

ÇÖL BÖLGELERİNDE MİKROFLORA

MICROFLORA OF DESERT REGIONS

Doç. Dr. Bilgin TÖZÜN

İstanbul Üniversitesi, Botanik ve Genetik Kürsüsü

Yeryüzünün çöl çevrelerinde, toprakta, alglerin ve onlarla müşterek yaşayan organizmaların ve bunun sonucunda organik maddelerin birikmesini teşvik eden mikro-çevreler vardır. Çöl topraklarında en uygun yetişme yerleri, alg ve liken toprak kabuklarında, yarı saydam ve saydam materyallerin alt yüzeylerinde ve kısmen toprak altında gömülü olarak bulunurlar. Bu yerlerdeki ekolojik faktörler çevredeki çöl toprağından çok daha az sınırlanmıştır. Güneşe maruz kalma azalmıştır, daha fazla nem tutulur, kuruluk indirgenmiştir ve organik madde birikmeleri göze çarpar.

ÇÖL ÇEVRESİ

Güneş aleminde hayat araştırmaları hiç şüphesiz fevkalâde sert ortamlarda olacaktır. Bu ortamlar hayatın oralarda varlığı için uygun olmayan özelliklere sahip, tahminen çölleri temsil edebilirler. Bununla beraber yeryüzüne ait çöller yeryüzü dışındaki çevrelerin bazı hallerine sahip olabilirler.

Yeryüzündeki çöller organizmalar için yaşama, büyüme ve üremeyi büyük miktarda sınırlayan çevre faktörlerinin bir birliği olarak karakterize edilirler. Çevre faktörleri en zıt olduğı zaman hiçbir hayvan ve büyük bitki görülmez; çöl bölgelerindeki hayat da mikroorganizmalar için kısıtlanmıştır. Çevre şartları uygun olmadığı zaman, canlı çöl formları toprak mikroflorasının özelleşmiş fizyolojik gruplarına bağı kalır ; bunlar az miktarda ve gayrimuntazam yayılışlı olabilirler veya sadece uygun ekolojik mikro-çevrelerde bulunurlar. Yeryüzünün çöl bölgelerinde en zor şartlar altında yaşayabilen biyotik populasyonlar bilhassa çok şiddetli kuru çevrelere uyan kurak ekotiplerdir.

Çöl bölgelerinde hayat için en kısıtlayıcı çevre faktörlerinden bazıları şunlardır : Su (miktarı, özelliğı, elde edilebilme ve dağılması) ; sıcaklık (günlük periyodu ve mevsimlere göre değışiklikleri) ; rüzgâr (yönü, şiddeti ve meydana geliş sıklığı);

besinmaddeleri (miktarı, özelliği, elde edilebilmesi); edafik faktörler (fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik toprak sistemleri).

Su genellikle en can alıcı faktördür. Biyolojik olarak elde edilebilen su, birçok çöl bölgelerinde belirli bir zaman için sık bulunmaz. Su bazan ılıman ve tropik çöllerde ani ve çok şiddetli yağmur halinde meydana gelir, gayrimuntazam dağılışıdır ve akıp giderek veya yüksek oranda evaporasyon ile süratle kaybolur. Bazı çöl bölgelerinde likid su mevcuttur, fakat çeşitli tuzlar ve total tuz yoğunluğu bakımından birçok organizmalar için uygun olmayan bir kalitededir. Polar çöllerde çoğunlukla yeter bir su birikmesi mevcuttur, fakat buz veya kar halinde uzun zaman elde edilemeyecek şekilde bulunur. Tuzlar ılıman ve tropikal çöllerde olduğu kadar polar bölgelerde de bir problem olabilir.

Çöl bölgelerinde hayatı sınırlayan diğer çevre faktörleri uygun olmayan nem şartlarıdır. Güneşin radyasyon akımı genellikle keskindir, çünkü bulut örtüsü ya incedir veya muntazam olmayıp gelen ultraviyole ve kızılötesi ışınları durduramaz.

Yüksek veya alçak sıcaklıklar, alınabilen su miktarı ve evaporasyon hızı da limit faktörlerdir.

Rüzgârlar çöllerde hızı arttığı zaman dikkate değer özelliktedirler, evaporasyon hızını çok arttırırlar ve aynı zamanda rüzgârın yüklediği birikintilerin şiddetle nakli esnasında, toprakların ve bitkilerin açıkta kalan yüzeylerini kurutur ve aşındırırlar.

