



Toprak Bilimi Dersi

1. Giriş



TOPRAK,
ATMOSFER
HİDROSFER

LİTOSFER ve BİOSFER'in etkileri ile şekillenir, karakter kazanır.

- Topraklar, yerküresinin en üst bölümünde bulunan kayalar, mineraller ve organik maddelerin çeşitli doğal faktörlerin etkileriyle parçalanması, ayrışması ve ayrışan bir kısım ürünlerin tekrar birleşerek yeni bileşimler oluşturması sonucu oluşan ana materyal üzerinde gelişmektedirler. Oluşan topraklar, özellikle başlangıçta, kendilerini meydana getiren ana materyalin etkisi altında bulunmaktadır. Toprağın verimliliği ana materyalin çeşidi ile çok yakından ilgilidir. Ancak bu ilişki zaman akışı içinde, iklimin etkisi ile yavaş, yavaş zayıflamaktadır.



- Topraklar esas itibariyle, 1- Kaya ve mineraller(inorganik materyal) ve 2- Kısmen ayrışmaya uğramış bitkisel dokular(organik materyal) olmak üzere iki ana materyal grubundan oluşmaktadır. Bunlardan birinci grup daha büyük bir yer tutmaktadır.

2. İnorganik Ana Materyal

- İnorganik ana materyali oluşturan püskürük, tortul ve metamorfik kayalar çeşitli minerallerden oluşmuşlardır. Bu mineraller ayrışmalar sonucunda açığa çıkmakta, açığa çıkan mineraller zamanla bir takım fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkisi ile değişime uğrayarak çeşitli toprakları oluşturmaktadırlar.

2.1 Mineraloji

- ➔ **Mineral, doğal bir inorganik madde olup, kimyasal bileşimi ya belirlidir yada belli sınırlar dahilinde değişiklikler göstermektedir. Kristal şekli, dilinim, sertlik, renk, renk çizgileri, özgül ağırlık, çözünürlük ve ışığı kırma indeksleri gibi az çok belirli fiziksel özelliklere belirli ölçülerde sahiptir.**

➔ Oksijenin, silisyum ve demir gibi elementler ile birleşmesi sonucu meydana gelen SiO_2 , Fe_2O_3 gibi bileşiklere oksit mineralleri adı verilmektedir. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ve $\text{Mg}(\text{OH})_2$ gibi bazik bileşiklerin CO_2 ile birleşmesi sonucu, toprak oluşumunda büyük önem taşıyan karbonat mineralleri oluşmaktadır. En fazla mineral türünü içeren grup silikat grubu olup, bunlar Ca, Mg, Na, K, Fe ve Al'un ortosilisik asit (H_4SiO_4), metasilisik asit (H_2SiO_3) ve polisilisik asit ($\text{H}_4\text{Si}_3\text{O}_8$) gibi çeşitli silis asitleri ile bağlanması sonucu meydana gelen bileşikleri durumundadırlar. Bu bileşiklerde alüminyum, alüminosilikatları oluşturan negatif kökün bir parçası olarak rol oynamaktadır. Bu bileşiklerin birçoğu veya bunlardan oluşan sekonder bileşikler bünyelerine su alarak hidrate olmaktadır.



- Bir mineral, ergimiş magmatik kitlenin soğuyarak sertleşmesi sonucunda meydana gelmiş ise, buna primer mineral adı verilmektedir. Eğer bir mineral, primer minerallerin sıcaklık, gaz ve sıvıların etkisi ile değişmesi sonucunda meydana gelmiş ise buna sekonder mineral denilmektedir. Kuvars ve feldispatlar primer, karbonat mineralleri, bazı oksit mineralleri ve kil minerallerinin çoğunluğu sekonder minerallerdir.

2.1.1 Toprağın Yapısında Bulunan Önemli Mineraller

2.1.1.1 Feldispatlar



Sodyum, kalsiyum ve potasyumun alüminyum silikatlarına feldispatlar denilmekte olup, yer kabuğundaki püskürük ve tortul kayalarda yaklaşık %60 oranında bulunan mineral grubunu oluşturmaktadırlar. Bunlar genellikle sert olup beyazdan, sarı, pembe ve kırmızıya kadar değişen renklere sahiptirler. Doğal dilinim yüzeyleri çok parlak bir görünümde. Potasyumlu bir feldispat olan ortoklas topraklarda çok yaygındır ve topraktaki potasyumun büyük bir kısmının kaynağını oluşturmaktadır. Feldispatlar bir çok püskürük kayalarda ve toprakta kolaylıkla teşhis edilebilirler.

