



5 VEJETASYON EKOLOJİSİ

5.1 ABİYOTİK FAKTÖRLER

5.1.1 Klimatolojik Abiyotik Faktörler

Bir bölgenin iklimi, birbiri içine girmiş bulunan birçok faktörden oluşan bir komplekstir. Ortamın, canlı varlıklar üzerine olan klimatolojik etkisi ise, türlere göre değişir. Aynı ortamdaki iri bir hayvan ile, yerde otlar arasında dolaşan bir karıncaya ortam koşullarının etkisi farklı olacaktır.

Ekolojistler, iklimi ekolojik yönden üçe ayırmışlardır: Makroklima, Mesoklima, Mikroklima

1. Makroklima: Buna bölgesel iklim de denir. Topoğrafik ve coğrafi konumun bir sonucudur.
2. Mesoklima: Lokal iklim de denir. Orman, çöl, vb. gibi bazı özel tipteki ortamların iklimidir.
3. Mikroklima: Ekoklima adını da alır. Organizmaların vücut yüzeyi ve boyutundaki iklimdir. Bir duvarın güney ve kuzeye bakan yüzleri, aynı irilikte fakat biri güneş ve diğeri bir ağaç altında bulunan iki kaya farklı mikroklimalar etkisindedir.

Aşağıda klimatolojik abiyotik faktörler açıklanmıştır.

Radyasyon: Kısaca, bir ışık kaynağından çevreye ışın yansımasıdır. Yeryüzü tarafından absorbe edilen enerjinin hemen hemen tümü güneş kaynaklıdır. Dalga boyları çok değişik olan bu radyasyonlar, çok farklı yapı gösterir ve çeşitli şekillerde atmosferden geçerek yeryüzüne ulaşırlar.

Güneşten gelen enerjinin bir kısmı bulutlar tarafından tekrar geri yansıtılır. Bir kısmı ise, su buharı tarafından absorbe edilir. Bu, havanın ısınmasına katkı sağlar. Ultra-viole ışınların (X ışınları) büyük kısmını da atmosferdeki ozon gazı absorbe eder. Geriye kalan güneş enerjisi yeryüzüne ulaşır.

Ozon Tabakası, yer kabuğundan itibaren 45. km üzerinde oluşmuş ince bir katmandır. Kalınlığı mm. lerle ölçülür inceliktedir. Ozon tabakasında % 1' lik bir incelme, yeryüzünde % 2' lik daha fazla ısınmaya neden olmaktadır. Bu tabakadaki azalma ya da delinme, ultraviyole ışınların (X ışınları, kısa dalga boylu ışınlar ya da mor ötesi ışınlar) dünyaya gelişini kolaylaştırır. Bu ise, dünyada fazla ısınmaya, sera etkisinin fazlaşmasına, kuraklıklara, radyasyon kaynaklı hastalıkların da artmasına neden olur. Oysa, ozon tabakası güneş ışınlarına karşı şemsiye görevi görmektedir.

2010 yıllarından itibaren ozon tabakasında %30-35'lik incelme hesaplanırken, bu sonuca çok daha kısa zamanda ulaşılacağı de ileri sürülmüştür. 1992 yılı Şubat ayı ölçüm sonuçları, buna neden gösterilmektedir.

Ozon tabakasındaki delinmenin nedeni CFC' li bileşenlerdir. Bu türlü çeşitli atıklar atmosfer yüksek tabakalarındaki ozon katmanının yapısında olumsuz etkiye sahiptir. Ozonun oksijeni, bu bileşenlerdeki karbonla reaksiyona girmekte, ozon miktarında azalmaya neden olmaktadır.

Yere yakın seviyelerde de ozon görülür. Bu ozon ise, canlılar üzerinde, özellikle bitkilerde öldürücü-zehirleyici etkiye sahiptir.

Radyasyonun Ekolojik önemi büyüktür. Çünkü, organizmalar için gerekli sıcaklık bu yoldan sağlanmaktadır. Güneş ışınlarının yeryüzüne çarpması ile ışın enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Böylece sıcaklık meydana gelir. Işınların güneşten çıkıp, uzayda yayılması olayına, " Güneş Radyasyonu" denir. Güneş ışınları yardımı ile ısınmış olan cisimlerin görünmez ışınlar halinde sıcaklığı atmosfere ve diğer



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

cisimlere doğru yayması olayına da, “Karasal Radyasyon” denilmektedir. Bu şekilde gündüzleri ısınmış olan cisimler, geceleri soğur.

Açık peyzajlarda Radyasyon Blançosu

$$Q = E_g - E_c$$

Q : Radyasyon (Işın Enerjisi) Blançosu (Cal / cm² / gün)

E_g: Enerji Girdileri (Yeryüzünde tutulan kısa ve uzun dalga boylu güneş ışınları enerjisi ve difüze ışın enerjisi)

E_c: Enerji Çıktıları (Yeryüzünden yansıyan kısa ve uzun dalga boylu güneş ışınları enerjisi ve karasal radyasyonla atmosfere dönen enerji miktarı)

5.1.1.1 Sıcaklık ve Ekolojik Önemi

Sıcaklık, canlıların büyüme ve gelişmeleri için gerekli ana ekolojik etmenlerin başında gelir. Biyosferde mevsimsel varyasyonlar yaratır. Enlem derecelerine göre değişir. Ekvator ile kutuplar arasındaki vejetasyon ve fauna dağılımı ve yine bitkilerde yaz aylarında hızlı gelişme ile kış aylarındaki durgunluk sıcaklıkla doğrudan ilişkili olaylardır. Sıcaklığın bölgesel ve mevsimsel varyasyonları, önemli biyolojik değişimlere neden olur.

Organizmaların dağılış alanlarının sınırları genellikle sıcaklık faktörünün kontrolündedir. Hem düşük sıcaklık, hem de yüksek sıcaklık bu yönden etkilidir.

Bitkilerin yer yüzüne dağılışı, birinci derecede sıcaklığa bağlıdır. Ancak bu, mevcut ışık ve su ile bağlantılı olarak etkisini gösterir. Bitkiler özümleme (asimilasyon), solunum (respirasyon) ve büyüme faaliyetlerinde ışık enerjisi ve kurak dönemler için su depolarken, belirgin bir sıcaklık depolanması söz konusu değildir. Ancak kısa süreli de olsa toprak ya da kayaların depoladığı sıcaklıktan yararlanırlar.

Bitkilerin yaşamlarını sürdürebildiği sıcaklık derecesi sınırları çok değişiktir. Bazı bitkilerin -40° C, -70° C' lik soğuklara da dayanabildiği görülür. *Abies sibirica* (Sibirya Görnarı) ve *Pinus cempra* (Sembra çamı) buna örnek olarak verilebilir. Arktik bitkilerin çoğu -60° C' ye dayanıklıdır. Yeryüzünün en soğuk bölgeleri bitkiden yoksun alanlarda değil, tersine Sibirya ormanlık alanlarındadır. Kuzey Avrupa'nın ıslak alanlarında bitkiler, -20°C' ile - 30°C' lerde donarken, suyu az ortamlarda soğuğa daha dayanıklı olabilmektedir. Diğer yönden bazı tropik bitkiler, 1° C ile 4° C sıcaklıklarda bile zarar görebilir.

Genellikle, bitkilerin dayanabildikleri en yüksek sıcaklık ise 40°C'dir. Ancak bazı çöl bitkileri 40°C -70° C sıcaklıklara bile dayanabilir. Bununla birlikte bazı likenler ve algler, daha yüksek sıcaklıklara dayanabilirler. Havası kuru ortamlarda bazı tohumlar ve sporlar, -100°C-100°C arasındaki sıcaklıklara dayanabilmektedirler. Bitkilerin değişik sıcaklık koşullarına uyumu, diğer etmenlere oranla çok daha azdır.

Bazı organizmaların yaşam döngülerinin tamamlanabilmesi için bir süre düşük sıcaklık koşullarında kalma zorunluluğu vardır. Lale ve çiğdem soğanlarının gelişebilmesi için düşük sıcaklığa maruz kalmaları gereklidir. Bazı meyve ağaçlarının tomurcukları ancak düşük sıcaklıktan sonra gelişip çiçek açabilir (Şişli 1980).

Bazı algler dışında tüm bitkilerin yaşama çaba ve faaliyetleri için sıcaklığın 0 °C den aşağı düşmemesi gerekir. Her bitki için özel minimum sıcaklıklar vardır. Buna “Bitkinin özel sıfır derecesi”denir. Sıcaklık geçici bir süre özel “0” noktasının altına düştüğünde bazı bitkiler çok zayıf olarak yaşamlarını



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

sürdürebilirler. Sıcaklık azaldıkça bitkilerde özümleme ve terleme durur. Birçok bitkinin yaşayabilmesi 20 °C'nin üstünde olasıdır.

Işık, nem ve sıcaklık çoğu kez birbiriyle öyle bağlantı içindedir ki, bunlardan hangisinin ölçü olduğunu belirlemek güçtür. Alplerin ve yüksek Kuzey bölgelerinin çok sayıda, değişik ve birbirine akraba bitkileri toprak yüzeyine çok yakın yastıklar oluşturur. Bu bölgelerde toprağa yakın kesimlerde hava sıcaklığı gelişme için yeterli olabilir. Çünkü böyle bölgelerde sıcak dönemlerde toprak ve hava sıcaklıkları arasında çok büyük farklar vardır. Büyük olasılıkla yastık bitkisi oluşumunda rüzgârın da belirli dereceye kadar etkisi vardır. Buzul çağında, Alpin-kutupsal (boreal) türlerin güneye doğru göçü, sıcaklık koşullarının değişiminden (düşük sıcaklıktan) kaynaklanmıştır. Buzullar çekilince, bu türler göç ettikleri yerlerde sadece yüksek dağlarda "Borea-Alpin" formlar olarak kalmışlardır. Örnek olarak *Betula nana*, *Salix herbacea* (*Salix polaris*) ve *Dryas octopetala* verilebilir. Buzullar, palmiye ve manolya (*Magnolia grandiflora* vb) gibi bitkileri de güney Avrupa'dan çıkarmışlar, daha sonra normal iklimin gelişimine rağmen, Akdeniz barajı (engeli) nedeniyle eski yerlerine dönememişlerdir.

Sıcaklığın, organizmaların (bitki ve hayvanların) lokalizasyonunda ve yaşam aktivitelerinde önemli etkisi vardır.

Isı ve sıcaklık kavramları karıştırılmamalıdır. Isı, bir cismin kütlesi içinde sahip olduğu enerjinin toplam miktarıdır. Cisimlerde bulunan potansiyel bir güçtür. Sıcaklık ise, bu potansiyel gücün etkisidir. Sıcaklık termometre yardımı ile ve derece olarak, ısı ise kalori olarak tanımlanır. Doğal sıcaklık kaynağı, güneştir. Işın yayma (Radyasyon), sıcaklık geçirme (kondüksiyon) ve sıcaklık taşıma (konveksiyon) olayları ile, sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük sıcaklıkta olana geçiş olur.

Sıcaklık zamana (günün saatleri ve mevsim), enlem derecesine, arazi yön ve eğimine, yüksekliğe, havanın açık ya da bulutlu oluşuna, toprak rengi ve yapısına ve bitki örtüsüne göre değişir.

Ekvatora yaklaştıkça sıcaklık giderek artar. Bununla bağlantılı olarak iklim kuşakları oluşur (Tropikal, Ilıman, Soğuk vb). Ekvatora bakan yamaçlarda ve eğim arttıkça sıcaklık artar. Deniz seviyesinden yükseldikçe de sıcaklık azalır.

Bulutlu havada nem oranı yüksek olduğundan açık havaya oranla sıcaklık taşıyan ışınlar daha çok tutulur ve bulutlu-sisli hava tabakasının sıcaklığı fazla olur.

Çıplak ve açık renkli topraklar sıcak taşıyan ışınları kolay yansıtır. Yakın hava tabakası hızla ısınır. Koyu renkli topraklar ise, güneş ışınlarını bolca absorbe eder ve daha sıcak olurlar. Yaz aylarında bu fark 20 °C ye ulaşabilir. Bitki bulunan yerlerde toprağın aşırı sıcaklığı ve soğuması önlenir. Sıcaklık değişimi azalır.