Çöl aleminde topraklarda besin miktarı oldukça azdır. Heterotrof organizmalar için besin, organik maddeler ve mevcut suyun azlığı ve muntazam olmayan yayılışı yüzünden sınırlanmış bir faktördür. Avtotrof organizmalar da, mevcut olan suyun ve besinmaddelerinin eksikliği yüzünden sınırlanmış durumdadırlar. Birçok çöl toprağı verimli olmakla beraber yeter miktar ve özellikteki suyun veya çökelmemiş tuzların azlığı yüzünden bereketsizdirler.

ÇÖL MİKROFLORASI

Toprak mikroorganizmaları çöl alanlarında meydana gelen başlıca hayat formlarıdır. Çöl alanlarında bulunan mikroflora çeşitli fizyolojik ve morfolojik grupları ihtiva eder. Çöl mikroflorasında genellikle şu formlar bulunur: Bakteriler, *Streptomyces*, algler, *Fungi*, *Myxomycetes*, likenler.

Bilhassa çok uygun mikro-çevre ve bazı çöl topraklarında *Protozoa*, *Nematod*'lar ve *Arthropod*'ların çeşitli üyelerini içine alan mikroorganizmalar ve mikrobiyota mevcuttur.

Çöl toprakları virüsler bakımından incelenmemiştir; bununla beraber mavi-yeşil algler, bakteriler ve diğer birçok organizmaların virüs hücumuna maruz kaldıkları bilinmektedir. Haşin çöl çevrelerindeki topraklarda kemoavtotrof mikroorganizmalar ve alglerin en çok rastlanan gruplar oldukları görülür.

ÇÖL ALGLERİNE AİT YETİŞME YERLERİ

Çöl toprakları ve çöl mikroflorası üzerindeki incelemeler, çöl mikroorganizmaları için uygun olan mikro-çevreler üzerinde yapılmıştır. Bir alanın bütün çevresi son derece sert olduğu zaman, yalnız mikro-çevreler çöl mikroorganizmalarının yaşama, büyüme ve üremeleri için uygun şartlara sahiptirler. Böyle yetiştirme yerleri mikroorganizmaları elverişsiz fiziksel ve kimyasal çöl çevre faktörlerinden koruyucu özelliklere sahiptir.

Çöl bölgelerinde algler için birkaç yetiştirme yeri bahis konusudur. Genel olarak bu yerler şu kategorilere ayrılır :

1. Daimi su olanlar: göller, gölcükler, kanallar, sıcak ve soğuk mineral veya tathisu akıntıları, fumaroller.
2. Süreksiz su akıntılarının ıslak yatakları.
3. Nemli veya kuru kaya yüzeyleri.
4. Çeşitli canlı vaskular bitkiler.
5. Çeşitli çöl hayvanları.
6. Alg ve liken bileşikleri olarak yüzey toprak kabukları ile saydam veya yarı saydam materyaller.

Birçok hallerde çöl algleri ışık, sıcaklık, besin, diğer fiziksel, fizikokimyasal, kimyasal ve biyotik faktörlerin büyüme ve üreme için elverişli olduğu hayat devresinin herhangi bir zamanında yeter nemi olan çevreleri kaplarlar.

KURAK ALG VE LİKEN TOPRAK KABUKLARI

Alg ve liken toprak kabukları kuru ve yarı kuru topraklarda, toprak dengesi, su sızması ve girmesi, yüksek toprak sıcaklığına dayanıklılık, günlük donma-erime periyodu gösteren ve çıplak kalmış, aşınmış veya çorak topraklarda yerleşme bakımından önemlidir.

Algler, bilhassa mavi-yeşil formlar, çorak ve rüzgâra bakan kayaların, volkanik sünger gibi kaya ve küllerin, ham toprağa benzer materyallerin ilk işgalcileri arasındadırlar. Bunlar aynı zamanda toprak yüzeylerine yapraklı karayosunları ve tohumlu bitkilerden önce yerleşmişlerdir.

Alg ve liken toprak kabuklarının teşkil edicileri olarak, alglerin rolü dikkate alınmıştır. Bu kabuklar ve bu kabuklardan izole edilen mavi-yeşil ipliksi alglerin havanın azotunu tespit etme yeteneğinde olduğu bulunmuştur. Toprak algleri, bilhassa ipliksi mavi-yeşil algler ile kokkus tipi yeşil alglerin birkaç türü, bu topraklardaki alg florasının en belirli temsilcileridir.