2.1.1.2 Amfibol ve Piroksenler

- Amfibol ve piroksenler kalsiyum-magnezyum-sodyum-aluminyum silikatlardır. Bunlar çok küçük kristallerden oluşmuşlardır. Cilalı, parlak ve ışıldayan görünümleri vardır. Genellikle koyu yeşil ve siyah renklidirler. Püskürük kayaların yapılarında %17 oranında bulunurlar, fakat kolaylıkla ayrışmaya uğrarlar. Topraklarda çoğunlukla bol bulunmalarına karşın, kalsiyum, magnezyum, sodyum ve demirin çoğunun kaynağını oluşturmaktadırlar. Kil minerallerinin oluşumunda da oldukça önemli rol oynamaktadırlar.



2.1.1.3 Mikalar

- Mikalar, kayalarda geniş bir dağılım gösteren, levha şekilli, esnek minerallerdir. Potasyum, magnezyum, sodyum ve lityum'un silikatlarında olduğu gibi, bunlar da çok ince levhacıklardan ibaret kümeler oluşturmaktadırlar. Toprağın bileşiminde oldukça önemli rol alan bazı sekonder kil minerallerinin oluşumunda rol oynamaları dolayısıyla dikkati çekmektedirler.
- İki grup mika mevcuttur. Beyaz renkli mikaya muskovit, siyah renkli mikaya biotit adı verilmektedir. Potasyum-aluminyum silikat yapısına sahip olan muskovit ayrışmaya fazla dayanıklıdır. Demir-magnezyum-aluminyum silikattan ibaret olan biotit, kolayca okside olabilen demiri içermesi nedeni ile kolaylıkla ayrışabilen bir mineraldir.



2.1.1.4 Kuvars

- Kuvars, SiO_2 in kaya ve topraklarda en fazla bulunan bir şeklidir. Çok serttir. Çeliđi çizebilir ve hidroflorik asitin dışında bütün asitlere karşı büyük bir dayanıklılık gösterir. Kırıldığı zaman dilinim çizgileri vermez, kavisli kırılma kenarları gösterir. Bir çok topraklarda en fazla yer alan mineraldir. Genellikle kırmızı veya sarı demir oksitlerden ibaret bir manto ile kaplı kum taneleri olarak gözükmemtedir.



2.1.1.5 Demir Oksitler

- En fazla rastlanan demir oksitler, magnetit, hematit, göthit ve limonittir. Bunların varoluğu kayalarda ve topraklarda genellikle gözlenen sarı, kahverengi ve kırmızı renklere neden olmaktadır. Magnetit genellikle iri taneler halinde bağımsız bulunmasına karşılık, diğerleri daha iri minerallerin yüzeylerinde ince tanecikler halinde yapışık durumdadırlar. Demir oksitler çok yumuşak ve ağırdırlar. Bünyelerine artan miktarlarda su alarak renklerini kırmızıdan sarıya doğru değiştirirler. Toprak mineralleri arasında önem bakımından en üst düzeylerde bulunan gruplardan biridir.



2.1.1.6 Diğer Oksitler



- Korindon, diaspor ve gipsit adları ile anılan üç alüminyum oksit bulunmaktadır. Renkleri açıktır. Kaya ve topraklarda geniş bir dağılım gösterirler. Ancak alüminyum, genellikle silikatları oluşturmak üzere silisyum dioksitlerle birleştiğinden, topraklardaki saf şekilleri fazla değildir.
- Manganez oksitler, topraklarda nispeten az miktarda bulunmalarına karşın, oldukça geniş bir yayılma alanına sahiptirler. Bununla birlikte, bazı tropik bölge topraklarında bol miktardadırlar. Titan oksitler çözünürlüklerinin çok az ve miktarlarının da nispeten düşük olması nedeni ile fazla önemli değildirler.