Sıcaklığın bitkiler üzerindeki etkileri şunlardır:

1. Bitkilerde fizyolojik fonksiyonlar açısından önem taşır. Genellikle bitkisel büyüme 5 oC - 54 oC sıcaklıklar arasında görülür.
2. Bitki kök sıcaklığı, içinde bulunduğu toprak sıcaklığı kadardır. Bitki toprak üstü organları ise, güneş ışınlarını absorbe ettiklerinde çevre hava sıcaklığından bir kaç derece yüksek, terlemeyle (transpirasyon) su kayıplarında bir kaç derece düşük olur. Sukkulent bitkilerde toprak üstü organlarındaki sıcaklığın çevre havası sıcaklığından farkı, düşük terleme nedeniyle 10o C -15o C ye ulaşabilir.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Bitkiler, istedikleri sıcaklık dikkate alınarak 4 gruba ayrılmışlardır:

1. Megoterm'ler: 20 °C'den yukarı sıcaklık derecelerine alışkın bitkilerdir (çöl bitkilerinin birçoğu).
2. Mezoterm'ler: 15 °C - 20°C arasındaki sıcaklık değerlerinde en iyi biçimde yetişebilen bitkilerdir (bitkilerin büyük bölümü).
3. Mikroterm'ler: 0 °C - 15 °C arasında en iyi gelişme gösterirler.
4. Hemikroterm'ler: Bazı talli bitkilerdir. 0 °C'nin altında yetişebilen örneklerden oluşurlar.

Mezoterm ve mikroterm bitkilerin kendi istedikleri minimum sıcaklık değerlerin değiştiği kış aylarında yaşam faaliyetleri durmaktadır. Mezotermiler arasında bulunan ve ılıman iklim bölgelerinde yaşayan geniş yapraklı ağaçların soğuk mevsimlerde yapraklarını dökerek özümleme ve solunum yapamaz duruma gelmeleri, bu işlevler için gerekli sıcaklığın bulunmamasının sonucudur. Çimlenme, tomurcuklanma, yapraklanma ve çiçeklenme için diğer koşullar tam olarak bulunsa bile, gerekli sıcaklığın da karşılanması zorunludur.

Değişik bitkiler, kış soğuklarına karşı kendilerini farklı biçimlerde korurlar. Bazı ağaç ve ağaçcıklar yapraklarını dökerek kışın soğuktan korunurlar.

Aşağıda ılıman iklim bölgelerinin bitkileri kış mevsimindeki fizyonomik durumları dikkate alınarak gruplandırılmışlardır:

- Fanerofitler (ağaç ve ağaçcıklar): *Quercus spp.* (meşe), vb.
- Kamofitler (bodur - yer örtücü çalılar): *Thymus spp.* (kekik), vb.
- Hemikriptofitler (Çok yıllık-peren otsu bitkiler): *Plantago spp.* (sinir otu), *Dactylus glomerata* (domuz ayrığı), vb.
- Geofit ya da kriptofitler (soğanlı-yumrulu-rizomlu): *Iris spp.* (süsen-rizomlu), *Narcissus spp.* (nergiz-soğanlı), *Peaonia spp.* (Şakayık-yumrulu), *Dahlia spp.* (yıldız-yumrulu), vb.
- Terofitler (Mevsimlik bitkiler): *Papaver spp.* (gelincik), vb.

Çok düşük sıcaklıkların görüldüğü bazı bölgelerde, örneğin Sibirya'da orman örtüsü oluşabilir. Ancak yeryüzünde, diğer bütün koşulların uygun olmasına karşın bitki topluluklarının bulunmadığı bölgeler vardır. Bunun nedeni sıcaklığın yıl içindeki dağılımının bitki yetişmesi için yeterli olmayışındır. Herhangi bir bitkinin yaşama çabasını sürdürebilmesi için belli bir sıcaklığı belli bir zamanda alması gerekir. Örneğin Kuzey ve Güney yarım kürelerinin aynı enlem derecelerindeki bitki formasyonları farklıdır. Kuzey yarımküre kış aylarında daha soğuk olmasına karşın, yazların yüksek sıcaklıkları nedeniyle birçok bitkinin (Kutup söğütleri, bodur huş, çayır otları, likenler, ekşi otlar) yetişmesine olanak sağlarken, Güney Yarımkürede bazı bitkiler yetişmemektedir. Çünkü burada kışlar daha az soğuk olduğu halde, yazları yeterince sıcaklık yoktur (Kutuplara yakın bölgeler).

Bitkiler gibi, fauna türlerinin bölgesel dağılımı da sıcaklık etmeninin kontrolündedir. Kuş göçleri, sıcaklık değişimi ile bağlantılıdır. Hayvanlar, hareket yetenekleri dolayısıyla bitkilere oranla daha geniş yayılma alanlarına sahiptirler.

Hayvanlar, vücut sıcaklık derecelerinin çevrenin sıcaklık derecesi ile olan ilişkisine göre aşağıdaki iki gruba ayrılabilir:

- Soğuk kanlı hayvanlar
- Sıcak kanlı hayvanlar

Birinci gruba giren omurgasız hayvanlar ile balık, kurbağa ve sürüngenler gibi omurgalı hayvanlarda vücut sıcaklık derecesi çevrenin sıcaklığına yakındır. Oysa kuşlar ve memeli hayvanlar gibi ikinci gruba giren canlıların vücut sıcaklık derecesi çevrenin sıcaklık derecesine bağlı değildir (Şişli 1980).



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Ayrıca sıcaklık faktörü bitkisel gelişmeyi etkilerken, bitkiler de çevre sıcaklığını ve diğer ekolojik koşulları etkilemektedir. Aslında topoğrafik yapı, toprak oluşumu, iklimsel olaylar hep sıcaklık etkisindedir.

Orman, yıllık sıcaklık ortalamalarını 1-3 °C düşürür ve ekstrem değerleri yumuşatır. Ormanlık ve çıplak iki alan arasında öğle üzeri 13 °C'ye kadar hava sıcaklığı farkı vardır. Geceleri de, bu fark 6°C'e kadar çıkar. Orman altı toprağı ve açık alan toprak sıcaklığı da farklıdır. Bir kayın ormanında temmuz ayında toprak yüzeyinde en çok 19 °C, bitişindeki çıplak arazide ise, 31 °C sıcaklık ölçülmüştür. 30 cm derinlikte ise, çıplak alanda 25 °C, kayın ormanında 18 °C sıcaklık değerleri bulunmuştur.

Güneş ışınları toprağı, açık günlerde öğle saatlerinde 1 gram/cal, yüksek ortamlarda 2 gram/cal ısı verir. Güneş ışınlarının ısı enerjisi atmosferde %50 oranında kaybolur. Aşağıda bazı yüzey tiplerine ilişkin yansımaya değerleri verilmiştir.

- Ormanda % 5-10
- Fundalıkta % 10
- Çayırdaki % 17-32
- Kumda % 12-50
- Su yüzeyinde % 5-75
- Yeni kar yüzeyinde % 80-90'dır.

Çok yüksek sıcaklık protoplazmaya olumsuz etki yapar ve bitkilerde madde, alışverişini olumsuz etkiler. Aşırı soğuk, proteinin yok olması ya da bitki hücrelerinde buz teşekkülü ve dokuların parçalanması ile öldürücü etki yapar. Böyle sıcaklıklar, su kaybı ve gerekli suyun sağlanmasının engellenmesi biçiminde de zararlar ortaya koyar. Çok büyük ölçüde bitkisel zararlar don süresine bağlıdır. Çoğu bitkide ortam soğukluğu (yağış, nem ve serinlik kaynaklı) osmatik basıncı düşürür.

Ayrıca düşük sıcaklıklar canlıların rekabet gücünü ve yayılış alanlarını etkiler. Bitkiler, bu yönden daha az hassas arsız bitkilere yenik düşerler.

Ekstrem sıcaklık etkisi, olumsuz diğer çevre koşulları ile daha da artmaktadır. Çok düşük kış sıcaklıkları, şiddetli kuru rüzgârlarla biyolojik zararları arttırmaktadır. Subtropik bölge çöllerindeki yüksek yaz sıcaklıkları; yoğun ve sürekli aydınlatma, bitki örtüsünden mahrum toprak ya da kum yüzeyindeki fazla ışımaya ile ekstrem kuraklıkla bağlantılıdır. Yüksek sıcaklık ve kuraklık birlikte çoğunlukla olumsuz etkiye sahiptir. Ancak bu durumda kuraklığın etki payı daha yüksektir.

Kış aylarındaki fazla düşük sıcaklığa dayanıklılık, yüksek osmatik basınç, yüksek şeker ve az su içeriğı ile ilişkilidir. Hücre sıvısı konsantrasyonu düşük, şekeri az ve suyu fazla bitkiler donlara en hassas olanlardır. Bu, özellikle kıştan ilkbahara geçiş döneminde fazla etkili olur.

Lidforss'un herdem yeşil bitkiler üzerine yaptığı araştırmalara göre, şeker içeriğı hücre plazma kolloidinde çok önemli bir koruyucu etkiye sahiptir. Düşük sıcaklıklar, şeker oluşumuna elverişlidir ve böylece bitkilerin soğuga dayanıklılığını arttırmaktadır. Bu nedenle bitkiler, kış aylarında, erken ilkbahar dönemine göre düşük sıcaklıklara daha dayanıklıdır.

Daha sonraları Tranquillini (1948), Pisek (1952), Pisek ve Larcher (1954)'in araştırmalarında ise soğuga dayanıklılığın şeker içeriğı ve osmatik değer ile doğrudan bağlantılı olmadığı belirtilmektedir. Bu araştırmacılara göre, dona dayanıklılık hücre içeriğinin değişikliğe uğramasıyla bağlantılı değildir. Asıl neden, Höfler'in bataklık yosunu ve 1952 yılında Algler (su yosunu) üzerine yaptığı araştırma sonuçlarına göre, diğer plasmatik olaylara dayanmaktadır. Levitt (1956, 1962) ve Biebel (1962), bu konuyu daha da detaylı araştırmışlardır. Biebel'e göre, dona dayanıklılığın nedenleri çok karmaşıktır. Donma noktasının üzerindeki soğuklukla ölüm, hücrelerde normal madde alışverişinin olumsuz



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

etkilenmesinden ileri gelmekte ve bu durum ölümlerle sonuçlanmaktadır. Donma noktasının altındaki ölüm ise, hücrelerde oluşan buzlanmadan kaynaklanmaktadır. Bu durum bazı bitki türlerinde kurağa dayanıklılıkta olduğu gibi bir iç ritim (düzen) olayıdır (dayanıklı türler).

Herdem yeşil geniş yapraklı ormanlarda da dona dayanıklılık zamanla ilişkilidir. Orta Avrupa'da don olaylarıyla bitkisel uzuvların tehlike altına girmesi, en fazla nisan-mayıs aylarında, en az sonbahar ve kış mevsimlerinde söz konusudur.

Aşırı Sıcaklığa Dayanıklılık

Bu konuyu Levitt (1956) ve özellikle Lange (1953, 1955, 1959, 1961) detaylı olarak araştırmışlardır. Lange'ye göre Erica tetralix (Atlantik fundası), aşırı sıcaklığa dayanıklılık yönünden aylara göre farklılıklar gösterir. Ocak ayında bu yönden en yüksek sıcaklık 50.5°C iken, Mayıs'ta 45°C'ye düşmekte, Ağustos'ta ise 49°C olmaktadır. Lange'nin, çöl bitkilerinin özümleme uzuvları ile ilgili olarak en yüksek yaprak sıcaklığı üzerine olan araştırmaları, bitkilerde en yüksek yaprak sıcaklığının, hemen hemen aşırı sıcaklığa dayanıklılık sınırına yakın olduğunu göstermiştir. Bazı bitkilerde, en sıcak günlerde bile bu yapraklar atmosfer sıcaklığından oldukça düşüktür (15 °C sıcaklık farkı).

Aşırı sıcaklık hücre protoplazmasına zarar vermekte ve fotosentez olayı da olumsuz yönde etkilemektedir. Karbondioksit alımı ve dolayısıyla fotosentez hızı düşer. Bitkiler hem aşırı sıcaklıklara uyum ve hem de tranprasyonu azaltma konusunda morfolojik ve fizyolojik önlemler alırlar.

Bakı ve eğim, ışıklanma ve sıcaklık yönünden önem taşır. Bakı yüksek orman sınırlarının ya da tek tek ağaç türlerinin yetişebildiği yükseklik sınırlarının belirlenmesinde de etkilidir. Örneğin Güney Bavyera (Batı Almanya) dağlık yöresinde Picea abies (Ladin) ve Alnus viridis (Kızılağaç) en fazla güneybatı bakırlı yamaçlarda deniz seviyesinden yüksek ortamlara ulaşırken, bu açıdan en düşük seviye kuzey ve kuzeydoğu bakırlı yamaçlarda görülmektedir. İki farklı bakı arasında bu açıdan en yüksek fark Picea abies'te 213 m, Alnus viridis'te 140 m'dir. Dağlık yörelerde kuzey ve güney bakırlı yamaçlar arasındaki ışıklanma farkı, az engebeli yörelere göre daha fazladır. Güney bakırların aldığı ışık miktarı kuzeye göre 1.6-2.3 kez daha fazladır.

