

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



SERİ B. CİLT V. SAYI II. 1955

İKLİM - TOPRAK TEŞEKKÜLÜ MÜNASEBETLERİ, KLİMATİK TOPRAK TIPLERİ VE BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

Yazan:

Doç. Dr. Mehmet Sevim

Üzerinde bitki taşıyan toprak örtüsü, yeryüzünde dış faktörlerin tesiri altında anataşından meydana gelen ve zaman içerisinde gelişen çeşitli değişmelerin bir mahsulüdür. Toprağın teşekkülünde rol oynayan faktörleri esas itibariyle beş grupta toplamak mümkündür: Anataşı, iklim, topografya, organizma ve zaman. Şimdi biz burada bu faktörler kompleksinden yalnız iklimi nazarı itibara alacak ve onun toprak teşekkülü üzerindeki etkilerini inceleyeceğiz.

İklim faktörü, toprak teşekkülü faktörlerinden biri ve en önemlisidir. Anataşından bitki yetiştirici bir madde olarak toprağın teşekkülüne kadar cereyan eden fiziksel, şimik ve biyolojik değişmelerde iklimin tesiri pek büyüktür. Toprak teşekkülünün iklime bağlılığı en bariz hatları ile yeryüzünde iklim ve toprak tiplerinin zonal yayılışları arasındaki yakın münasebet ve benzerliklerde kendisini göstermektedir. Hatta bu bakımdan Ekvatordan kutuplara kadar sıralanan muhtelif iklim kuşaklarında toprak teşekkülünün çeşitli varyasyonlar göstermesi hâdisesi, bazı toprakçıları toprağı iklimin bir fonksiyonu olarak telâkki etmeye kadar sevk etmiştir.

İklim-toprak teşekkülü münasebetlerinin en bâriz şeklini bilhassa ekstrem iklim mıntakalarında müşahede etmekteyiz. Bu yönden bazı araştırmacılar toprak teşekkülü bakımından iklimin karakterini bazı formüllerle ifade etmeyi teklif etmektedirler. Bunlardan A. Bennett iklimi N/V oranına göre arid ve humid olmak üzere iki ana tipe ayırmaktadır. Burada N yıllık yağış miktarını, V ise buharlanarak kaybolan su miktarını göstermektedir. Eğer N/V oranı 1 den büyükse, yani yağış miktarı buharlanan su miktarından fazla ise, o takdirde mıntakada humid, aksi halde arid iklim şartları hüküm sürmektedir. Şu hale göre humid iklim mıntakalarında toprak N-V kadar su miktarı kazanmakta, buna mukabil arid mıntakalarda tersine olarak yağış sularının tamamen buharlanmasından başka topraktan ayrıca bir transpirasyon açığı meydana gelmektedir. Bina

enaleyh humid muntakalarda toprak filtresinde, yâni toprak profilinde suyun hareket istikameti toprağın içine doğru, buna mukabil arid sahalarda bu istikamet toprağın alt tabakalarından toprak yüzeyine doğrudur. Hatta arid ve humid toprak tiplerinden bahsederken Pallmann da humid topraklar için Endoperkolatif, yâni suyun hareket istikameti toprağın içine doğru olan topraklar tabirini kullanmakta ve buna mukabil arid toprakları Ekzoperkolatif, yâni toprakta suyun alttan yukarıya doğru hareket edebildiği topraklar diye adlandırmaktadır.

Şimdi humid muntakalarda, yâni endoperkolasyon şartları altında toprak profilinde meydana gelen bazı değişimleri gözden geçirelim. Meydana gelen bu değişimlerden biri, toprak profilinde bazların yıkanması hadisesidir. Toprak profilinde bazların yıkanması hadisesinin şiddeti, her şeyden önce toprak filtresine sızan suyun miktarı ile ilgilidir. Yıl içinde toprağa fazla miktarda suyun sızması halinde toprağın üst kısmındaki alkali ve toprak alkali tuzları toprak profilinde derine doğru taşınmakta ve taşınan bu maddeler toprağın alt kısımlarında birikmektedir. Bu suretle toprak profilinde zamanla en üst kısımda bazlarca fakirleşmiş bir yıkanma horizonu ve bunun altında ise yıkanan tuzların birikmesi neticesi bazlarca zengin bir birikme horizonu teşekkül etmektedir. Toprak profilinde yıkanma tesiri ile biriken perkolatın, yâni yıkanan kationlarının nevine göre toprakları Marbutt adındaki zat Pedocal'ler, yani profilede bariz bir kalsiyum karbonat horizonu arzeden topraklar ve Pedalfer'ler, yani seski oksid horizonuna malik olan topraklar diye adlandırmaktadır.