2.1.1.7 Karbonatlar



- Toprakta yer alan belli başlı karbonat mineralleri, kalsiyum, magnezyum ve demir karbonatlarıdır. Kalsiyum karbonata, kalsit, magnezyum karbonata, magnezit, kalsiyum-magnezyum karbonata, dolomit, demir karbonata, siderit adı verilmektedir. Bu mineraller çok yumuşak olup, asitle tepkimeye girdiklerinde kolaylıkla çözünürler ve CO_2 gazını açığa çıkarırlar.
- Kalsit , mermerin, kalsiyum-magnezyum karbonat ise dolomitin ana yapı maddeleridir. Dolomit ve kalsit bütün kireç taşlarının ana yapısını oluştururlar. Bu mineraller kolaylıkla ayrışırlar ve yağışlı bölgelerde yağmur suları ile yüzey katlarından alt katlara ve taban suyuna doğru yıkanılırlar. Yağışların azaldığı yerlerde, yüzeyden yıkanan minerallerin bir kısmı toprağın alt katlarında tekrar çökerler.
- $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$
- $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$
- Kireç taşlarının toprak idaresindeki önemi büyüktür. Bunlar ince öğütülerek, yüksek toprak asitliğini düşürmek ve bitkiler için kalsiyum ve magnezyum sağlamak amacı ile kullanılırlar.
- Toprakta çok az miktarlarda bakır, manganez ve çinko karbonatlara da rastlanmaktadır. Bütün bu karbonatlar bitki beslenmesinde önem taşımaktadırlar.

2.1.1.8 Fosfatlar

- Topraktaki fosfat minerallerinin miktarının az olmasına karşın, fosforun çok önemli bir bitki elementi olması nedeni ile, mevcut miktarlar büyük bir önem taşımaktadır. Apatit minerali fosforlu bir mineral olup, bazı püskürük kayalarda ve çok az ayrışmış topraklarda, küçük kristaller halinde yer almaktadır. Özellikle yağışlı bölgelerin asit topraklarında çok az miktarlarda bulunmaktadır. Asit topraklardaki fosforun büyük bir kısmı yararısız olan demir, alüminyum ve organik fosfat bileşiklerine dönüşmüştür. Çok küçük miktarlarda bulunan fosforlu mineraller, demir fosfat (strengit), vavellit ve ara sıra rastlanan vivianittir.



► 2.1.1.9 Pirit



Demirli minerallerin topraklarda rastlanılanlarından biri de pirittir. Pirit daha çok kayalarda ve ara sıra topraklarda bulunur. Parlak sarı rengi dolayısıyla yalancı altın olarak adlandırılır. Ayrışması ile bir yandan demir iyonları, öte yandan da kükürt ve dolayısıyla SO_4 iyonlarının oluşmasına neden olarak, bitki beslenmesine katkıda bulunur.

► 2.1.1.10 Jips

► Kurak bölge topraklarında bolca rastlanan jips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), yağışlı bölge topraklarında bulunmaz. Jipsin kaya halinde bulunan susuz şekli anhidrit ($CaSO_4$) dir. Bu mineral bir yandan toprakların kükürt gereksinimlerini karşılamak üzere verilirken, öte yandan kurak bölgelerdeki alkali toprakların ıslahında kullanılmaktadır.



2.1.1.11 Kil Mineralleri

- Kil mineralleri, topraklar ve bitki beslenmesi için çok önemli olan bir mineral grubunu oluşturmaktadırlar. Bunlar, feldispat, mika ve diğer silikatların ayrışmaları ile oluşan hidro alüminyum ve demir silikatlarıdır. Bunların çok büyük bir bölümü sekonder mineraller şeklindedirler. Topraklarda ve bir çok tortul kayalarda bol miktarlarda bulunurlar. Toprakların kolloidal veya ince kil kısmı büyük ölçüde bu minerallerce temsil edilmektedir. Bunlar, potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum gibi bitki besin elementlerini yıkanmaya karşı koruyan ve bitkilerin emrine verilmek üzere saklayan çok önemli mekanizmayı oluşturmaktadırlar.
- Kil mineralleri çok yüksek bir kimyasal aktiviteye ve kuvvetli bir adhezyon ve su tutma kapasitesine sahiptirler. Bunlar toprakların fiziksel özellikleri üzerinde çok etkendirler ve toprakların yapısı, canlılığı, ve verimi konularında büyük bir rol oynamaktadırlar.