Sıcaklık-Reliyef İlişkisi

Reliyefin sıcaklık derecesine etkisi büyüktür. Büyük reliyef farklılıkları, değişik sıcaklıkta ortamlar, mikroklimalar oluşturur. Deniz seviyesinden yükselme ile birlikte arazi plastiği; bakı ve eğim ile vejetasyon farklılıklarında giderek daha fazla etkili olur.

Sıcaklık-yükseklik ilişkisi

Deniz seviyesinden yükselme ile bağlantılı olarak güneş ışınlarının etkisi artar. Buna karşılık, yükselme ile yıllık sıcaklık ortalaması düşer. Tropik dağlık alanlar dışında, açık ve kuru hava koşullarında her 100 m'de 0.50 °C - 0.55 °C arasında sıcaklık düşmesi görülür. Yükseklikle sıcaklığının düşmesi vejetasyon gelişme sürelerini kısaltır. Kuzey Alplerde yapılan 16 yıllık gözlem ve mevsimsel ölçümlere göre, 1000 m'lik yükseklikte nispeten düz ortamlarda vejetasyon gelişme dönemi 9 ayı bulurken, 1500 m'de 8 ay, 1800 m'de 6 ay, 2400 m'de 3,5 aydır. Bu, Kuzey ve Güney bakırlara göre de değişir.

Yüksek yörelerde toprak sıcaklığı ise, çok fazla olmaktadır. Turner (1958), koyu renkli humuslu topraklarda güneybatı bakırlı ve 35 °C'lik bir eğimde Temmuz ayı başında 80 °C sıcaklık ölçmüştür (Çizelge 123, sa: 230).

Yaşam koşulları açısından ılıman ve soğuk iklim bölgelerinde ve denizden yüksekliği fazla olan ortamlarda güney, güneydoğu ve güneybatı bakırları daha elverişlidir. Örneğin İsviçre Alplerinde bitki

Not içi kaynak gösterimleri henüz tamamlanmadığından alıntı yapılamaz, kaynak gösterilemez.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

yaşamı güney bakarlı yamaçlarda kuzey bakara göre 400-500 m daha yukarılara çıkabilmektedir. Kuzey bakarda 2800 m olan buzul sınırı, güney bakarda 3150 m' de başlamaktadır.

Bühler' in İsviçre Zürih'te yaptığı ölçümlere göre kuzey bakarlar dışında her türlü hava şartlarında 5 cm derinlikteki toprak sıcaklığı, hava sıcaklığından daha yüksektir. Aradaki fark, yaz mevsimi ortası öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Örneğin 23 Ağustos, saat 13.00'te 3-5 cm. derinlikte gölgede toprak sıcaklığı 38° C, hava sıcaklığı ise 28.2° C ölçülmüştür.

5.1.1.2 Işık ve Ekolojik Önemi

Güneşten dünyaya ışınlarla gönderilen toplam enerjinin %75'i 1800 m'ye kadar yüksekliklere, % 25-50'si ise deniz seviyesine ulaşabilir. Bulutluluk durumunda bu oranlar düşer.

Işık, özümleme için gerekli ısı enerjisini sağlar. Gelişme hızını ve belirli dereceye kadar organ form ve dokusunu etkiler. Aynı bitkinin ovada ve dağlık yörelerde ışıktan (x ışınları) farklı biçimde etkilendiği görülür. Alp bitkilerinde sürgün kısalığı ve yapraklarda derimsi yapı (klorofilce fakir) ve daha güçlü (parlak) renk oluşumu (klorofilce zengin) söz konusudur.

Işığın dokuya da etkisi vardır. Güneşte ve gölgede yetişen ağaçların (kayın, fındık, köknar) yapraklarında bu fark belirgindir. Asimilasyon, ışık intensitesine bağlı olarak, güneşli ve gölge ortam bitkilerinde değişik hızla sahiptir.

Biyosferin ekolojik etmenlerinden biri olan ışık ekolojide, ışık şiddeti (gram-kalori olarak enerji ya da mum), ışık kalitesi (dalga boyu ve rengi) ve ışıklenme süresi (gün uzunluğu) özellikleri ile önemlidir (Şişli 1980). Bunlardan ışık şiddeti ve dalga boyu lokal etmenlere bağlı olarak değişkendir ve organizmaların dalga boyu değişik ışığa karşı gösterdikleri duyarlıklar da farklıdır. Işıklanma süresi (fotoperiyod) ise, organizmalar üzerinde ekolojik olarak en önemli rolü oynar ve biyolojik ritimlerin çoğu, karanlık ve aydınlık periyodlara doğrudan ya da dolaylı bir biçimde bağlıdır. Bu nedenle, biyolojik olayların büyük kısmı, örneğin fotosentez, solunum şiddeti vb. ışığın kontrolündedir.

Elektromanyetik dalgalar halinde güneşten dünyaya gelen ışık içinde, dalga boyları birbirinden oldukça farklı çeşitli ışınlar vardır. Işık dalga boyu Angstrom (A°), Milimikron (mμ) ya da Mikron (mμ) birimleri ile ölçülür.

Işık dalga boylarına göre 3 grupta toplanır:

1. Uzun Dalga Boylu Işınlar (Dalga boyu 7.000 A° 'un üzerinde) Gözle görülmeyen ışınlardır. İki alt gruba ayrılırlar.
 - Dalga boyları 10.000 A° üzerinde olan ışınlar: En uzun dalga boyuna sahip olan bu ışınlar, yeryüzünün ısı kaynağı olarak bilinirler. Bitkilere olan etkileri açık olarak bilinmemektedir.
 - Dalga Boyları 10.000 - 7.000 A° arasında olan ışınlar: "İnfraruj" ya da "Kızıl ötesi" diye adlandırılan bu ışınların bitkilerin uzamasına özel etkilerinin olduğu bilinmektedir. Fakat etki biçimi halen açıklanamamıştır.
2. Orta Dalga Boylu Işınlar (Dalga boyu 7.000 - 4.000 A° arasında): Işık ya da ışık enerjisi denilen ışınlardır. Çeşitli renklerden oluşurlar. Güneş Spektrum'u içinde gözle görülebilirler. Bitkilerin fotosentez' de kullanıldığı ışınlardır. 3 alt gruba ayrılırlar:
 - Dalga Boyları 7.000 -6.100 A° arasında olan "kırmızı" ışınlar: Bunlar, yeşil bitkilerin hücrelerinde bulunan klorofil maddesi tarafından geniş ölçüde tutularak fotosentez olayında önemli rol oynarlar.
 - Dalga Boyları 6.100-5.100 A° arasında olan "sarı" ve "turuncu" rengi ışınlar: Fotosentezde etkileri azdır. Bitkilerde farklılaşmaya etkileri önemsizdir.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

- Dalga Boyları 5.100-4.000 A° arasında olan “menekşe”, “mavi” ve “yeşil” ışınlar: Özellikle sarı pigmentlerin absorpsiyonunda etkilidirler. Sarı pigmentler fototropizm (ışığa yönelme), protoplazma akıcılığı ve kloroplast hareketlerinde önemli rol oynarlar. Klorofil tarafından büyük oranda absorbe edilirler.
- 3. Kısa Dalga Boylu Işınlar (Dalga Boyları 4.000 A° dan Küçük ışınlar): Gözle görülmeyen bu ışınlar, canlılar üzerinde zararlı etkilere sahiptirler. Yapay olarak da elde edilebilen bu ışınlar özellikle tıpta kullanılırlar. “ultraviyole” ya da “morötesi” ışınlar olarak isimlendirilmişlerdir. Üç alt gruba ayrılırlar:
 - Dalga Boyu 4.000 - 3.150 A°: Ultraviyole A ışınlarıdır. Bitkilerde kısa boyluluk ve kalınlaşma yaparlar.
 - Dalga Boyu 3.150 - 2.800 A° : Ultraviyole B ışınlarıdır. Fazlası bitkilere öldürücü etki yapar.
 - Dalga Boyu 2.800 A° dan küçük: Ultraviyole C ışınlarıdır. Bitkileri çok kısa sürede öldürürler.

Işık, gerek yoğunluk ve gerekse nitelik bakımından, atmosferin bileşimine, zamana, enlem derecelerine, arazinin yüksekliği ve topoğrafik durumuna bağlı olarak büyük farklılıklar gösterir. Atmosfer gazları, su buharı (bulut, sis ve nispi nem) ışık yoğunluğunu azaltır.

Arazinin yön ve eğim durumu da ışıklenme süresi ve yoğunluğunu etkiler. Kuzey yarım küresinin kuzeye bakan dik yamaçlarında dikey ışıklenme yok denecek kadar azdır.

Yükseklik arttıkça ışık yoğunluğu ve ışıklenme süresi artar. Her 1000 m yükseklikte %45 daha fazla ışık yoğunluğu ortaya çıkar. Bu hava tabakasının incilmesi ve hava içinde katı parçacıkların ve su buharının bulunmayışından kaynaklanır.

Günün saatleri ve mevsimlere göre de ışık yoğunluğu değişir. Ayrıca ekvator dan kutuplara gidildikçe ışıklenme süresi azalır.

Işık, tüm canlılar üzerine etkilidir. Bitkilerde de yaşamın sürdürülebilmesi için kesinlikle gerekli bir enerji kaynağıdır. Bitki büyümesi ve gelişmesi açısından çok önemli bir etmendir. Bitki organlarının morfoloji ve fizyolojisine etkilidir.

Güneş ışınlarının fotoperiyodik etkisi vardır. Bu, bitki hücrelerinin büyümeleri (fizyolojileri) için olduğu kadar, gelişmeleri (morfoloji ve anatomileri) için de önemlidir.

Bitki türlerinin iyi bir biçimde yetişebilmeleri için, “Optimal Işık Dereceleri” bulunur. Optimum dereceden uzaklaşıldıkça bitkinin faaliyet ve işlevleri yavaşlar ve değişimin maksimum ya da minimuma ulaştığı hallerde tamamen durur. Orman altlarındaki gölge ortam bitkileri, ormanın tahrip edilmesi ile yok olur. Işıklı ortam bitkileri de, bu ortamların ormanlaştırılması ile ortadan kalkar.

Kutup bölgelerinde ışık daha az olmakla birlikte yeterlidir. Bu yörelerde bitkilerin cılız kalışı, sıcaklığın elverişsiz olmasından kaynaklanır.

Bol Işığın Bitki Morfolojisine Etkileri şunlardır:

1. Kardeşlenme ve dal sayısında artış,
2. Boy ve boğum aralarında kısalma, sap sağlamlığı,
3. Uzun ve çok sayıda dallanmış kök ve yüksek kök/sap oranı,
4. Kalınlaşan hücre zarı ve kütikula katı, küçülen ve birbirine daha yakın stomalar, yapraklarda daralma, dikleşme ve damarlarında incelme, yaprak yüzeyinde artan hücre, stoma ve tüy sayısı.



Bol Işığın bitki Fizyolojisine etkileri şunlardır:

1. Bitkide artan kuru madde oranı,
2. Dane-meyvede protein artışı,
3. Hücrelerde artan tuz ve şeker miktarı, artan osmatik basınç,
4. Hücre özsuyunda azalan asitlik,
5. Çiçeklenme, meyve ve tohum meydana gelme olaylarında hızlanma (vegetatif gelişme devresinde kısılma).

Işığın fizyo-ekolojik etkileri ise şunlardır:

1. Bitki yaşamını birinci derecede etkileyen güneşlenme enerjisi, bitki toplulukların bölgesel ve yöresel dağılımlarında da gelişmeyi hızlandırıcı ve yavaşlatıcı-azaltıcı etkiye sahiptir.
2. Gelişme ve form oluşumu, orta dalga boyunda, ultraviyole ve viyole? ışınların etkisindedir.
3. Bitkilerde asimilasyon, dalga boyu nispeten uzun ışınlarla (7000-6100 Ao kırmızı ışınlarla) olasıdır. Uzun dalga boylu ışınlar da az da olsa asimilasyona olanak sağlar.

Işığın Çimlenme Uyarısı

Işık çimlenmeyi hızlandırır. Örneğin *Elatine alsinastrium* spp. (elatin, göknarcık) tohumları güneş görmeyen ortamlarda yıllarca çimlenmezken, ışık etkisinde 18 günde % 100'ü çimlenmektedir. Ancak bazı bitkilerde de tersi durum söz konusudur. Örneğin *Nigella sativa* spp. (çörekotu) tohumları ışıkta çimlenemezken, güneş görmeyen ortamlarda kısa sürede % 100 çimlenmektedir. Yine *Lythrum salicaria* spp. (bataklık bitkisi) tohumları, ışısız ortamda çimlenemezken, kısa süreli bir aydınlatma ile çimlenmeleri sağlanabilir. Çimlenme hızı, az aydınlatma durumunda önce çabuk yükselir. Daha sonra yükselme yavaşır.