Toprak profilinde görülen diğer bir taşınma şekli de profil içinde en ince toprak kısımlarının sızan sular tarafından vukubulan mekanik taşınmasıdır. Bu mekanik taşınma neticesinde profilin en üst kısmında en ince toprak parçacıklarınca fakir ve binaenaleyh kaba tekstürlü bir taşınma horizonu (A horizonu) ve bunun altında ise kil fraksiyonu itibarile daha zengin bir birikme horizonu (B horizonu) meydana gelmektedir. Bu suretle toprak profilinin yukarıdan aşağıya doğru tekstür yapısı değişmektedir. Toprak profilinde vukubulan bu hâdiseye mekanik toprak profili teşekkülü adı verilmektedir.

Toprak profilinde gerek bazların yıkanması ve gerekse kolloid toprak parçacıklarının mekanik taşınması üzerinde toprak türünün büyük etkisi vardır. Kum topraklarında bazların yıkanması ve mekanik toprak profili teşekkülü kil topraklarına nisbetle daha kolay ve daha şiddetli cereyan etmektedir, yâni kum toprağı profilinde yıkanma ve mekanik taşınmadan mütevellit farklar daha barizdir.

Taşınma ve birikme horizonlarının profiledeki yerleri (horizonların sıralanışı) arid ve humid toprak tiplerinde, profil içinde suyun hareket istikametine tâbi olarak tamamen tersinedir, yani birikme horizonu humid

toprak tipi profilinde altta, buna mukabil arid topraklarda üstte teşekkül etmiş bulunmaktadır.

Toprak filtresinde vukubulan diğer farklı bir taşınma şekli de, ekstrem humid mıntakalarda konifer ormanları altında vukubulan şimik taşınmadır. Bu taşınmanın tipik misali, podsol topraklarının teşekkülünde görülmektedir. Burada asid sathî humus tabakasının doymamış aktif humus asidleri en üst mineral toprak kısmında kili ayrıştırarak kilin mürek-kıplerinden demir ve alümini koruyucu kolloid tesiriyle toprağın üst kısmından derine doğru taşımakta ve bunları profil içinde elektrolit konsantrasyonunun yüksek olduğu bir zonda biriktirmektedir. Böylece toprak profilinin en üst kısmında yıkanmış, dolayısıyla besin tuzlarınca pek fakir, solgun renkte bir taşınma horizonu, buna mukabil alt kısımda pastaş adı verilen pas renginde, kompakt strüktürde seski oksid tabakasından ibaret bir birikme horizonu teşekkül etmiş bulunmaktadır.

Şimdiye kadar zikrettiklerimize göre humid iklim sahalarında toprak profilinde, sızan suyun tesiri altında tekstür, strüktür, renk ve şimik terkip itibariyle farklı bir takım horizonlar teşekkül etmektedir. Esasen toprak profillerinde birbirinden keskin hudutlarla ayrılan horizonların mevcudiyeti humid toprak tiplerinin en bariz özelliklerinden biridir.

Sıcaklık faktörünün toprak teşekkülü üzerindeki tesirlerine gelince, burada haddi zatında sıcaklığın rutubet faktörü ile birlikte taş ayrışması, kil ve humusun teşekkülü ve toprağın biyolojik aktivitesi üzerinde müessir olduğu malumdur. Yalnız bu hususta mevcut bir kaç araştırma ve müşahade neticelerine işaret etmek faydalı olacaktır. Bu cümleden olarak Amerikada yapılan araştırmalar, yıllık yağış miktarı aynı ve fakat yıllık ortalama sıcaklığı farklı olan yerlerde Granit üstündeki topraklarda kil miktarının artan sıcaklıkla önemli derecede artma gösterdiğini teyid etmektedirler, meselâ bu araştırma neticelerine göre durum şöyledir :

Yıllık ortalama sıcaklık °C	Kil miktarı %
6 — 12	16,0
16 — 19	38,0

Burada artan sıcaklığın rolü tabiatıyla kilin teşekkülünde şimik bir reaksiyondan başka bir şey olmayan hidrolizin şiddetini arttırmasından ileri gelmektedir.