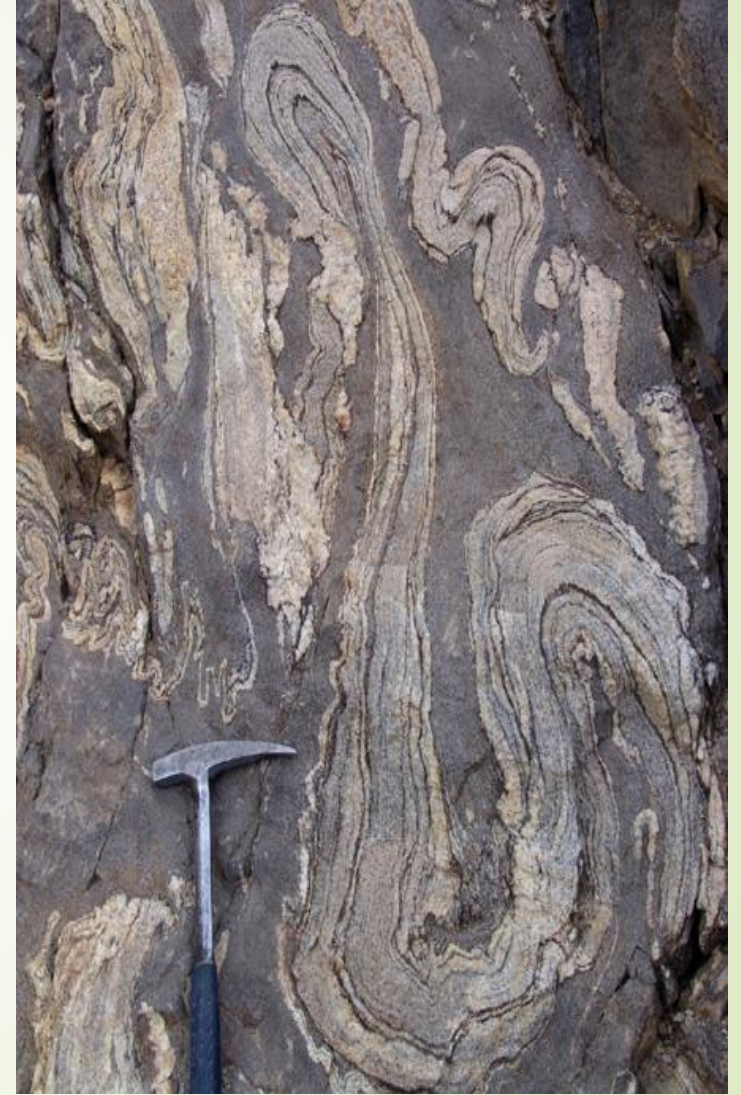


2.1.2 Kayalar

2.1.2.1 Mağmatik Kayaçlar

Bunlar, magmanın arz kabuğunun çeşitli derinliklerinde soğuması sonucunda oluşmuşlardır. Yerküresinin derinliklerinde yavaş, yavaş soğuma sonucu iri kristaller oluşturarak oluşan kayalara iç püskürük, yerküresinin yüzeyine yakın bölgelerde çabuk soğuduklarından iri kristaller geliştiremeden oluşan püskürük kayalara dış püskürük kayalar adı verilmektedir. Püskürük kayalar mineral bileşimlerine ve kimyasal yapılarına göre de çeşitli isimler almaktadırlar.

Püskürük kayaların fazla miktarda Fe ve Mg içerenlerine bazik kayalar adı verilmekte olup bunlar genellikle koyu renklidirler. Fazla oranda silisyum içeren minerallerden oluşan kayalar ise asit kayalar olarak adlandırılmakta olup, renkleri genellikle açık olmaktadır.



► 2.1.2.2 Sedimenter Kayaçlar

Bu kayalar mineral materyalin genellikle sular içinde çökmesi ve sonra büyük basınçlar etkisi ile kaya şeklinde pekişmesi suretiyle oluşmuşlardır. Kum taşları, Dolomitler ve şeyl'ler önemli tortul kaya örnekleridir.

► 2.1.2.3 Metamorfik Kayaçlar

Bu kayalar hem püskürük, hem de tortul kayalardan oluşan, fakat büyük basınçlara ve yüksek sıcaklık derecelerine maruz kaldıklarından, mineral kristallerinin diziliş, şekil ve büyüklükleri değişmiş bulunan kayalardır. Metamorfizma olayı orijinale oranla ağır ve daha yoğun bir materyal oluşturmaktadır. Metamorf kayalara örnek olarak gnays, şist, mermer, sleyt ve kuvarsitler gösterilebilir.