Bununla birlikte, tohum ve sporların çimlenmesi ışık yoğunluğu kadar, ışık niteliğine de bağlıdır. Belirli dalga boyları özel uyarı etkisine sahiptir. Örneğin *Minium punctatum* spp. yosunu sadece beyaz, *Tortella inclinata* spp. ise en iyi kırmızı ışıkta çimlenir.

Bitkiler ve bitki toplulukları ışık gereksinimi ya da ışığa bağımlılık yönünden: Işıklı ortam bitkileri (heliofit'ler) ve gölge ortam bitkileri (skiofit'ler) olmak üzere gruplandırılmıştır.

Gereğinden az ve fazla ışık bitkisel gelişmeyi olumsuz etkiler. Minimum ışık, farklı ışık istekleri olan bitki toplulukları arasındaki rekabette en etkili faktördür. Işık, tek tek bitkilere olduğu gibi bitki topluluklarının oluşumu ve dağılımında da etkilidir. Bu etki, coğrafi enlem derecesi, deniz seviyesinden yükseklik, bakı, eğim derecesi, yüzey örtüsü gibi yöresel koşullarla da bağlantılıdır.

Fotoperiyot (günlük ışıklenme süresi) ve Fotoperiyodizm (bitkilerin ışığa tepkisi)

Bitkilerin büyüme ve gelişmelerine etkide bulunan ana etmenlerden biri de "gün uzunluğu" dur. Günlük ışıklenme süresine "Fotoperiyot", bitkilerin Fotoperiyot' a gösterdikleri tepkiye de "Fotoperiyodizm" denir.

Bitkiler, fotoperiyodizm yönünden üç gruba ayrılırlar.

1. Uzun gün bitkileri: 12-14 saatten fazla gün uzunluğunda çiçeklenmeleri hızlanan bitkilerdir. Tırfıl, patates, ıspanak gibi.
2. Kısa Gün Bitkileri: Gündüzleri 10 saatin altındaki gün uzunluğunda çiçeklenme devreleri hızlanan bitkilerdir. Kasımpatı, soya, tütün, pamuk gibi.
3. Nötr Gün Bitkileri: Çiçeklenmeye gün uzunluğunun etkisi yoktur. Fasulye, Domates, Kabak gibi.



Fototropizm

Bitkiler tek yönlü ışık alma durumunda büyümelerini ışığa doğru yönlendirmeleridir.

Normal yaşam fonksiyonlarını gerçekleştirebilmek için ışığa kesinlikle gereksinim duyan organizmalara “fotofil”, fazla ışığa gereksinimi olmayanlara ise “Fotofob” organizmalar adı verilmektedir.

Işık süresinin etkisiyle meydana gelen biyolojik ritimler “sirkadien”, aylık ve mevsimsel olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Sirkadien, hemen hemen 24 saate eşit ya da yakın ritimlerdir. Bu ritimlere örnek olarak, Karaiblerde yetişen *Cestrum nocturum* (gece yasemini) gösterilebilir. Bu bitki türü gece boyunca sayısız açar ve çiçekleri keskin kokuludur. Çiçeğin açılıp kapanması ve koku durumu, tamamen ışıktaki ya da karanlıkta olan sirkadien ritimlerle sağlanır. Sirkadien ritimli bitkilere *Mirabilis jalapa*, *Phaseolus vulgaris* ve *Victoria amazonica* (gece açar) de örnek olarak verilebilir.

Diğer gruplara dahil ritimler ise, aylara ve mevsimlere bağlı gece-gündüz değişimlerine göre oluşur. Bu değişimler, organizmaların gelişim ve aktivitelerini önemli derecede etkilemektedir.

Fotosentez (özümleme)

Fotosentez olayında ışık en önemli etmendir. Klorofilsiz tali bitkiler dışındaki diğer tüm bitkilerin ışığa gereksinimi olmakla birlikte türlere göre bir değişiklik söz konusudur.

Yapay Işık

Yapay ışıklar, akkor ve aydınlatma sonucu elde edilir. Yüksek gerilimden düşük gerilime doğru elektrik enerjisi geçişi ile ışık ortaya çıkar. Işığın aydınlatma gücü, lümen ya da mumla belirtilir. 100 Watt'lık lamba 16.2 lümenlik, 300 Watt'lık lamba 19,5 lümenlik ışık üretirler. Elektrik akımında bir voltluk güç artışı, % 3' lük ışık artışı sağlar.

Fotosentez her ışık şiddetinde sürer. Ancak, çok düşük ışık şiddetlerinde fotosentez, solunumla kaybolan enerjiyi karşılayamaz. Çok yüksek ışık yoğunluğu ise, stomaların fotosentez oranını düşürecek biçimde kapanmasına neden olur. Fotosentez yapay ışıkla da devam edebilir. Bu ışıktaki bitkilerin büyüme ve gelişmeleri sürer. Bazı bitkilerin renk etkisi, ışık altında gerçekleşir.

Orman ağaçlarında gövde büyümesi, özellikle gün batımı ve gün doğumu arasında olur. Düşük ışık yoğunlukları ve infra-red ışıklar boy uzamasına, yüksek yoğunlukta beyaz ışık ise kök uzamasına neden olur. Mavi ışık ağaçlarda büyümeyi engeller. Işık spektrumunun mavi-mor bölümü, gövde uzamasını kontrol altında tutar.

Kısa dalgalı ultra-viole ışınlar, gıda bitkilerinde hafif antirasitik (kısaltıcı, gelişmeyi engelleyici) etki yapar.

Işığa maruz kalma açısından farklı zamanlar, bitkilerde farklı etki yapar. Işığın az ve buna bağlı olarak sıcaklığın düşük olduğu dönemlerde dormansi (uyku, dinlenme devresi) başlar.

Kısa ışık devresi büyümeyi durdurur, dokuları sertleştirir. Uzun süreli ışıklanma, bitkiyi dormansiden çıkarır ve aktif büyümeyi başlatır.

Bitkiler ışık kaynağının (yapay ya da doğal) yerine ve yönüne de duyarlıdır. Gölge tarafındaki dokularında ışığa duyarlı hormonlar birikir. Işık yönünde uzama ve büyüme görülür.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Yapılan bir deneme, bazı bitkilerin yapay gece ışığında daha hızlı büyüdüğünü göstermiştir. Bu durum bitkilerin dormansiye girişini geciktirir ve hava kirliliğine dayanıklılığını azaltır. Kış gelmeden yeterince güçlenemeyen bitkiler dondan zarar görmektedirler. Özellikle kapalı mekanlarda saksı bitkilerinde sağlıklı bitki büyümesi için, ışık-bitki ilişkisi rotasyonla düzenlenmelidir.

Akkor ışık kaynakları, sıcaklık zararı nedeniyle, bitkilere çok yakın yerleştirilmemelidir.

Şeffaf yapraklar arkadan aydınlatıldığında, yaprak tekstürü ve rengi belirginleşir. Şeffaf olmayan yapraklar ise, önden aydınlatıldıklarında parlaklık ve güçlü görünümü ortaya çıkar.

5.1.1.3 Nem ve Ekolojik Önemi

Atmosferdeki nem, topraktakine göre homojen bir dağılış göstermekle birlikte, bazı durumlarda farklılıklar olabilir. Atmosfer nemi, "Mutlak" ve "Nispi" olmak üzere iki biçimde ifade edilir. Mutlak nem, birim hacimdeki havanın içerdiği nemin gram olarak anlatımıdır. Nispi nem ise, belli bir sıcaklık derecesindeki havanın içerdiği su buharının aynı sıcaklıktaki havanın doymuş haldeki su buharı miktarına oranının yüzde olarak anlatımıdır.

$$\text{(Nispi nem) } e = \frac{f \text{ (mevcut su buharı)}}{F \text{ (doymuş su buharı miktarı)}} \times 100$$

Nispi nem, çeşitli yüzeylerden örneğin su ve bitkisel yüzeyler (yaprak, meyve, sürgün) buharlaşma yolu ile çıkan su buharının atmosfere karışımı sonucu oluşur.

Nem, makro düzeyde bitkisel rejyonların oluşumunda, mikro ölçekte ise, bitki topluluklarının ve tek tek bitki türlerinin oluşum ve düzeninde etkilidir.

Klimatolojik çevre etmeni olarak nem; yağışların miktarı ile, süresi ve yıl içindeki dağılımıyla ilgilidir. Havanın su buharı da bunlarla bağlantılıdır. Toprak nemi ise, çevre edafik etmenlerinden sayılır. Bitki yaşamında hava neminin önemi büyüktür.

	TRANSPASYON	Bitkilerin fotosentez için topraktan alıp, yaprakları ile buharlaştırdığı su miktarı (fizyolojik buharlaşma).
BUHARLAŞMA TERLEME	EVAPORASYON	Serbest su yüzeylerinden sıcaklık etkisiyle oluşan buharlaşma.
	INTERSEPSİYON	

5.1.1.4 Rüzgârlar ve Ekolojik Önemleri:

Atmosferdeki hava kitlelerinin hareketi, iklimleri ve rüzgârı yaratır. Rüzgar, canlıların ekolojik özellikleri üzerinde dolaylı etki yapar. Bu etkiler mekanik (taşınan kumun etkisi, gelişmeyi yükselmeyi önleme, tek yönde gelişme-bayrak oluşumu vs.) ya da fizyolojik (buharlaşmayı hızlandırma suretiyle kuraklığa neden olma) olabilir. Rüzgarın bu mekanik ve fizyolojik etkileri peyzajın iklimi, bitki örtüsü ya da



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

topluluklarını ve toprağı değiştirir. Fakat reliyef, bitki örtüsü, iklim gibi peyzajın yapısını oluşturan faktörler de rüzgâra etkili olmaktadır. Örneğin arazi biçimi, rüzgâr hızı ve yönünü değiştirir. Gerçekten sırtlar, tepeler, üst yamaçlar, boyun noktaları, sırtlardaki oyuntu ve çıkıntılar, dar vadi ve boğazlar rüzgârın hızını arttırır. Düz ya da çok az eğimli yerlerde ise, rüzgâr hızını ve yönünü değiştirmeden eser. Ormanlar da hava hareketlerinin yön ve hızını değiştirmede etkilidir. Bu açıdan, orman peyzajları ile rüzgâr arasındaki ilişkiler önemlidir. Rüzgar-peyzaj ilişkisi ya da karşılıklı etkileşimleri peyzaj tiplerine göre değişir.

Rüzgâr bitkilerde tozlanma, dölllenme ve küçük-kanatlı tohumların yayılmasında da (bitkisel yayılma alanlarının genişlemesinde) yarar sağlarlar. Yeni oluşmuş volkanik adalara, çevre karalarından km.'lerce uzaktan taşınan algler, eğrelti sporları ve tohumlarla bitkisel yayılma gerçekleşebilmektedir.

Rüzgâr, bitki çevresindeki atmosferin yenilenmesini ve diğer yönden de dalların, yaprakların hareketini sağlayarak solunumu kolaylaştırır. Çöllerde yağış azlığının ya da yokluğunun bitki yetişmesine elverişli olmadığı ortamlarda, su buharı içeren rüzgârların varlığı, yaprakları yardımı ile nem alabilen bazı bitkilerin yaşamasına olanak sağlar. Diğer yönden rüzgârlar, kıyı kumullarını oluşturarak bu ortamların kumul öncesi bitkilerini ortadan kaldırır. Tarım kültürüne de zarar verir.

Sürekli ve şiddetli rüzgârların estiği bölgelerde dalların ve ince gövdelerin kırılması nedeniyle ağaç yetişmemektedir.

Dağlık yörelerdeki orman sınırında bulunan ağaçların şiddetli rüzgâr yönüne bakan kesimlerinde de çoğunlukla dal gelişmesi olmaz (bayrak oluşumu). Böyle ortamlarda ağaçların düz gelişme yerine rüzgâr doğrultusunda eğilerek bir biçim almaları ve yeterli yüksekliğe ulaşamamaları rüzgâr etkisi sonucudur.

Rüzgarların taşıdığı su buharı, dağların denizlere bakan yamaçlarında yoğunlaşır. Bu yamaçlarda, yağış yönünden bitkilere daha elverişli bir ortam bulunur. Örneğin Hint Okyanusundan esen nemli rüzgârlar, Himalayalar'ın güney eteklerine bol yağış taşır. Bu eteklerde nem ve sıcaklığın da etkisi ile gür bir orman dokusu oluşmuştur. Denizden vadilere esen rüzgâr da bitki dokusunu olumlu etkiler.