Algler sert çöl çevrelerinde, çorak, tamamen kurumuş çöl topraklarında mevcut başlıca fotoavtotrof organizmalardır. Alg toprak kabukları ve liken toprak kabukları olarak meydana geldikleri toprak yağmur kabuklarının en belirli mensuplarıdır. Bu kabuklar kurak vaskular vejetasyon arasında da bulunurlar,

bununla beraber rekabet vaskular bitkileri teşvik eder ve yavaş yavaş algler elimine olur. Bu toprakların kimyasal analizleri yüksek miktarda organik madde gösterir.

Kurak çevrelerde yağmur kabukları ile alg ve liken toprak kabukları görünüşleri bakımından farklıdır. Sığ ve kurumakta olan yağmur gölcüklerinde göze çarpan yağmur kabukları alg ihtiva ederler ve yukarıya doğru kıvrılan, poligonal fragmentler halinde kırılan düz bir tabaka meydana getirirler. Bu kabuklar alt ve üst yüzeylerinin kuruma farkı sebebiyle kıvrılırlar. Kuruma farklılaşması kabukların üst ve alt yüzeyleri arasındaki sıcaklık, nem ve havalandırma farkları dolayısıyladır.

Alg toprak kabukları, çevredeki toprak yüzeyi ile benzer bir görünüşe sahiptir veya kırmızımsı ya da siyahımsı bir tabaka gibi görünür. Liken toprak kabukları ise yağmur kabukları ve alg toprak kabuklarından daha çok göze çarparlar. Liken toprak kabukları, alg toprak kabuklarından daha uzun bir süre nemli kalırlar. Daha sık, daha kalın ve yüksektirler. Toprak yüzeyinin aşağısına ve yukarısına alg toprak kabuklarından daha fazla uzanırlar. Bazıları 2-5 cm kalınlığındadır. Koyu kahverengi veya siyahımsı renktedirler. Bazan liken kabukları toprak yüzeyi üzerine uzanarak altındaki kabuklardan ayrılır, yuvarlaklaşır ve oda gibi bir görünüş alır. Üstteki tabakaların çatlaması ve odanın atmosfere açılması, kuruma ve güneş radyasyonlarına maruz kalmanın etkileri ile fragmentin ölümünde son bulur.

Çöl topraklarında mevcut nemin kesilmesi ile toprak alglerinde müteakip değişiklikler meydana gelir : Kalınlaşmış hücre çeperleri, kın ve müsilaj artışı ve ipliklerin vejetatif hücreleri etrafında trikomların oluşumu. Pigmentler ve vakuollerin teşekkülü de dinlenme esnasında müşahade edilen ilave özelliklerdir.

ALG VE LİKEN TOPRAK KABUKLARININ ALG BİLEŞİKLERİ

Çöllerde alg ve liken toprak kabuklarında sadece birkaç tür alg bulunmasına rağmen, kutup çöllerinde daha az alg türü bulunduğu zikredilmektedir.

Morfolojik bakımdan benzerlik gösterdikleri halde, aynı türe ait algler bazen çeşitli çevrelerde görülmeleri dolayısıyla ayrı birer tür olarak kabul olunmuşlardır ; meselâ tuzlu su ve tuzlu toprakta rastlanan *Microcoleus chthonoplastes* ve tatlısuda yaşayan *Microcoleus lacustris* gibi.

Mavi-yeşil alglerden, kuru çöl toprakları ile alg ve liken toprak kabuklarında en çok rastlanan iplikli formlar *Schizothrix calcicola*, *Microcoleus chthonoplastes* ve *M. vaginatus*'tur. Bu üç tür aynı zamanda Güney Kutup bölgesinde en bol bulunan türlerdir. Bu türlerin daimi ve geçici tatlısı çevreleri, deniz, acısu ve diğer tuzlu çevreler, kuru veya nemli, sıcak veya soğuk ve tuzlu topraklar, termal sular gibi çeşitli yetiştirme yerlerinde meydana geldiği kaydedilmiştir.

Bellibaşlı diğer ipliksi mavi-yeşil algler şunlardır : *Nostoc muscorum*, *Scytonema hofmannii*, *Porphyrosiphon fuscus*, *Microcoleus paludosus*. *Schizothrix calcicola* birçok toprak kabuğunda dominanttır.