Diğer taraftan İsviçre'de yağış miktarı aynı olan ve fakat muhtelif ekspozisyonların mevcudiyetinden dolayı sıcaklığı önemli derecede farklı bulunan bir kalker taşı sahasında toprak tipinin gelişme istikameti şöyle bir değişme göstermektedir :

Ekspozisyon	Toprak tipi
S	Tam gelişmiş humus karbonat toprağı
N	Az gelişmiş humus karbonat toprağı
O	Hafif degrade olmuş humus karbonat toprağı
W	Şiddetli degrade olmuş humus karbonat toprağı

Şimdiye kadar belirtilen esaslardan da anlaşılacağı üzere, iklim fak törü toprak teşekkülünde önemli rol oynamakta ve hatta çok kerre ana taşının toprak teşekkülündeki izlerini silmekte ve ona kendi damgasını vurmaktadır. Nitekim yeryüzünün muhtelif enlem derecelerinde aynı ana taşından farklı toprak tiplerinin meydana gelişi de bunu göstermektedir. Meselâ Dolorit'ten (yani kaba daneli bir Bazalt'tan) İskandinavya'da Podsol, İsviçre'de Esmer toprak, Ukranya'da Kara toprak, Hindistan'da ise Lâterit teşekkül etmektedir. Böylece teşekküllerinde iklimin rol oynadığı ve morfolojilerinde iklimin etkisini aksettiren topraklara Glinka tarafından Ektodinamomorf topraklar adı verilmektedir.

Klimatik toprak tipleri ve özelliklerine gelince, yeryüzünde muhtelif toprak tiplerinin enlem derecelerine göre yayılışları takib edilirse, iklim ve toprak tiplerinin zonal yayılışları arasında yakın bir mutabakat müşa hede edilir, yani Ekvatordan kutuplara kadar sıralanan muhtelif iklim kuşaklarında farklı toprak tiplerine rastlanmaktadır. Bu görüşe dayana rak Rus toprakçısı H. Sibirciev, yeryüzünde yayılışları tamamen iklime tâ bi kalan toprakları zonal topraklar adı altında toplamaktadır. Bu klimatik toprak tasnifi görüşüne göre her toprak tipi muayyen iklimatik şartların mahsulüdür ve genetik gelişmelerinde daima bu muayyen iklim şartla rının tesirlerini aksettirirler. Bundan dolayıdır ki bu gibi topraklara iklimatik toprak tipleri adı verilmektedir.

Klimatik toprak tiplerinin başlıca özelliklerine temas etmeden önce hangi iklim mntakasında hangi toprak tipinin teşekkül etmekte olduğunu bilmek faydalı olacaktır. Humid iklimden arid iklime doğru iklim tipi-top rak tipi münasebetlerini şematik olarak şu şekilde sıralamak mümkündür:

İklim tipleri	Toprak tipleri
1) Perhumid daimî soğuk	Tundra toprakları
2) Perhumid soğuk	Podsoi toprakları
3) Humid mutedil	Esmer topraklar
4) Sömiarid kontinental	Kara topraklar
5) Arid kontinental	Kestane renkli topraklar
6) Perarid	Çöl toprakları

Şimdi yukarıda adı geçen muhtelif iklimatik toprak tiplerinin başlıca özelliklerini belirtmeye çalışacağız.

Tundra toprakları. Bu topraklar kuzey yarı kürenin arktik mntakalarında görülmektedir. Bu sahalarda toprak teşekkülü sadece Kryogen ayrışmaya, yani buz tesiri altında fiziksel ayrışmaya inhisar etmektedir. Daimi don mntıkası olmasından dolayı buralarda toprak teşekkülü bakımından şimik ve biyolojik ayrışma hemen hemen vukubulmaz. Vejetasyon örtüsü olarak umumiyetle Sphagnum turbalıklarına ve yer yer liken sahalarına rastlanır, ağaç hayatı mevcut değildir.