şiddetli rüzgârların büyük zararına karşın, hafif esen rüzgârlar değişik yararlar sağlar. Serinletici etkileri vardır. Ayrıca, kirletici unsurları (toz, duman, zehirli gazlar) uzaklaştırarak çevreyi temizledikleri gibi, rüzgârla taşınan bu unsurların çevre doğal bitki örtüsü, fauna ve kültür bitkilerine zararı söz konusudur (Murgul, çimento fabrikaları vb.).

Rüzgarın yukarıda sözü edilen bu fonksiyonları esiş yönüne, hızına ve esiş sıklıklarına, miktarına göre değişir. Çok şiddetli rüzgârlar bitkilerin kırılmasına, ağaçların devrilmesine, toprak taşınmasına, kıyı ve iç bölge kumullarına neden olabilir. Rüzgar esiş yönü, bir peyzajın nem ve sıcaklık ekonomisini etkiler. Örneğin Lodos, toprağı kurutucu ve ısıtıcı etkiye sahiptir. Yıldız ve poyraz ise, kuzey bölgelerinde denize bakan yörelere (ülkemizde) yağış getirir, kışın sıcaklık derecesini düşürürler.

Aşağıda rüzgârın mekanik etkileri açıklanmaktadır.

Rüzgârların Mekanik Etkileri

Fırtına adı verilen ve hızı 13 m/s' nin üzerindeki rüzgârlar, orman ağaçlarının devrilmesine ve kırılmasına neden olabilir. Bunlara "rüzgâr devriği", "rüzgâr kırığı" isimleri verilir. Kavak, söğüt ve akçaağaçlar, odunları gevrek olduğundan çabuk kırılır. Ihlamur, kızılçam, kayın ve gürgen ise, daha esnek olup, kırılma zararları daha azdır.

Aynı yönden sürekli esen rüzgârlar, tepe taçlarında bayrak oluşumuna neden olur. Bu rüzgârlar, "pala şekli" ve "aerodinamik" oluşumlara, açık tohumlularda esiş yönündeki yıllık gelişme halkalarında

Not içi kaynak gösterimleri henüz tamamlanmadığından alıntı yapılamaz, kaynak gösterilemez.



Atıf-GayriTicari-AynılısanslaPaylaş

daralmaya, kapalı tohumlularda ise, genişliğe neden olur. Yıllık halkalar elipsoid biçim alır. Kereste kaybı olacağından, ekonomik açıdan zararlar söz konusu olur.

Rüzgâr Etkisine göre ağaçların sınıflandırılması:

Odonları gevrek ağaçlar:

1. *Salix spp.* (Söğütler)
2. *Populus spp.* (Kavaklar)
3. *Acer spp.* (Akçaağaçlar)

Odonları esnek ve rüzgâra dayanıklı ağaçlar:

1. *Tilia spp.* (Ihlamur)
2. *Fagus spp.* (Kayın)
3. *Carpinus spp.* (Gürgen)
4. *Pinus brutia* (Kızılcım)

Sığ köklü ve rüzgâra dayanıksız ağaçlar:

1. *Acer campestre*
2. *Alnus incana*
3. *Betula pendula*
4. *Betula pubescens*
5. *Catalpa bignonioides*
6. *Eleagnus angustifolia*
7. *Fagus orientalis*
8. *Larix laricina*
9. *Liquidambar orientalis*
10. *Malus silvestris*
11. *Picea orientalis*
12. *Picea abies*

Kazık köklü, rüzgâr devrilmesine dayanıklı ağaçlar

1. *Abies alba*
2. *Carya ilinoensis*
3. *Fraxinus excelsior*
4. *Juglans nigra*
5. *Juniperus communis*
6. *Larix decidua*
7. *Liriodendron tulipifera*
8. *Maclura pomifera*
9. *Pinus silvestris*
10. *Pyrus communis*



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

11. Quercus alba
12. Quercus petraea
13. Quercus robur
14. Sorbus torminalis
15. Sophora japonica
16. Ulmus montana
17. Ulmus campestre

Deniz rüzgârı ve Tuzlu Su etkisine Dayanıklı Ağaçlar

1. Acacia cyanophylla
2. Ailanthus altissima (Cennet ağacı)
3. Elaeagnus angustifolia
4. Fraxinus spp.
5. Hippophaea rhamnoides (yalancı iğde)
6. Koelreuteria paniculata (Güvey kandili)
7. Morus spp.
8. Pittosporum spp.
9. Tamarix spp.

Kent peyzajlarında rüzgârlar

Kentlerde rüzgâr hız ve yönü değişime uğrar. Rüzgarın çarptığı yüzeyler sert olduğundan, bir sürtünme meydana gelir ve yüzeyler açık alan peyzajlarında (kırsal peyzajlarda) olduğu gibi esnek değildir. Bu nedenle de, kent üzerindeki hava hareketi ile orman ve kır peyzajlarındaki hareket farklıdır.

Kent yapıları, aynı zamanda rüzgâr profilinin yüksekliğini etkiler. Yapılar ne kadar yüksekse, binanın dibinden atmosfere doğru yükselen rüzgâr profili o derece yükselir.

Rüzgar profillerinin karşılaştırılmasından, kent içi rüzgâr hızının kent çevresine göre % 20-30 arasında azaldığı anlaşılır. Ayrıca kent ne kadar geniş alanda ise, rüzgâr yönünden sakin günlerin sayısı da o derece çoğalır (Barner 1983).

Kentteki normal bina yüksekliğinin üzerine çıkmış çok yüksek binalar, rüzgâr yönünden sakin günlerin sayısını arttırır. Kentte havalanma olumsuz yönde etkilenir. Böylece, yüksek yapılar durgun havanın, artan sıcaklığın ve buhar basıncının kaynağı olmaktadır. Fakat, yüksek yapıların her zaman rüzgâr frenleyici etki yapmadığı, tam tersine rüzgâr dolaşımını da destekleyebilmektedir. Bunun için binaların geniş yüzeylerinin (cephelerin) rüzgâr yönüne dik, dar cephelerin de rüzgâr yönüne paralel olması gerekmektedir. Böylece hava akımının yönleri binanın her tarafına doğru yol değiştirerek, kirli havanın yoğunluğunu azaltmaktadır. Fakat, bunun için binaların arasındaki uzaklığın rüzgâr hareketini önlemeyecek biçimde olması gerekir.

1. Rüzgar profili ve rüzgâr koridoru ile ilgili deneme sonuçlarına göre;
2. Rüzgarın geldiği yöndeki bina cephesinde yükseklik profiline göre rüzgâr hızı artar.
3. En yüksek rüzgâr basıncı, binanın 2/3 yüksekliğinin bulunduğu üst kısımda oluşur. Bu basınç, rüzgâr hızı ile doğrudan ilgilidir.
4. Rüzgarın geldiği yöndeki bina cephesinin 1/3'lük alt kısmında ise, rüzgâr hızı azalır. Fakat tirbülans hava akımları oluşur.
5. Rüzgarın geldiği bina cephesinde durgunlaşan hava aksi cepheden soyutlanmış olur, fakat aşağı ve yukarı doğru yön değiştirerek binanın üst kısmından uzaklara gider, alt katlardaki pasajlarda ise, şiddetli hava akımı meydana getiren bir etki yapar.



Kent içindeki rüzgâr dolaşımı ve hızı bina yapı biçimine, çevrenin topoğrafik yapısı ve iklimine, yol ve meydanların miktar ve büyüklüğüne bağlı olarak değiştiğinden, bunlar göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, kentin çevresinden merkeze doğru “Yeşil Koridorlar”, “Yeşil Kamalar” oluşturulursa; bu yeşil alanlar, rüzgârın çevreden kent merkezine kadar girmesini sağlar.

Kırsal Peyzajlarda Rüzgâr İlişkileri

Kırsal peyzajlarda da rüzgârın yönü ve hızı, özellikle reliyef etmenleri ve yüksek boylu bitkilerle değişime uğrar. Arazi bitki örtüsünün, özellikle ormanların bitkisiz alanlara göre etkileri çok farklıdır.

Bitki örtüsü bulunmayan yerlerde rüzgâr hızı yüksekliğe göre şöyle değişir:

Yükseklik (m.)	0.05	0.25	0.50	1	2	16	32
Rüzgâr hızı (m/sn.)	1.30	2.01	2.44	2.84	2.33	4.49	59

Rüzgâr açık kır peyzajlarında canlı ve cansız çevre elemanlarını etkiler. Cansız çevrelerdeki etkileri, rüzgâr erozyonu, toprağın kuruması, kar ve cansız diğer örtüleri taşıyıp yığma, gübre ve tohumları alıp götürme biçiminde özetlenebilir. Canlı çevrede ise, bitkileri yatıklaştırır, kırar, devirir (mekanik etkiler) ve transpirasyonu artırır (fizyolojik etkiler).

Rüzgârın mekanik ve fizyolojik etkilerinin derecesi, rüzgâr hızı ile etkilenen objelerin özelliğine bağlıdır. Örneğin toprağı kurutma etkisi için hızın, 5 m/sn. üzerinde olması gerekir. Bitki gövdesinin ve diğer organlarının gevrek yapısı ise, mekanik rüzgâr etkisini artırır.

Bu nedenlerle, rüzgârların yön ve hızlarının kent içi ve kent dışı çeşitli planlarına çalışmalarında, (kent planlaması, yeşil alan planlaması, peyzaj planlama) hava kirliliği ile mücadele çabalarında dikkate alınmaları gerekir.



5.1.2 Toprak

Ekolojik yönden geniş anlamda bitkilerin tutunabilmesi ve gelişebilmesi için gerekli ortam olarak bilinen toprak, “Arzın dışını kaplayan, kayaların ve organik maddelerin karışımından meydana gelen, içinde ve üzerinde geniş bir canlılar alemini barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan, belli oranlarda su ve hava içeren bir maddedir (Akalan, 1965)”.

Ekolojik açıdan toprak kavramı, jeoloji ve toprak biliminden farklı olarak, sadece fiziksel ve kimyasal yolla parçalanarak oluşan toprak olarak değil, aynı zamanda algelere, likenlere ve yosunlara konukçu olan sabit kayalar ve akar ya da durgun suların zemininde, bazı su bitkileri için yetiştirme - kök gelişme ortamı olan çamur tabakası olarak da anlaşılmaktadır.

Toprak, bitki ile sürekli bir değişim ilişkisi içindedir ve bitkiye yaşam için zorunlu inorganik besin maddelerini ve diğer etkili elemanları sağlar. Bitkiler, toprakla ilişkilerini kökleri yardımı ile gerçekleştirirler. Kökler, bir yandan toprakta tutunmaya yardımcı olurken diğer yandan da su ve besin maddelerinin alınmasını sağlarlar. Sürekli gelişme gösteren köklerle bitki toprakta yeni mekânlarla bağlantı kurar. Işık ve yağışlar gibi atmosferik etmenler, yetiştirme ortamı toprağına toprak sıcaklığı ve suyunu sağlar.

Tüm canlılar, yaşamlarının sürekliliği için doğrudan ya da dolaylı olarak toprağına bağıdırlar. Toprak, kimyasal, fiziksel ve biyolojik olayların oluştuğı bir ortamdır. Sürekli olarak gelişen, üç boyutlu yaşayan bir sistemdir. Bitki yaşamı için gerekli organik ve inorganik maddeleri, su ve havayı içerir.

Ana kayaçların ve organik artıkların iklimsel koşullar altında parçalandıktan sonra horizontal olarak üst üste tabakalar şeklinde toprağı oluştururlar. Bu yatay katlara “Toprak Profili (Horizon)” denir. A, B ve C olmak üzere üç ana toprak horizonu vardır. Ayrıca ara profiller de bulunmaktadır (A, A₁, A₂, B, B₁, B₂, vb.). Aşağıda üç ana toprak horizonu açıklanmıştır.

1. A Horizonu (Üst Zon) : Ana toprak katı olarak adlandırılır. Ağıaç ve çalıların gelişmesi açısından büyük önemi vardır. Toprak tipine göre kalınlığı ve rengi değışiktir. Bitkisel gelişmede başarısı, bu katmanın besin maddesince zenginliğine bağıdır. Bu zonda çok sayıda ve zenginlikte, çeşitli besin maddelerinin bitki kökleri tarafından alınabilir duruma getirilmesini sağlayan mikroorganizmalar bulunmaktadır.
2. B Horizonu (Alt Zon) : Üst zonun altında ve içinde çok az canlı mikroorganizma bulunan toprak katıdır. Çeşitli kalınlıklardadır ve bitki kültürü için ana toprak katının ince olması durumlarında büyük önem taşır. Bitkisel üretimde, gevşetme, gübreleme vb. toprak hazırlığı ve iyileştirilmesi işlemleri bu zonda da gerçekleştirilmelidir.
3. C Horizonu (Temel Zon) : En alttaki toprak katıdır. Bu katta yaşam faaliyeti yoktur. Dayanıklılığı ve yapısına göre, üzerindeki diğer toprak katlarında her türlü olay ya da faaliyette büyük etkisi olabilir.