Çöl toprak kabuklarında diğer alg temsilcileri olarak *Xanthophyceae*, Euglenoid'ler, *Desmid*'ler, ayrıca bir miktar diyatome kaydedilmiştir. En çok rastlanan ise *Navicula* türleridir.

Çöl toprak kabuklarında mikroflora ve mikrofavnanın katıldığı bilhassa nemli ortama daha uygun bir çeşitlilik mevcuttur. Bunlar arasında birçok bakteriler, *Actinomycetales*, *Protozoa* (bilhassa *Ciliat*'lar ve amipler), *Nematod*'lar ve mantarlar bulunmaktadır.

ÇÖL TOPRAKLARINDA DİYAFAN BÖLGELERİN TEŞEKKÜLÜ

Diyafan materyaller çöl toprakları yüzeyine kısmen gömülmüş olan ilgili organizmaların yetişmesi için elverişli mikro-çevrelerdir. Bu materyaller diyafaneti (saydamlık) özelliğine sahiptir.

1. Saydam materyaller veya ışık nakleden mineraller : İçlerinden bir cismin kenar hattı belirlidir.

2. Yarı saydam materyaller : Işık nakledecek olan bu minerallerin içinden cisim görülemez.

Çöl topraklarında en çok rastlanan diyafan materyaller yarı saydam olanlardır. Saydam olanlar nadir bulunur ; volkanik camlar, kalsit kristalleri gibi. En sık teşekkül eden yarı saydam mineraller ise, beyaz kuartz, kalsedon, çeşitli mollusk kabuk parçaları, alçıtaşı, akik taşıdır. Dolomit ve kalsitler de elverişli yarı saydam mineral yetiştirme yerleridir.

Soğuk bölgelerde, bilhassa dağlarda ve polar alanlarda, algler için başlıca diyafan çevre buz ve kar teşekkülleridir. Bu özel ortamlar ile ilişkilerinde çeşitli algler tarafından geliştirilen pigmentlere bağlı olarak yeşil, kırmızı veya sarı kar veya buz tabii olayları meydana gelir. Alaskanın çeşitli dağlarının buzlu alanlarında, Kuzey ve Güney Kutup bölgelerinde buz akıntılarında bulunmuşlardır.

SONUÇ

Yeryüzünde çöllere hayat için en sert olan çevrelerden birini teşkil ederler. Su, muhteviyatı ve elde edilebilmesi bakımından en kritik bir faktördür. Eğer su mevcutsa, diğer çevre faktörleri de meselâ keskin güneş radyasyonu, şiddetli sıcaklık, rüzgârlar ve yüksek evaporasyon ve topraktaki tuz birikmeleri toprağın nem durumunu etkiler.

Sahra çölleri gibi en sert çöllerde makrobiyota için çok az delil mevcuttur ve hayat formları mikrobiyotaya hastır. Mikrobiyota sert ve kuru çevrelere adapte olabilen kurak ekotiplerden ibarettir. Çöl toprak mikroflorası bakteriler, *Strep-*

tomycetes, algler, *Fungi* ve likenlerden ibarettir. Bazı çöl topraklarında kemoav-
totrof bakteriler en çok rastlanan hayat formları olarak bulunmuşlardır.

En sert çöl topraklarında yaşayan mikroorganizmaların ekolojisi ile ilgili ça-
lışmalar, yeryüzü dışında bulunması ihtimal dahilinde olan hayatın keşfi yo-
lunda yapılacak araştırmalara ışık tutabilir. Çünkü gezegenimiz dışında çevre
şartları çok sınırlanmış olduğundan güneş sistemimizde hiçbir yerde yüksek hayat
formları bulunacağı beklenemez. Sadece eğer nem varsa, bilhassa termal, tuz ve
diğer uygun mikro-çevreler mevcut ise mikroorganizmaların bulunması da
mümkündür.

BİBLİYOGRAFYA

1. CAMERON, R. E. (1969) : Abundance of microflora in soils of desert regions. - Jet Pro-
pulsion Lab. Tech. Rep. 32-1378 : 1-15.
2. CAMERON, R. E., BLANK, G. B. (1966) : Desert algae : Soil crust and diaphanous sub-
strata as algal habitats. - Jet Propulsion Lab. Tech. Rep. 32-971 : 1-41.
3. FRIEDMANN, I., LIPKIN, Y. and OCAMPO-PAUS, R. (1967) : Desert algae of the
Negev (Israel). - Phycologia 6 (4) : 185-200.