Podsol toprakları. Bu topraklar yeryüzünde umumiyetle yağış miktarı 900 mm den fazla ve sıcaklığı 6 °C den düşük olan mntakalarda Konifer ormanları altında Heide sahalarında görülmektedirler. Pastaş tabakasının rengi bakımından Podsol demir podsolü ve humus podsolü olmak üzere iki varyanta ayrılmaktadırlar. Demir podsolünde B horizonu pas renginde, humus podsolünde ise siyah renktedir. Humus podsollerinde B horizonu % 12 den fazla humus ihtiva etmektedir. Podsol profillerinde besin maddeleri bir taraftan yüzeyde ham humus tabakasında ve diğer taraftan profil içinde pastaş tabakasında depo edilmiş bulunmaktadır. Bu suretle toprak profilinde besin maddeleri sirkülasyonu inkitaa uğramış durumdadır. Diğer taraftan pastaş tabakası toprağın derinliğini tahdit etmektedir. Ağaç kökleri bu tabakayı delerek toprağın alt tabakalarına nüfuz edememektedirler. Bu suretle pastaş tabakası, orman ağaçlarının toprağın daha derin tabakalarından faydalanmalarına engel olmakta ve toprakta bir fizyolojik sıklık yaratmaktadır. Podsol topraklarında su düzeni de fenadır. Sert pastaş tabakası ağaçların kök sahası ile taban suyu arasında izolatör bir tabaka teşkil etmekte ve böylece ağaçların taban suyundan faydalanmalarını imkânsız kılmaktadır. Diğer taraftan bol yağışlı mntakalarda toprağa sızan sular pastaş tabakasının üstünde toplanarak toprağı büsbütün ıslaklaştırmakta ve hatta bu ıslaklaşma podsollerin zamanla turbalıklara inkilâbetmesine dahi sebep olmaktadır. Bu topraklar biyolojik aktivitesi düşük, hasta topraklardır. Toprağın mikro fauna hayatı sekteye uğramıştır. Bu toprakların islâhına ait tek çare, mntakada asid ham humusun teşekkülüne sebebiyet veren şartları bertaraf etmektir. Bu yönden İsviçre ve Almanya'da bilhassa saf lâdin kültürlerinin yapraklı ağaç meşcerelerine tahvili hususunda geniş mikyasta çalışmalar mevcuttur. Bu mntakalarda lâdin esas itibariyle toprağı podsolizasyona sevkeden ve böylece yetiştirme muhitini körleten bir ağaç türü olarak tanınmaktadır.

Esmer topraklar. Esmer toprak tipinin bir varyantı olan esmer orman toprağı humid mutedil mntakaların yapraklı ağaç ormanları altında gelişmektedir. Bu toprakların yüzünde artık podsol topraklarındaki gibi kalın bir ham humus tabakası mevcut değildir ve binaenaleyh bu topraklarda podsolizasyon şartları önemli derecede zayıflamıştır. Diğer taraftan

bunlarda, teşekkül eden humusun nötr reaksiyonda ve mull tipinde olduğu ve mineral toprakla iyice karışarak profile yeknasak esmer bir renk kazandırmış olduğu da dikkati çekmektedir. Bu renk profil içinde diffuz şekilde oldukça derinlere kadar intikal etmektedir. Bundan dolayı esmer orman toprağı profilinde horizon tefriki mümkün değildir. Bu topraklarda B horizonu bir birikme horizonu olmaktan ziyade intensif bir ayrışma horizonunu temsil etmekte ve bunun için de (B) şeklinde ifade edilmektedir. Bunlardan başka profilde köklerin derin ve intensif şekilde yayılmış olmaları da, bu toprakların en önemli karakteristiklerindedir. Bu topraklarda besin maddeleri tedavülü aralıksız ve normal vuku bulmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı bu topraklar sıhhatli, biyolojik aktif ve verimli topraklardır. Memleketimizde, yapraklı ağaç ormanlarında geniş ölçüde bir yayılış sahasına maliktir.