Topraklar asit, alkali ya da tuzlu özellik gösterirler. Bu özellik topraktaki (H⁺) iyonunun yoğunluğuna bağıdır ve pH değeri ile belirtilir. Toprak özellikleri, pH değerlerine göre aşağıda verilmiştir:

pH 4.5 < : Kuvvetli asit

pH 4.5 - 6.3 : Asit

pH 6.4 - 7.4 : Nötr

pH 7.5 > : Alkali



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Asitli topraklar, fazla yağışlı bölgelerde oluşur. Topraklar (H^+) iyonunun artmasıyla asit reaksiyon kazanırlar. Asitli topraklarda çoğu bitki yetişemez.

Alkalilik, toprakta fazla miktarda bulunan (Na^+) iyonundan ileri gelir. Ayrıca Ca ve Mg (+) iyonları da alkaliteye neden olur.

Tuzluluk ise, toprakta tuzların yağış azlığı nedeni ile yıkanmayıp fazla birikmesi ile meydana gelir. Çoğu bitki tuzlu ortamlarda yetişemez. Çimlenme de güç ya da olanaksızdır. Halofit bitki tohumları bile yağışlı dönemlerde ki yıkanma sonrası çimlenebilir.

Yeryüzünde Zonal, İnter Zonal ve Azonal olmak üzere 3 büyük toprak sınıfı (Ordo' su) vardır.

Zonal toprakların özelliği, oluşumlarında etkili olan iklim tarafından belirlenir. Geniş alanlarda yayılmışlardır. İnter zonal topraklar, iklim ve vejetasyonun etkisine rağmen daha çok kötü drenaj, tuzluluk ya da diğer bazı bölgesel koşullar altında oluşurlar. Zonal topraklar arasında görülürler. Azonal topraklar ise belirli bir horizon değişimi göstermeyen topraklardır.

5.1.2.1 Önemli Toprak Tipleri ve Özellikleri

Killi topraklar

Saf kilden oluşan, gri renkli topraklardır. Nemli-ıslak durumdayken yapışkan özelliktedirler. Çok ince (kolloidal) toprak zerreciklerinden oluşurlar. Su ve besin maddelerini çok yoğun biçimde tutarlar. Sıkı yapılı ve havasız oluşları nedeniyle güç ve yavaş ısınırlar.

Uzun süreli kurak dönemlerde beton gibi sertleşir ve bazen derinliği 1 m ye ulaşan, değişik genişlikte çatlaklar oluşur. Saf killi topraklar, bu elverişsiz fiziksel özellikleri nedeniyle, bitkiler için uygun değildir. Kültür değeri kazanabilmeleri için ıslah edilmeleri şarttır.

Milli topraklar

Kil ve ince kum karışımından oluşurlar. Karışımda hâkim durumdaki elemana göre mil, kumlu mil ya da milli kum diye adlandırılırlar. Renkleri sarımsıdır. Bununla birlikte, organik madde (humus) içeriklerine göre açık-koyu kahverengi arasında renk değişikliği olabilir. İçeriğindeki ince zerre (kolloid) zenginliği nedeniyle gevrek yapıya, su ve besin maddelerini çok iyi tutabilme özelliğine sahiptirler. Humuslu ve besin maddelerince zengin milli topraklar en çok sevilen bahçe topraklarıdır. Birçok süs bitkilerinin kültürü için özellikle uygundur.

Kumlu topraklar

Çok yaygındırlar. Kum tanecikleri birbirine bağlı değildir. Kil ve humus kolloidleri içermezler. Bu nedenle su ve besin maddelerini tutamazlar, bunların derinlere süzülmesini ya da yıkanmasını engelleyemezler. Kumlu topraklar ıslah edilmeden, yani killi ve milli topraklar, ayrıca da humus maddeleri (ahır gübresi, torf, kompost ya da yeşil gübre) karıştırılmadan bağlayıcı özellik kazanamazlar. Ancak bundan sonra besin maddelerini ve suyu yeterince tutabilir ve ağaç-çalılar için değerli kültür toprağı olarak kabul edilebilirler.

Humus toprağı

Renkleri genellikle kahverengi-siyahımsı kahverengi arasında değişir. Az ya da çok ayrılmış organik maddelerden oluşurlar. Örneğin eğreltiler, ekşi otları, saparnalar (Carex spp.) ve fundalardan oluşurlar, daha az besin maddesine sahiptir. Humuslu topraklar, geniş kapsamlı bitki ya da ağaç, çalı kültürü öncesinde derin toprak işlemesine tabi tutulurlar. Ayrıca genelde oldukça asit özelliktedirler ve pH 6.0 olacak biçimde kireçleme işlemine tabi tutulurlar.

Not içi kaynak gösterimleri henüz tamamlanmadığından alıntı yapılamaz, kaynak gösterilemez.



5.1.2.2 Toprak- Bitki Örtüsü İlişkisi

Toprak, bitkilerin yaşam kaynağı ya da yaşama ortamıdır. Tohumların çimlendiği, köklerin yayıldığı ve tutunduğu, suyun ve başlıca gıda maddelerinin alındığı bir ortam olan toprak, yer kabuğunu oluşturan kayaların üst kısmında ince bir örtü halinde bulunmaktadır. Kırılma, parçalama, ufalanma ve ayrışma olayları sonucunda meydana geldiği için tanelere birbirine bitişmemiş - bağlanmamış, kolayca hareket edebilir, su ve rüzgârla taşınabilir, tarım aletleri ile işlenebilir bir oluşumdur. En üst kısmı tarıma elverişli olduğundan geniş ölçüde kullanılmakta ve bileşimi gübre, kum, kireç vs. karıştırılarak kısmen değiştirilmekte, ıslah edilmektedir. Toprağın bu bölümüne genellikle tarım toprağı denir.

Toprak Bileşimi - Bitki bağlantısı: Bitkilerin yeryüzünde yayılış biçimleri üzerinde en önemli etkiyi iklim elemanları yapmakla birlikte, toprağın bileşimine bağlı olarak belirli alanlarda toplanmış bitki türleri de görülmektedir. Örneğin alçak kıyı bölgelerinde toprak bileşimine fazla oranda tuz (sodyum klorür) karışmış bulunan bölgelerde, özellikle kumul topraklarında ya da kurak steplerin solonçak'larında, tuzlu göl kıyılarında belirli bitkiler (Halofitler) vardır. *Salsola cali*, *Salicornia herbacea*, *Statice limonium*, *Aster tripolium*, *Suaeda maritima*, *Urgenia maritima*, *Panocratium maritimum* (Kum zambağı) halofit bitkilere örnek olarak verilebilir. Bu bitkilerde tuz oranı diğer bitkilerden çok yüksektir (% 2-5). Halofitler, topraktaki su oranının fazla olduğu ortamlarda bile fizyolojik kuraklık içinde bulunmaktadırlar. Bu nedenle Kserofit bitkilere benzerler.

Kalkerli (kireçli) toprakları seven bitki türleri de vardır. Kireç oranı diğer bazı bitkilerin yaşayamayacağı kadar fazla olan topraklarda yetişen ve içlerinde ağaç ve ağaçcıklar da bulunan bu gibi bitkilere Calcicol (kalker seven) denilmektedir. Ch. FIHAULT, Akdeniz Bölgesi bitkileri üzerinde yaptığı araştırmalarla, kalkerli topraklarda bulunan bazı türlerin silisli ve killi topraklarda da rastlandığını saptamıştır. Ona göre kalkerseven olarak gösterilen bazı bitkiler yer kazanma savaşı sonunda, diğer bitkiler için elverişsiz olan kireçli topraklara sığınmak zorunda kalmışlardır (*Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Coronilla emerus*, *Eryngium campestre*, *Amelanchier vulgaris*, *Buxus sempervirens* vb). Diğer bazı kalkerseven bitkiler, *Daphne mezereum*, *Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum*, *Rosa sulphurea*, *Taxus baccata*, *Dryas octopetala*, *Carex alba*, *Adonis aestivalis*, *Anemone silvestris*, *Campanula pusilla*'dır.

Toprak bileşiminde silis oranının fazla oluşu, bazı bitkilerin öncelikle istedikleri bir özelliktir. Silisicol (silisseven) bitkilerin çoğu, kalkerli topraklardan hoşlanmamakta ve kalker oranı arttıkça hiç yetişememe durumları ortaya çıkmaktadır. Bazı bitkiler ise, çok az bir kalkerin varlığına bile tolerans gösteremezler. Silis varlığı toprağa asit özellik kazandırmakta, silisseven diye adlandırılan bitkiler, gerçekte bu asitli ortamı sevmektedir. Silisseven bitkilerin geniş ölçüde bu madde ile beslenmeleri söz konusu değildir. Bunların kalkerli topraklardan uzaklaşmaları, bu maddenin suda kolayca eriyerek bünyelerine geniş ölçüde girmesi olanaklarından ileri gelmektedir. Genellikle silisli toprakların bitki örtüsü, kalkerli olanlara oranla daha gürlü ve çeşitlidir. *Quercus robur*, *Castanea vulgaris*, *Pinus pinaster* (*P. maritima*), *Ulex parviflorus*, *Digitalis purpurea*, *Veronica officinalis*, *Cistus spp.* ve *Calluna spp.*, silisseven bitkilere örnek olarak verilebilir.

Humus miktarı çok fazla olan, asit reaksiyonlu topraklarda yetişen bitki türleri de vardır. Tundra topraklarının ve Batı Avrupa'daki humus topraklarının bitkileri böyledir.

Bir kısım bitkiler de potasyum nitrat ve diğer potasyum tuzlarının bulunduğu toprakları tercih etmektedir. Bu gibi topraklar çoğunlukla yerleşme alanları çevresindeki ya da içindeki arsa vs. gibi boş arazide bulduklarından, bunların bitkilerine Ruderal ya da Nitratofil denilmektedir.

Bitkilerin taş ve toprakla olan bağlantıları diğer bir örneğini de *Asplenium serpantini* türünün dağılışında görülmektedir. Bu bitki, Kuzey Almanya'da, Silezya'da ve Saksonya'da serpantinlerin



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

karakteristik bir bitkisi olarak sadece bu tür kayaların üzerinde yer almaktadır. Otsu alpin bitkileri arasında kalkerli ve silisli kayaların üzerinde yetişen türleri vardır.

Bitkilerin toprak bileşimi ile olan bağlantıları, belirli iklim bölgelerindeki dağılışları ve dağılış koşullarının incelemelerinden anlaşılmaktadır. İklim yönünden aynı özellikleri gösteren bir bölgede kısa mesafeler içinde bitki türlerinde görülen değişimler ve bunların bir araya toplanış biçimleri çoğunlukla toprak koşulları ile ilişkilidir.

Bu arada toprağa bağlı olmayan bitkiler de vardır. Bitkilerin başlıca gıda maddesi ve köklerinin tutundukları ortam toprak olmakla birlikte bazıları bitki çürüntüleri yada taşlar üzerinde yerleşerek yaşamlarını sürdürebilir. Bu bitkilere ormanda, özellikle tropik bölgeler ormanlarında sık sık rastlamak mümkündür (Orkideler vb.).

Toprağa bağlı olmayan bitkilerin bir kısmı ağaçların gövdeleri, dalları, hatta yaprakları üzerine yerleşmişlerdir. Bunlara Epifit denir. Bir kısmı da bitkilerin kalıntı ve döküntüleri üzerinde yaşar. Bunlara ise, Saprofit (çürükçül) adı verilir. Diğer bazıları gelişme-yaşama yeri olarak taşların-kayaların üzerini seçer. Bunlar da Saksikol bitkiler diye adlandırılır. Saksikol bitkilerin çoğunluğunu Mus (kara yosunu) ve Liken (alg+mantar) türleri oluşturur. Bunlara genellikle gölge ortamlarda ve sık sık ıslanan taşlar üzerinde (Okyanus ve soğuk iklim bölgelerinde) rastlanır. Bununla birlikte, daha kurak yörelerde yaşayan türleri de vardır. Ayrıca, ağaç gövde ve dalları üzerinde de yetişebilirler.

Epifitlerin bazıları gıdalarını doğrudan doğruya, üzerinde yerleştikleri bitkiden (ağaçtan) gıda emici organlar (emeçler) yardımı ile alır. Bunlar parazit özellikte epifitlerdir. Çeşitli ağaçlarda (ahlat, armut, karaçam) görülen ökse otu (*Viscum album*) ile meşe ve kestaneler üzerindeki Lorant'lar (*Loranthus europaeus*) böyledir. Bazıları ise, yerleşmiş oldukları ağaçlar üzerinde kendi olanakları ile yaşarlar. Bu türlü epifitler, dallanmanın başladığı çatallar arasında birikmiş bitkisel artıkları ya da tozları toprak gibi kullanmakta (Orkide spp. ve *Areaceae* familyası bitkileri), ya da çok ince yapraklar aracılığı ile ormanın alt seviyesindeki nemli gövdeler üzerinde yaşamaktadırlar (küçük eğrentilerden *Hymenophyllum* ve bazı *Begonia* spp.) Epifitlerin en çok görüldüğü yöreler, ekvator ormanlarıdır.

