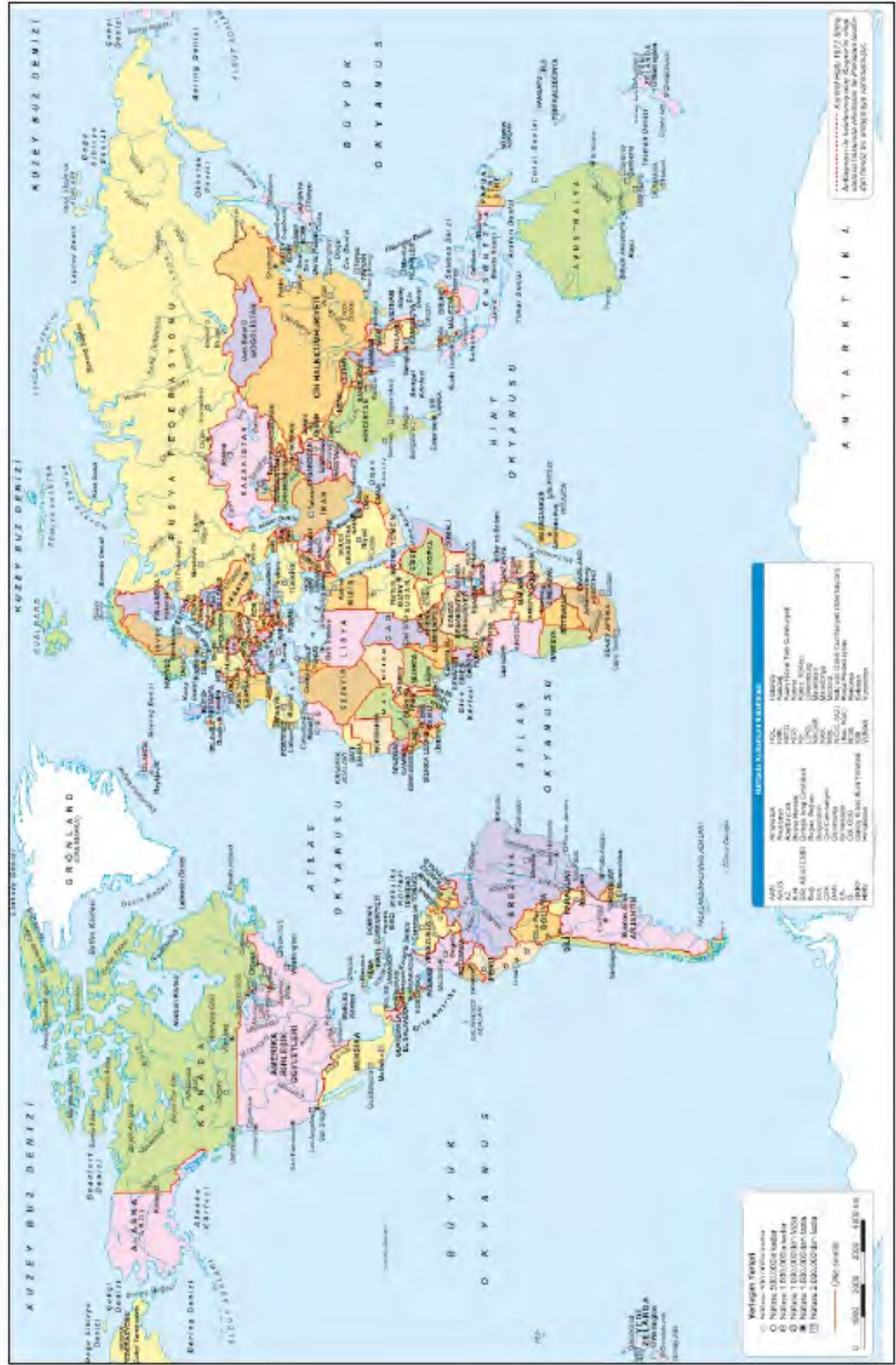
6. BÖLÜM HARİTALAR

- Harita 6.1. Bitkilerin Dünyaya Dağılışı Haritası
Harita 6.2 Türkiye bitki örtüsü dağılışı haritası
Harita 6.3 Türkiye'de Ormanların Dağılışı Haritası
Harita 6.4 Türkiye'de Makilerin Dağılışı Haritası

TÜRKİYE HARİTASI



DÜNYA HARİTASI



Harita Açıklaması: Harita 1972 yılına kadar Türkiye'nin sınırları ve yerleşim yerleri göstermektedir.