Kara topraklar. Kışları yağışlı ve soğuk olan ve buna mukabil yazları sıcak ve kurak geçen sömeryid kontinental mıntakaların çayır veçtasyonuna ait bir toprak tipidir. Kışların soğuk, yazların kurak geçmesi bu mıntakalarda humusun ayrışmasını sekteye uğratmakta ve böylece toprakta humus terakümüne sebep olmaktadır. Umumiyetle nötr ve mull tipindeki humusun toprak profilinde takriben 70 - 80 cm derinliğe kadar nüfuz etmesi ve toprağın bazlarca doygun kil fraksiyonunca zenginliği kara toprakların başlıca özelliklerinden sayılmaktadır. Humus miktarı %5 den fazladır. pH değerleri 6,5 ile 7,5 arasında değişmektedir. Profil yapıları A - C şeklinde karakterize edilmektedir, yâni bir birikme horizonu arzetmemektedirler. İşlendikleri takdirde, en verimli kültür toprakları olabilecek durumdadır. Şimik özellikleri pek müsaittir.

Kestane renkli topraklar. Esas itibariyle yıllık yağış miktarı 250 mm den fazla olmayan kurak mıntakalarda ve bilhassa Eurasia kara toprak sahasının güney sınırlarında yayılmaktadırlar. Özellikleri kara topraklardan pek farklı değildir ve esasen yeryüzünde fazla geniş sahalar işgal etmemektedir.

Çöl toprakları. Perarid mıntakaların en verimsiz topraklarından sayılır. Toprak teşekkülü hâdisesi sadece fiziksel ayrışmaya inhisar etmektedir. Tamamiyle inaktif topraklardır. Suyun yokluğundan dolayı bu mıntakalarda hidroliz ve dolayısıyla kil teşekkülü vukubulmamaktadır. Böylece toprak, besin maddesi hâmili olan kilden mahrum bulunmaktadır. Bundan başka humus çöl toprakları için bahis konusu bir madde değildir. İşte bir taraftan suyun ve diğer taraftan toprakta besin maddesi kaynağı ve absorpsiyon hâmili olan kil ve humusun bulunmaması, çöl topraklarını bitki örtüsü için en elverişsiz hale sokmaktadır. Bu topraklarda bitki hayatı yer yer nehir boylarına ve vahalara inhisar etmektedir.

Klimatik toprak tiplerinden biri de tropik sahalarda rastlanan Laterit topraklarıdır. Troplarda iklim, bilindiği üzere, pek sıcak ve bol yağışlıdır. Şu hale göre toprak teşekkülü için gereken ayrışma şartları mevcut ve pek müsaittir. Burada normal toprak teşekkülü için eksik olan şey humusun yokluğudur. Yağış ve sıcaklığın yüksek olması, kil teşekkülünde hidroliz olayının şiddetini artırmaktadır. Şiddetli hidroliz neticesi toprak suyunda yüksek bir alkalik reaksiyon meydana gelmekte ve toprakta bazıları absorbe edecek humusun bulunmaması bu reaksiyonun şiddetini büsbütün artırmaktadır. Böylece alkalik reaksiyondaki bol toprak suyu tarafından toprak filtresinin silis asidi derinlere doğru taşınmakta ve toprağın üst kısmında seski oksidden ibaret bir tabaka meydana gelmektedir. Laterit toprakları pek yaşlı topraklardır. Derinlikleri çok kerre 20 metreyi dahi bulmaktadır. Kil ve humusca pek fakirdir, bu yüzden absorpsiyon kapasiteleri pek düşüktür. Klimatik toprak tipleri içinde en fakir topraklardan sayılırlar.

Şimdiye kadar zikrettiklerimizi hülâsa edecek olursak diyebiliriz ki, iklim faktörü, anataşının ayrışmasından bitki için bir yetiştirme vasatı olan toprağın teşekkülüne kadar cereyan eden toprak teşekkülü olaylarında dinamik bir rol oynamaktadır. İklim toprağın teşekkülünde başlı başına âmil olduktan başka, teşekkül etmiş toprağın profil yapısını da, yukarıda anlatılan olaylarla çeşitli istikametlerde geliştirmektedir. Toprak teşekkülünde ayrışma ne kadar şiddetli, toprak ne kadar yaşlı, anataşının şimik terkihi ne kadar az ekstrem ve röliyef ne kadar normal ve mütevazin olursa, iklimin toprak profilindeki etkisi de o derece bâriz olmaktadır.