5.1.3 Fauna/Yaban yaşamı

Bir ülkeye, bölgeye ya da belli bir yere özgü yabancı hayvan varlığına "Fauna" denir. Bu tanım, belirli bir alana ait olabileceği gibi, göçmen türler söz konusu olduğunda (özellikle kuşlar) belirli bir zamana ait de olabilir (sonbahar faunası, yaz faunası, kış faunası gibi).

Bir ülkenin faunası; bilimsel, ekonomik ve peyzaj yönünden büyük önem ve değer taşır. Ancak, faunanın en önemli yönü, genetik bir kaynak, gen kaynağı olmasından ileri gelir. Bu, flora için de söz konusudur.

Kısaca yaban hayatı olarak bilinen ve kültüre alınmamış bitki ve hayvanları kapsayan varlıklar, genetik yönden üzerinde önemli durulması ve korunması gerekli kaynaklardır.

Başlangıçta hepsi yabancı olan hayvan ve bitki türleri, birer birer kültüre alınmış, evcilleştirilmiş ve bugünkü gıda stoklarımızı oluşturmuşlardır. Halen kültüre alınmamış bir hayvan ya da bitki türünün ileride bir ülke için paha biçilemez yararlar sağlayacağı kuşkusuzdur.

Bir ülke ya da yörenin faunası, coğrafi konuyla birlikte, topoğrafik yapı, altitüt (yükseklik) ve bunlarla bağlantılı olarak iklimin ve doğal bitki varlığının etkisi altındadır. Örneğin, ülkemizin farklı yörelerindeki değişik ekolojik koşullar ve üç kıta arasındaki bir çeşit doğal köprü durumu, Türkiye faunasını zenginleştiren önemli etmenlerdir. Ülkemiz, eski dünya kıtaları arasında süregelen kuş güçleri için en önemli odak noktasıdır. Bu kıtalar arasındaki dört büyük göç yolundan ikisi Anadolu yarımadası üzerinde yer almaktadır. Türkiye, yırtıcı kuşların dünya üzerindeki en büyük göçüne sahne olmaktadır.

Not içi kaynak gösterimleri henüz tamamlanmadığından alıntı yapılamaz, kaynak gösterilemez.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Her yıl yarım milyondan fazla yırtıcı kuş, bu topraklar üzerinden uçarak kuluçka ve kışlama alanları arasında düzenli hareketlerini sürdürmektedir.

Bitkilerde olduğu gibi, faunada da endemizm vardır. Bunlar, sadece belirli bir yörede yaşayan hayvan türleridir. Endemik hayvan türü, bitkilerdeki kadar zengin değildir. Bunun nedeni, hayvanların bitkiler gibi statik değil, dinamik yapıya sahip oluşlarıdır. Ayrıca, dinamizm (hareketlilik) arttıkça endemizm özelliği giderek azalmaktadır. Örneğin, bir kuş türü, bir memeli hayvana göre daha az endemik olabilir. Yine her ikisi de memeli olduğu halde, tarla faresi bir geyikten daha çok endemik olabilmektedir. Ülkemizde ala geyik, sıvacı kuşu, Anadolu yaban koyunu ve kültüre alınmış olmakla birlikte Ankara keçisi, Ankara kedisi ve Van kedisi önemli (bu illere özgü) endemik örneklerdir.

Fauna, sözü edilen ekonomik ve ekolojik önemi ile deniz ve kara avcılığı, beslenme olanağı yanında rekreasyonel yönden de büyük değer taşır.

Hayvanat bahçelerine duyulan ilgi, fauna varlıklarının rekreasyonel değerini açık bir biçimde gösterir. Fauna koruma yöreleri, kuş gözlem yerleri, vb. çoğu kez fazlaca ilgi görür. Ancak, bu gösteri ya da sergileme çabalarında fauna-çevre koşulları ilişkisine, doğal açıdan uygun ortamlar yaratılmasına önem vermelidir.



5.2 BİYOTİK FAKTÖRLER

5.2.1 Flora/Bitki Örtüsü

Sadece toprak üzerindeki bitkiler yaşam koşulları açısından iklime bağlı olmaz. Aynı zamanda bitki örtüsü de iklimi etkiler. Bu etki, özellikle mikroklima yönünden çok belirgin ve önemlidir. Bitki örtüsünün bir yöre iklimine etkisi, bitkiler ne kadar büyük ve yoğunsa o derece fazla olur.

Bitkilerin mikroklimaya etkileri aşağıdaki nedenlere dayanır:

Çıplak bir araziye göre, bitkilerle kaplı toprak üst yüzeyinin fiziksel özellikleri farklılık gösterir. Toprak üzerindeki bitki örtüsünün bulunup bulunmamasına göre değişik mikroklima özellikleri meydana gelir.

Canlı bitkisel örtü katına sahip toprak çıplak alana göre güneş ışınlarını daha fazla emer. Ancak, kısa dalgalı ışınları bitki örtüsünün absorpsiyon yeteneği daha yüksektir. Bu ışınların % 90'ının bitki örtüsü tarafından absorbe edildiği, % 10'unun ise yansıdığı saptanmıştır. Uzun dalgalı ışınlarda ise, bu oran (absorpsiyon) en fazla % 56 olabilmektedir.

Sıcaklık ilişkileri üzerine bitkilerin taç yüksekliğinin etkisi de vardır. Çıplak alanda ışınlar toprak tarafından absorbe edilir. Bitkisel örtüsü olan arazide ise; taç, dal ve yaprak oluşumları nedeniyle sıcaklık daha geniş ve aynı zamanda düşey bir yüzey tarafından absorbe edilir. Bu düşey ortam, meşe ormanlarında 30 m'ye kadar yükselir. Böylece güneş ışınlarının ısıttığı hacim de büyümüş olur. Bunun sonucu olarak böyle ortamlarda sıcakLIK düşüktür. Bitki örtüsü kaplı bir yerin sıcaklığının çıplak, kumlu bir yerden az olacağı kuşkusuzdur. Güneş ışınlarının bitkisel örtü ya da dokularla absorpsiyonunun fazla oluşu nemle de ilişkilidir.

Bitki örtüsü içindeki hava koşulları, bu ortamda özel bir iklim oluşturur.

Bitki örtüsünün yükseklik ve yoğunluğunun mikroklimaya etkisi dört bölüme ayrılır.

1. Yükseklik ve yoğunluğun yetersiz, bitkisel gelişmenin az olduğu ortamlarda toprak kısmen örtülür. Bu durumda fiziksel koşullar değişir. Sıcaklık değişimleri artar. Kuraklık, fazla sıcaklık, don vb. gibi bitkiler için yaşamı güçleştiren koşullar oluşur.
2. Bitkisel doku enine ve boyuna daha fazla bir gelişme göstermişse, toprak çıplaklığı kaybolur. Böylece, nem miktarı ve sıcaklık değişimleri bitki için daha uygun bir duruma gelir. Topraktaki sıcaklık değişimi ve kuruma da büyük ölçüde azalır.
3. Arazinin yüksek kitleli bir yeşil doku ile örtülmesi halinde gündüzleri güneş ışınlarını absorbe eden ve geceleri geri veren bir toprak tabakası söz konusu olamaz. Kitleli yeşil doku ortamında bitkiler, sakin havadan, yüksek nemden yararlanır. Burada ılıman bir sıcaklık oluşur.
4. Vejetasyon katı daha fazla yükselir ve büyük taçlı bitkiler oluşursa, yeni bir mikroklimatolojik durum ortaya çıkar. Bu durumda;
4. Tabanda havanın tamamen serbest hareket edebileceği bir ortam vardır.
5. Ağaç taç kesimlerinde, sayısız dal ve yapraklar nedeniyle hava değişimi çok azalır.
6. Tacin sonuna doğru ise, giderek serbest hale gelen, hareketi hızlanan atmosfer etkili olur.

Bitki-Su

Hiç bir diğer yaşam etmeni bitki organizmasını su kadar etkilemez. Taze bitki bünyeleri 110°C de kurutulduğu zaman geriye kuru ağırlıkları kalır. Kaybolan ise, su içeriğidir. En yüksek su oranı etli meyve ve sebzelerde (kabakta %89, hıyarda % 95) dir. Yapraklarda genel olarak % 75 -85, taze sürgünlerde % 50, buğday danelerinde % 13 su vardır. Kuru madde yakıldığında ise, geriye % 2-20 oranında kül kalır.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Külde oksijen, potasyum, kalsiyum, fosfor kükürt, magnezyum, demir, silis, klor, sodyum, alüminyum ve çok az oranda da bor, mangan, bakır, çinko gibi diğer temel elementler bulunur. Bu temel elementler, bitkide bünye oluşturuçular ve bitkisel gelişme olaylarını etkileyenler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Bitkiler de nemli ve kurak ortamlarda yetişme durumuna göre habitüs farklılığı gösterir. Nemli ortamlarda higrofitler, kurak ortamlarda kserofitler yetişir. Doğrudan su içinde ise, su içi bitkileri yetişir. Ayrıca, az nemli ortam bitkilerine mesofit denir.

Canlı varlıkların esas yapısı sudur. Aktif haldeki hayvanların protoplazmalarında genellikle % 70-90 su bulunur. Islak ve nemli ortam bitkileri ile sukkulent bitkilerde de su içeriği oldukça yüksektir.

Su, toprak besin maddelerinin hareketli ve bitkisel kullanıma hazır duruma getirilmeleri yönünden oldukça etkili bir araçtır. Vejetasyonun fizyonomik yapısını belirleyen iç ve dış organlarını diğer ortam etmenlerinden daha fazla etkiler. Otsu bitkilerde iskelet görevini de yapmakta, dik durabilmelerini sağlamaktadır. Az su gibi, gereğinden fazla su da bitkiye zararlıdır.

Canlı yaşamında suya duyulan gereksinimle, kuraklığa karşı kazanılan dayanıklılık yeteneği, coğrafi dağılımlarında büyük önem taşır.

Vejetasyonun su bilançosu, bitkisel organlarda suyun alımı (absorbsiyon) ve terleme (transpirasyon)yolu ile dengelenir.

Canlı varlıklar, suya olan gereksinimlerine göre aşağıdaki ekolojik gruplarda toplanmaktadır:

1. Higrofitler: Ancak çok nemli karasal ortamlarda yaşayabilen bitkilerdir. Bu özellikteki organizmalar ise genel olarak akuatik ya da hidrofil organizmalar olarak isimlendirilmektedir.
2. Mesofitler: Suyu ya da atmosferin nemine olan gereksinimleri nispeten azalmış bitkilerdir. Bu özellikteki organizmalar için ise genel olarak mesofil ya da mesobi kavramları kullanılır. Bitki ve hayvanların birçoğu bu gruba girer.
3. Kserofitler: Çöller, kumullar gibi kurak ortamlarda yaşayabilen bitkilerdir. Tüm organizmalar için "Kserofil" ya da "Kserobi" kavramları kullanılmaktadır.

Bitkiler kökleri aracılığı ile aldıkları suyun büyük bir kısmını, kendilerine gerekli olmadığı için yapraklarından su buharı biçiminde dışarı atarlar. Bu olayların hızlanma ya da yavaşlaması bir yandan ışık ve sıcaklığın, diğer yandan da havadaki nemin azalıp çoğalmasına bağlıdır. Işık ve buna bağlı olarak sıcaklık arttıkça terleme hızlanmaktadır. Hava nemi artınca ise terleme zorlaşır. Sıcaklık ve kuraklık nedeniyle terlemenin şiddetlenmesi, kökler yardımı ile yeterince su alınamaması halinde bitkilerin solmasına neden olur. Solma ise bitki hücre özsuynunun büyük bir kısmının harcanması demektir. Susuzluk daha da sürerse kuruma başlar. Kurak bölge bitkilerinin çoğu terlemeyi azaltmak için değişik biçimler ya da önlemler almışlardır.

Atmosferdeki nemin her zaman yüksek olduğu ekvator ormanları altındaki bitkilerin terlemesi, damlama (yapraktan sızma) biçiminde olmaktadır.

Su gereksinimi türlere göre olduğu gibi, yılın değişik zamanlarına göre de değişiklik gösterir. Ancak, bir minimum sınır değeri vardır. Örneğin, kara ikliminin görüldüğü yerlerde yıllık 250-300 mm' den az yağış, orman oluşumunu engellemektedir.

Bitkilerin su gereksinimi, büyük ölçüde yağmur ve çığ ile karşılanır. Kırığı ve dolu bitkilerde zararlı etkiye sahiptir. Kar ise dünyanın soğuk-serin ve ılıman iklim bölgelerinde vejetasyon oluşturuçular ve koruyucu etkiye sahiptir.



Orman Peyzajlarında Su Ekonomisi

“Orman, suyu saklayan ve damla damla harcayan bir hazinedir” deyimi orman peyzajlarında su ekonomisini kapsamlı bir biçimde açıklamaktadır. Gerçekten orman ekosistemleri, yüksek ağaç boyları, milyonlarca yaprağa sahip taçları ve derin kökleri ile hidrolojik dolaşımında ve su bilançosunda çok yönlü etkiye sahiptirler. Yağış oluşumu, toprağa ulaşan yağış suyu miktarı, yüzeysel akış, infiltrasyon (süzme), perkolasyon (süzülme), toprak su tutma kapasitesi, taban suyu seviyesi gibi çeşitli olaylar ve süreçleri olumlu ya da olumsuz yönde etki altında tutmaktadırlar. Örneğin, bir yandan yüzey akışını azaltarak, toprağın suyu depolamasını ve yüzey altı akışları ile taban sularının zenginleşmesini sağlarken, diğer yandan intersepsiyonla (tepe tacında tutulup buharlaşarak su kaybı) ve transpirasyonla (terleme) su kaybını artırır. Bu etkiler, sadece orman içinde değil, yakın ve uzak çevreleri için de söz konusudur.

Ormanın su ekonomisini düzenleyici etkisi, önce yağış sularını sünger gibi alt toprağı ile tutması, sonra da bunları açık alan peyzajlarına hatta kentlere yavaş yavaş sunması ile gerçekleşir. Bu durum erozyona engel olmak koşulu ile ormanın tepe çatısına düşecek yağışın büyük kısmının toprağa ulaşabilmesini sağlayacak ağaçlandırma tekniğı uygulanarak başarılabilir.

İğne yapraklı ormanlarda intersepsiyonla yağış kaybı %30-35, geniş yapraklılarda ise, %15-20’dir. Bu durum, örneğin yıllık 900 mm yağış alan bir yörede ibreliler yerine geniş yapraklı çeşitlerden ağaçlar kullanılması ile yağış havzasının her m²’sinden 160 mm (160 lt) daha fazla su kazanabilmek demektir.

Sonuç olarak, orman bulunduğu yerde yüzey akışını azaltarak hem erozyonu engellemekte, hem de su depolama yönünden sadece kendisi için değil, çevresi için de yararlı olmaktadır.

Bir peyzajın su ekonomisini belirleyen en önemli etmen, o peyzajın iklim özellikleridir. Yağış miktarı su bilançosunun “gelir” kısmını, buharlaşma ve yüzey akışı ise “gider” kısmını oluşturur. Sıcaklıkla buharlaşma arttığından, su ekonomisi sıcaklık etmeninin de etkisi altındadır.

Ayrıca, yağışların mevsimlere dengeli olarak dağıtılıp/dağıtılmaması da, su ekonomisini olumlu ya da olumsuz etkiler.

Peyzajın su ekonomisini relief, toprak özellikleri ve biyotik etmenler de etkilemektedir. Örneğin fazla eğim, yüzey akışı, bakı ve yükseklik yağış miktarını etkiler. Toprak özelliğı suyun tutulmasında ve taban sularının beslenmesinde farklı etkiye sahiptir. Biyotik olarak bitki örtüsü olumlu, insan ise düzensiz su kullanımı ve su kayıpları ile olumsuz etkiye sahiptir.

Ormanın Yağış Oluşumu ve Miktarına Etkileri

“Ormanlar, yağışların yularıdır “. ABD’ de ormanı tahrip edilmiş bir çıplak alanla, aynı relief ve iklim koşullarına sahip yakınındaki bir ormanlık alanda 4 yıllık ölçüm sonucuna göre, çıplak alanda 1278 mm, ormanlık alanda ise 1458 mm yağış ölçülmüştür. Aradaki 180 mm’ lik yağış farkı, her m²’ de 180 lt’lik farka eşittir.

Eski SSCB’de 80.000 ha’ lık bir orman alanı ile çevresindeki ormansız steplerde 26 yıllık yağış ölçümlerine göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Ormanda yıllık yağış	426 mm
Ormanın güney kenarında yıllık yağış	378 mm
Orman ortasında 100 km. uzaklıktaki ormansız stepte	277 mm

Ormanların yağışı arttırıcı etkileri şöyle açıklanmaktadır:

Not içi kaynak gösterimleri henüz tamamlanmadığından alıntı yapılamaz, kaynak gösterilemez.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

1. Ormana çarpan havanın bu engeli yükselerek aşması ve bu anda soğuyarak içindeki nemin bir bölümünün yoğunlaşması sonucu yağışlar oluşur.
2. Ormanın düz olmayan tepe tacına sürtünerek geçen havanın içindeki nem, bu sürtünme ile yoğunlaşarak yağışa dönüşür.
3. Orman üstündeki hava genellikle nemli ve geceleri daha serin olduğundan, sis ve çığ yağışları meydana gelir.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

5.3 VEJETASYON ANALİZİ

Bir bölgenin iklimi, birbiri içine girmiş bulunan birçok faktörden oluşan bir komplekstir. Ortamın, canlı varlıklar üzerine olan klimatolojik etkisi ise, türlere göre değişir. Aynı ortamdaki iri bir hayvan ile, yerde otlar arasında dolaşan bir karıncaya ortam koşullarının etkisi farklı olacaktır.

Kaynak: Vejetasyon ekolojisi ve araştırma metodları

Prof. Dr. Yıldırım Akman

Prof. Dr. Osman Ketenoğlu

Dr. Fatmagül Geven

Bitki sosyolojisi=Sintaksonomi=Vejetasyon ekolojisi

Bitki birliklerini araştıran bilim dalıdır.

BRAUN BLANQUET'in tanımı

Bitki Birliği;

- Yetiştği çevrede denge halinde olan ve az çok değişmeyen
- Karakteristik bir kısım türlerle floristik yapısı tayin edilmiş
- Belirli bir ekolojinin yapısını ortaya koyan

bir bitki grubudur.

Vejetasyon: Yaşam koşulları birbirine benzeyen türlerden meydana gelen bir bitki topluluğudur. Vejetasyon bitki bireylerinin rasgele gruplaşması değildir.

Flora: Belirli bir yerin bitkilerinin tümüne denilir. Floristik çalışmada bitkiler tür, cins, familya vs. gibi bir sınıflandırma ile çeşitli taksonlarda toplanarak incelenir. Yayılış alanları benzer taksonların dünya üzerinde toplandığı alanlara "floristik bölge" denilir.

Türkiye'nin floristik bölgeleri

- Mediterranean
- Euro-siberian
- Irano-turanien

Vejetasyon: Tabakalaşma (strafikasyon), rekabet, bağımlılık ve diğer bazı nicel ve nitel özelliklere göre gruplandırılan ve isimlendirilen, bir yörenin tüm bitkilerine verilen isimdir.



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

Vejetasyonun temel birimi "asosyasyon" ya da buna denk düşen diğer bir ünedir. Asosyasyonda bitkilerin bir arada bulunması sadece akrabalıkla değil çevresel koşullarla açıklanır.

VEJETASYON NASIL OLUŞUR

- öncüler
- koşulların değişimi
- rekabet (yavaşdır algılanamaz)

5.3.1 Vejetasyon Yapısı (Strüktürü) Analizi

Vejetasyon çalışmaları

1. Masa üstü çalışmalar: Peyzaj Birimlerinin/Biyotopların oluşturulması
 - vejetasyon-topografya (yükseklik, yön/baki ve jeomorfolojik ünite)
 - vejetasyon-jeoloji (ana kaya tipi)
 - vejetasyon-toprak (toprağın fiziksel yapısı ve bünye özellikleri)
 - vejetasyon-iklim ilişkisi
 - vejetasyon üzerine kültürel baskılar
2. Arazi ön sömürveyi (ana habitatlar/biyotoplar)
3. Bitki örneği toplama
4. Yapısal, floristik ve ekolojik analiz

Braun-Blanquet örnekleme: Birbirine benzer örnek parseller birleşerek birlik tipleri ya da asosyasyonu oluşturur. Asosyasyondaki örnek parsellerin her yönden birbirinin aynı olması olanak dışıdır. Kompozisyon, strüktür, bolluk, habitat vb. yönlerden yeteri kadar benzerlik gösteren standlar bitki birliği ya da asosyasyonu olarak tanımlanabilir.

Habitat'da benzerlik: Aynı cins toprağı ya da ana kayayı taşımasından çok, bitkinin büyümesini sağlayan benzer koşulların oluşması demektir. Toprak tipi farklı toprakta aynı bitki yetişebilir. Habitat aynıdır.

Örnekleme

Büyükölç 1 dm²-1000 m² arasında değişir.

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| - 1dm ² | yosun ve likenlerin araştırılmasında |
| - 1m ² | çayır ve otsu vejetasyonda |
| - 25-20 m ² | step vejetasyonunda |
| - 200-400m ² | meşe topluluklarında |
| - 400-500 m ² | orman vejetasyonunda |

VEJETASYON FORMASYONLARI (Genel)

- Orman
- Çayır
- Step
- Savan (otsu odunsu, %100 örtüş, yaz yağmurlu, tropikal)
-

Ülkelerin isimlendirdiği formasyonlar



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

- Maki: Silisli kaya ve sık örtü, insan boyundan yüksek, herdemyeşil, Akdeniz, odunsu)
Chapparal/Şaparal (California)
Espinal (Şili)
Scrub (Güneybatı ve doğu Avustralya)
- Garik: Kalkerli kaya, az çok sık ya da çoğunlukla seyrek, alçak boylu bitkiler, herdemyeşil, Akdeniz, Q. Coccifera. Fransızlar Garik olarak isimlendirirken, Yunanlılar bu alanları Frigana olarak isimlendirmişlerdir.
- Matorral: 7 metreyi geçmeyen tüm odunsular.

Dünyadaki başlıca formasyon tipleri

- Orman
 - Yağmur ormanları: 2000-4000 mm yıllık yağış, Amazon
 - Muson ormanları: Tropikal ancak muson olarak isimlendirilen rüzgarlar nedeniyle kurak bir dönemi var.
 - Kurak orman: Seyrek, Avustralya'nın Eucalyptus ormanları
 - Yazlık orman: Carpinus, Fagus, Quercus
 - İğne yapraklı orman: Kuzey yarımküre
 - Sert yapraklı ormanlar: Maki, garik
 - Mangrove ormanları: Tropik ve subtropik bataklık sahil ormanları
 - Bataklık ormanları: Sürekli su altında ki ormanlar
- Çayır ve otlak
- Savan
- Step
- Çöller
- Tundralar (liken ve yosun)

5.3.2 Vejetasyonun Ayırt Edici Özellikleri

1. Bolluk (tür sayısı): Her bir türün birey sayısı
2. Örtü durumu ve egemen olma (Braun-Blanquet)
3. Yoğunluk: Belirli bir alanda ki tür sayısı
 $a = A/n$

a: türün kapladığı alan

A: Örneklik alan

n: tür sayısı

4. Dağılım ve yayılma
 - Düzgün dağılım
 - Lokal dağılım, düzensiz dağılım
 - Çevresel dağılım
 - Merkezi dağılım
 - Birey, tek başına

5. Tekerrür (frekans)



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş

%tekerrür= Tür sayısı/tekerrür sayısı x 100

a: 12 adet

örnek alan sayısı: 20

%Tekerrür: 12/20x100

6. Vejetasyon yapısı
 - Dikey yapı (tabakalaşma)
 - Yatay yapı
 - Kantitatif yapı (bolluk)
 - Kapalılık (tepe tacı kapalılığı)
7. Vitalite (bitkinin sağlık durumu)
8. Fenoloji

5.3.3 Bitki Sosyolojisi Sistematiği

- Bitki Grupları- bitki coğrafyası
- Üst sınıf
- Sınıf
- Takım
- Alyans
- Birlik

Bitki Coğrafyası bitkilerin dünyamızın durumuve iklim kuşaklarına göre yer küresi üzerinde ki yayılışlarından söz eder.

KAYNAKLAR

Şişli 1980

Tranquillini 1948

Pisek 1952

Pisek ve Larcher 1954

Levitt 1956, 1962

Biebel 1962

Lange 1953, 1955, 1959, 1961

Turner 1958. M axim altem peraturen oberflächennaher Bodenschichten an der alpinen W aldgrenze. M essungen in der Schönwetterperiode Juni/Juli 1957. Wetter und Leben 10, 1 12.

Barner 1983



Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş