

S I C A K L I K

Bitkilerin büyüme ve gelişmelerine çok önemli etki yapar. Ancak, «ISI», «SICAKLIK», «IŞIN YAYMA (=Radyasyon)», «ISI GEÇİRME (=Kondüksiyon)» ve «ISI TAŞIMA (=Konveksiyon) kavramlarının neler olduklarını/hangi anlama geldikleri bilinmelidir.

ISI = Bir cismin kütlesindeki potansiyel enerjiye denir. Moleküllerdeki hareketi ortaya çıkaran bu enerjiye aynı zamanda «iç enerji» de denir. Yani cisimlerin ısısı ARTIKÇA her moleküle düşen enerji miktarı (titreşimi) da artar. Dolayısıyla ISINIR ve böylelikle cisimden bir ısı enerjisi ortaya çıkar. Kısaca cisimlerde bulunan potansiyel bir güçtür.

BİR CİSMİN ISI ENERJİSİ, YANI ISISI
doğrudan doğruya hissedilerek
ÖLÇÜLEMEZ!...

SICAKLIK = Bir cismin kütlesindeki enerjinin TOPLAM MİKTARIDIR. O cismin ISISI arttıkça SICAKLIĞI da artar, bu ise o cismin sıcaklığını artırır. Termometre ile ölçülür. Cisimlerdeki bu potansiyel gücün kinetik olarak ortaya çıkan şeklidir.

Isı ve Sıcaklık

Bütün cisimlerde bulunan potansiyel enerjidir

ISI

Birimi Kaloridir

Duyu organlarıyla doğrudan hissedilmez

Isının dışa yansmasıyla ortaya çıkan kinetik enerjidir

SICAKLIK

Birimi derecedir

Termometre ile ölçülür

IŞIN YAYMA (=Radyasyon) : SICAKLIĞI yüksek olan güneş ya da onun sıcaklığını yükselttiği bütün maddelerin/cisimlerin dalga boyları birbirinden farklı olan ısı ışınlarını çevreye yaymalarıdır.

ISI GEÇİRME (=Kondüksiyon) : SICAKLIĞI artan toprak moleküllerin artan titreşimleri sonucunda toprağın yüzündeki ısı enerjisinin (toprağın) alt katmanları ile yüzeye yakın hava tabakalarına geçmesidir.

ISI TAŞIMA (=Konveksiyon) : Enerji, gaz ya da sıvıların bir yerden bir başka yere taşınmalarıdır.

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bu bakımdan pek çok faktör (zaman, paraleller, boylam, eğim, yön, yöney, yükseklik, toprak rengi...) etkili olmakla birlikte konumuz olan **SICAKLIĞA**; zamanın, paralellerin, eğimin, yönün, yüksekliğin, atmosferin, toprağın rengi, yapısı, hava boşlukları, suyu, bitki örtüsü, kar örtüsü gibi konuların etkisi irdelenecektir.

1. SICAKLIĞA ZAMANIN ETKİSİ

Güneşin doğuşuyla artan sıcaklık, battıktan sonra topraktan daha soğuk olan atmosfere doğru **ISININ** hızla geçişi nedeniyle hava soğuyarak (genellikle) sabaha karşı en düşük değeri alır. Ayrıca, toprak yüzeyinden buharlaşmanın da olması ve bu işlemin gecenin ilerleyen saatlerinde çok az da olsa sürdüğü için toprak sıcaklığındaki düşüş de buna katılır ve değeri hava sıcaklığının da altında olur.

Yazları, ışık ışınlarının dik gelmeleri, toprağın güneş altında kalma süresinin çokluğu (yani, daha çok ısınması) ile güneş battıktan sonra atmosfere enerji vermenin azlığı daha az soğumasına yol açar. Oysa ki kışları yeryüzüne ulaşabilen ışık ve enerji miktarındaki azlık, toprak yüzeyi sıcaklığının düşük, atmosfer sıcaklığının ise daha yüksek olmasından dolayı yaz aylarının tersi olur.

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

2. SICAKLIĞA PARALELLERİN ETKİSİ

Yeryüzünde yıllık ortalama sıcaklık, ekvatorдан kutuplara doğru gidildikçe belirgin şekilde azalır.

Sıcaklık; kuzey yarımkürede 20-23° kuzey paralele kadar yavaşlar, 70° kuzey paralele kadar hızlanır, daha sonra yeniden yavaşlayarak azalır.

Güney yarımkürede u olay; 60° güney paraleline kadar yavaş, daha sonra ve güney kutbuna kadar hızla düşüş şeklindedir.

Dünyamız sıcaklık bakımından başlıca 3 ana iklim kuşağına ayrılır:

A- TROPİK

Ekvator ile 23° 27' kuzey ve güney
66°
33' paralelleri arasındadır.

B- ILIMAN

Güney ve kuzey yarımkürede 23° 27'-66° 33'
paralelleri arasındadır.
(Deniz olan yerlerde daha belirgindir)

C- KUTUP

Güney ve kuzey yarımkürede
paralelleri arasındadır.
(Sıcaklıklar çok düşüktür.)

**Tropik ve ılıman iklim arasındaki geçiş bölgelerine
SUBTROPİK İKLİM KUŞAĞI,**

bu bölgelerin iklimine de SUBTROPİK İKLİM denir.

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

3. SICAKLIĞA EĞİM ve YÖNÜN ETKİSİ

Ekvatora bakan yamaçlar kutuplara bakanlara göre güneş ışınlarını daha dik ve uzun süre ile alırlar.

Yine ekvatora bakan yamaçların eğimleri arttıkça bunlara gelen güneş ışınlarının diklik derecesi de artacağı için sıcaklıkları daha çok olur.

Özetle, gerek kuzey gerekse de güney yarım kürede ekvatora bakan ve yönü ekvatora doğru eğimli olan yerlerin sıcaklıkları daha yüksek olur.

SICAKLIK DEĐIŐİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

4. SICAKLIĞA YÜKSEKLİĞİN ETKİSİ

Yüksekliğin (denizden olan) artışıyla birlikte ışıklanma miktarı önemli ölçüde artmakta, ancak sıcaklık da belirgin bir şekilde **AZALMAKTADIR!**... Öyle ki bu azalış, her 1000 m 'de 5-10°C olarak kabul edilmektedir (Cox ve Atkins 1979).

**1000 m (1 km) yükselme,
ışıklanmayı % 45 artırır.**

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

5. SICAKLIĞA ATMOSFERİN ETKİSİ

Bulutlu ve sisli havada daha çok su buharı olduğu için ışık ışınlarını daha çok tutar.

Yeryüzüne ulaşabilen ısı ışınlarının büyükçe bir bölümü, hem çarpıp yansdıkları ve hem de hava ve su buharına katkı verdikleri için atmosferce tutulduklarından hava bulutlu, sisli ya da kirli olduğunda atmosferdeki sıcaklık yüksek, yeryüzü sıcaklığı düşük; hava açık ise bunun tersi olur.

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

6. SICAKLIĞA TOPRAĞIN RENK ve YAPISININ ETKİŐİ

Bir cismin rengi; o cisme gelen ışınların rengi ile aynı olanların tutulup, farklı olanların yansıtılmasıyla oluşur.

Buna göre, bir toprağın rengi güneşten gelen ısı ışınlarının toprak tarafından tutulması ve yansıtılmasıyla ilişkilidir.

Bitki örtüsü olmayan, açık renkli topraklar daha soğuktur. Kendilerine gelen ışınları kolayca yansıtırlar.

Güneş ışınlarını soğurdukları için koyu renkli topraklar daha sıcaktır.

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

7. SICAKLIĞA TOPRAK HAVA BOŞLUKLARI VE SUYUNUN ETKİSİ

Topraktaki hava boşlukları ne kadar çoksa, güneş ışınlarının tutulması da o kadar çok ve böyle toprakların su tutma güçleri de yüksek olur.

İçinde bol su bulunan topraklarda ise sıcaklık değişikliği çok yavaş gerçekleşir.

(Nedeni: 1 g suyun sıcaklığın 1 derece artırmak için 1 kalori ısı vermenin gerekmesi ve bu değerin sadece 1 g kuru toprak için bu değer 0.2 kaloriyi oluşturmasıdır.).

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

8. SICAKLIĞA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN (=FLORANIN) ETKİSİ

Bitki örtüsü olan yerlerdeki hava hareketi, çıplak alanlara göre daha az; yani açıklık alanlardaki hava hareketleri çoktur.

Bitki örtüsü olan yerlerdeki hava hareketlerinin azlığı, hem bitkilerin aşırı terleme ve solunum yapmalarını hem de toprağın yine aşırı ısınmasını, diğer bir deyişle toprak sıcaklığının aşırı derecede artışı ya da azalmasını önler.

**BİTKİ ÖRTÜSÜ (=FLORA) İLE KAPLI
YERLERDEKİ
SICAKLIK DEĐİŐİMLERİ; AÇIK YERLERE
GÖRE
DAHA AZ OLUR!**

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

9. SICAKLIĞA KAR ÖRTÜSÜNÜN ETKİSİ

Beyaz rengi ile güneşten gelen ışık ışınlarının önemli bir kısmını yansıttığı ve sıvı hale geçebilmesi için ergime ısısına (havadan sıcaklık çekmek zorunda kalmasından dolayı) düşük hava sıcaklığının yavaşça artmasına ve ısınmaya neden olur.

O nedenledir ki kar yağışlı havalarda, hava çok soğuk olmaz!...

Donan toprağa kar yağarsa, tam bir yalıtım malzemesi görevi yaparak, üzerinde olduğu toprağın derinlere doğru donmasını önler.

Yine, kar örtüsünün içinde ve altındaki sıcaklığın değişimi çok azdır. Kar örtüsü içinde ya da altında olan bitkiler düşük sıcaklıktan ya da sıcaklık değişimlerinden önemli ölçüde korunurlar.

SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

10. SICAKLIK BAKIMINDAN BELİRLİ GÜNLER

- Yaz Günü** : Sıcaklığın 25-30°C olduğu ve bitki büyüyüp, gelişmesi için en uygun günlerdir.
- Tropik Gün** : Sıcaklığın 30°C ve daha üstünde olduğu günlerdir. Bazı bitkiler bu derecelerde fotosentezlerini yavaşlatıp, solunumlarını artırırlar.
- Kış Günü** : Günlük en yüksek sıcaklığın -0.1°C ya da daha altına düştüğü günlerdir.
- Donlu Gün** : En düşük sıcaklığın -0.1°C ya da daha altında olduğu günlerdir.
- İlk Don Tarihi** : Sonbahar ya da kışın, sıcaklığın ilk kez sıcaklığın -0.1°C ya da daha aşağısına düştüğü günlerdir.
- Son Don Tarihi** : İlkbaharda son defa en düşük sıcaklığın -0.1°C ya da daha aşağıya düştüğü günlerdir.

ÜLKEMİZ ÇİFTÇİSİNİN KULLANDIĞI BELİRLİ GÜNLER

KIŞ GÜNLERİ (Kasım günleri, başlangıcı 8 Kasım)

YAZ GÜNLERİ (Hıd(ı)rellez günleri, başlangıcı 6 Mayıs)

Karakış :11-21 Aralık

Zemheri : 21 Aralık-01 Şubat

Hamsin : 01 Şubat-21 Mart

Cemreler (I., II. ve III.)

Kocakarı soğuğu (11-18 Mart)

Sitte-i sevir : 20-26 Nisan

Hıd(ı)rellez : 6 Mayıs

Kırk İkindiler : 1 Nisan-15-16 Mayıs

Eyyambahur : 1 Temmuz-7 Ağustos

TERMOPERİYOT ve TERMOPERYODİZM

TERMOPERYOT : Günlük sıcaklık değişmelerine denir.

Güneşin doğmasıyla artan ışık ve sıcaklık, havadaki oransal nemi önemli ölçüde azaltır. Güneş ışınlarının dik geldiği öğlene kadar bu durum sürer, ancak öğleden sonra sıcaklık düşerken, oransal nem artar ve bu durum güneşin batışına kadar devam eder. Güneş doğunca yeniden aynı döngü başlar ve tekrar eder. İşte bitkiler de normal olarak büyüme ve gelişmelerini tamamlayabilmek için gündüzleri yüksek, geceleri ise düşük sıcaklık isterler (Örnek Domates 26.5°C/17-19°C, Bakla 15°C/11°C).

TERMOPERYODİZM : Örneklerden de görüleceği üzere, bitkilerin nöbetleşe olarak gece ve gündüz sıcaklıklarında değişiklik istemelerine denir.

İKLİM; bitki örtüsünü belirleyip, onu etkileyen çeşitli ekolojik faktörlerden (sıcaklık, yağış, nem, ışık, rüzgar....) oluşur .

Sıcaklık : Genelde (15-32) °C arasındadır. Bu sınırların dışında gelişmez, ölürlür.

Bazı bitki tohumlarının çimlenebilmeleri için gereksinme duydukları en az sıcaklık dereceleri şöyledir:

Bitki (ler)

En az °C

Serin İklim Tahılları

1-5

Sıcak İklim Tahılları

8-13

Ayçiçeği, Patates

8-10

Tütün

13-14

Fasulye, Biber

15-17

Domates

10-12

Patlıcan, Kabak

14-17

SICAKLIK

Aynı şekilde, bitkilerin olgunlaşmalarını tamamlayabilmeleri için de belirli bir sıcaklık toplamında kalmalıdır.

Bitki (°C)	İstediği sıcaklık toplamı
*****	*****
Kışlık tahıllar	(1700-2950)
Yazlık arpa ve çavdar	(1600-2190)
Sıcak iklim tahılları	(1970-4000)
Yerfıstığı	(2600-2850)
Tütün	(3200-3500)
Fasulye	(2400-3000)
Nohut	(2200-2840)
Bezelye	(1660-2940)
*****	*****

SICAKLIĞIN BİTKİLERE ETKİLERİ

Her şeyden önce bitkilerdeki hemen tüm fizyolojik olayları etkiler.

Bitkilerin büyük çoğunluğu, gelişmelerini (7-38) °C arasında yürütürler

(Spedding ve ark. 1881).

Ancak, bu sınırların dışına da çıkabilen bazı bitkiler (kutup bitkileri, tropik iklim bitkileri...)’de vardır.

Genel olarak, bitkilerin büyümelerini yapabildikleri en düşük sıcaklık dereceleri, çimlenebildikleri en düşük sıcaklık derecelerinden birkaç derece daha yüksek olmaktadır (Örnekler Buğday 5-6°C, mısır 13-15°C, pamuk 16-17°C.

Ancak tüm bitkiler kendileri için olan en düşük büyüme sıcaklıklarında uzun süre kalırlarsa tüm metabolik olaylarını, fizyolojilerini yavaşlatırlar. Süre uzarsa da ölürler.

BİTKİLERİN (İÇ) SICAKLIĞI

Hareketsiz (= Sessil) oldukları için sıcaklıkları, içinde buldukları ortam ile çok sıkı ilişkilidir.

Genel olarak köklerin sıcaklıkları, içinde buldukları toprağın sıcaklığı kadardır.

Bitkiler canlı oldukları ve buldukları ortamdan daha soğuk ya da sıcak suyu bünyelerine aldıkları zaman bu durum toprak sıcaklığından çok az da olsa farklılık göstermekle birlikte, söz konusu farklılık son derece küçük ve önemsizdir.

Toprak üstü organlarının sıcaklık dereceleri ise güneş ışınlarını soğurdukları zaman çevreninkinden daha düşük olmakta ve yapılan araştırmalara göre bu değer 10-15 dereceye kadar ulaşabilmektedir.

Özellikle bünyesinde bol su bulunan çeşitli bitkilerde bu durum belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

DÜŞÜK SICAKLIĞIN BİTKİLERİ UYARICI ETKİSİ

Serin ve soğuk bölgelere uyum yapmış kışlık olan bitkilerin büyük kısmı, her yıl gelişmelerinin ilk dönemlerinde belli bir süre uyku devresi geçirirler ve bu sayede generatif döneme geçerek tohum verirler. İşte serin ve soğuk bölgelere uyum yapan bitkilerin mutlaka «belli bir süre düşük sıcaklıkta kalma» gereksinmelerinin karşılanması gerekmektedir.

Bu nedendir ki, bu bölgelerde başarıyla yetişen bitkiler tropik bölgelere götürülürse ya da tersi olursa, gelişemeyip, ot halinde kalırlar, yani diğer bir deyişle generatif dönemlerine geçemezler.

Bu durum özellikle bölgemizde yetiştiriciliği yapılan kışlık (serin iklim) tahılları için çok önemli olup, vernalizasyon adını alır.

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde de şu örnekler vardır:

Şeftali ağacı 6-7°C'de 15-16 gün,

Elma ağacı 6-7°C'de 1 ay.

Kışlık olarak ekilmeyen (yazlık olarak ekilen) sıcak iklim tahıllarında da vernalizasyon gereksinmesinin bulunduğu, ancak kışlık olarak ekilen serin iklim tahılları (1-5°C'de 15-60 gün) kadar yüksek olmadığı saptanmıştır.

DÜŞÜK SICAKLIĞIN BITKİLERE OLUMSUZ ETKİLERİ

Hava sıcaklığı 0°C'in üstünde, ancak bitki için o gelişme devresinde gereksinmesi olan büyüme minimumunun altına düşerse derhal **UYKU**'ya veya **DORMANCY**'e girer. Girdiği bu devrede, uyku süresi ile bu sürenin uzunluğuna da bağlı olarak, solunumla harcadığı besin maddesi miktarı, ürettiğinden daha çok olur, ağırlık kaybeder ve sararır. Eğer bu sıcaklık düşüşü **ANI** ve **ÇOK MİKTARDA OLURSA**, bitki hücrelerindeki su **kristalleşerek** protoplazmayı parçalayıp, ölümüne neden olur.

Bu olumsuz etkileri maddeler halinde şöyledir:

- 1- Düşük sıcaklık henüz hücre suyunu donduracak düzeyde değilken, hücre öz suyundaki proteinler, nemi çekip protoplazmanın pıhtılaşmasına yol açar, dokular, dolayısıyla da bitki ölür.**
- 2- Düşük sıcaklık daha da düşünce önce hücrelerarası (intercellular) su (saf olduğu için) donar. Oluşan kristaller, hem birleşip, genişleyerek hem de su çekip protoplazmayı pıhtılaştırarak sivri uçlu buzlar halinde hücre zarları parçalayarak, bitkinin ölümüne neden olurlar.**
- 3- Kısa sürede ve çok miktardaki sıcaklık düşüşlerinde, doğrudan hücre protoplazması donar, içinde buzlar oluşup, protoplazmik yapı parçalanır, hacim genişleyerek hücre zarlarının yırtılmasına neden olur ve bitki ölür.**

DÜŞÜK SICAKLIĞIN BİTKİLERE OLUMSUZ ETKİLERİ

Ancak, düşük sıcaklığın bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri her zaman ve her yerde aynı ölçüde ortaya çıkmaz. Bu olumsuz etkilerin ortaya çıkışında az ya da çok;

Düşük sıcaklığın şiddeti ve süresi; hücre öz suyu konsantrasyonu, sıcaklık düşmesinin ani ya da yavaş oluşu; bitkinin morfolojisi; bitkinin yaşı; bitkinin büyüme hızı ve içinde bulunduğu gelişme devresi; bitki bünyesindeki besin maddeleri ve su miktarı (kimyasal yapısı); bitkinin bölge koşullarına uyum yeteneği.

DÜŞÜK SICAKLIĞIN BİTKİLERE MEKANİK ZARARLARI

Bitkilerde toprak üstü organların sıcaklığı, içinde buldukları ortamın sıcaklığı ile diğer bir deyişle içinde buldukları **HAVANIN SICAKLIĞI** ile çok yakından ilişkilidir.

Bitkilerdeki mekanik zararların büyük çoğunluğu **hava sıcaklığının düşmesiyle** olur.

Düşük sıcaklığa uğrayan bitkinin iç sıcaklığı da **DÜŞER**. Sıfırın altına dinen ve gece geç saatlerde görülen bu durum, gövdede büzölmelere yol açar.

Bitkinin en dış kabukları hızla büzöşürken, içteki sıcaklığın daha yüksek oluşundan dolayı buralar daha az büzölür ve sonuçta ağaç bu tür gerilmelere dayanamayıp, kabuk kısımlarından, özellikle de düşük sıcaklığın etki süresi ve şiddetine bağılı olarak, dikey şekillerdede **ÇATLAR ve YARILIR!...**

Çok yıllık ağaçların pek çoğunda bu durum dışarıdan kolayca görölebilir.







KIŞ KURAĞININ ZARARLARI

Bu aylarda toprak soğuk ve donmuştur. Eğer hava sıcaklığı, toprak üstündeki hava sıcaklığından daha çok ise, solunumla kaybedilen suyu köklerinden alınanla **KARŞILANAMAZ...**

Bundan dolayı, toprakta yeterince suyun olmasına karşılık düşük sıcaklıklarda **SUDAKİ AKIŞKANLIĞIN (VİSKOZİTENİN, YAPIŞKANLIĞIN)** azalmasından dolayı **KURAKLIK ZARARI** oluşur ki buna **FİZYOLOJİK KURAKLIK** ya da **KIŞ KURAKLIĞI** denir.

DON KABARMASI VE DON KESMESİ

DON KABARMASI : Kışın ve yağmurlu havalarda sıcaklığın ani olarak düşmesiyle, toprağın üst katlarındaki donun çözülerek, oluşan suyun alt katmanlardan yukarıya çekilmesi ve tekrar tekrar donmalarla oluşan «buz katmanlarının» toprakla birlikte, yavaşça yukarı doğru (8-10 cm) yükselmesidir.

Doğal olarak don kabarması ile topraktaki bitki köklerinin de yukarıya doğru çekilip, kopması ve bitkilerin ölmesi söz konusudur ki buna **DON KESMESİ** denilir.

Don kabarması olayı, daha çok suyu bol topraklarda, özellikle sağanak yağışlardan sonra ya da aşırı kar erimeleri ile oluşan göllenmelerde görülür. Bu nedenle tarlalarda göllenmeler önlenmelidir.

YÜKSEK SICAKLIĞIN BİTKİLERE OLUMSUZ ETKİLERİ

Sıcaklıktaki artışı; en uygun (optimum) büyüme sıcaklığının üstünde olduğunda **FOTOSENTEZ** ile **SOLUNUM** arasındaki denge bozulacağından bitkilerin büyümesi de yavaşlar.

Bu durum uzun sürerse, bitki toprak üstü organlarından kaybettiği suyu, kökleriyle karşılayamayacağı için yapraklarından başlamak üzere yeşil organlarından sararır ve ölüme gider.

Su kaybı «devamlı» olursa, protoplazma pıhtılaşır ve sonunda bitki «ölür»!...

Yüksek sıcaklığın bitkiler üzerine olumsuz etkisi özellikle sıcak rüzgarların (Örnek Fön rüzgarları, Schirocco rüzgarları, Sam Yeli...) estiğinde çok daha hızlı ve belirgindir.

ATMOSFER

Yerküreyi çevreleyen hava tabakasıdır. Sıcaklık, nem ve basınç ... 'ne «iklim faktörleri»;

bunlardaki değişimlerle oluşan olaylara (yağmur, rüzgar, bulut, sis...) da «iklimsel olaylar» denir.

Farklı yapı ve yoğunluktaki (5) ayrı tabakadan oluşur. Dünyamıza en yakından, uzağa doğru:

a) Troposfer,

b) Stratosfer,

c) Ozonosfer,

d) Kemosfer,

e) İyonosfer (Sonrası uzay boşluğudur).

Hava

Gazlar ve simgeleri		Miktarı (ppm)
Azot	(N ₂)	780,900
Oksijen	(O ₂)	209,400
Argon	(Ar)	9,300
Neon	(Ne)	18,2
Helyum	(He)	5,24
Kripton	(Kr)	1,14
Ksenon	(Ks)	1,0
Karbondiyoksit (CO ₂)		360,0
Metan (CH ₄)		1,5
Hidrojen	(H ₂)	0,5
Azot (NO ₂)	dioksit	0,5
Nitrit		0,02

HAVA ve HAVA HAREKETLERİ

HAVA denilince yerküreyi saran, renksiz ve kokusuz olan bir gaz karışımı; TARIMSAL EKOLOJİ ya da EKOLOJİ bakımından HAVA ise; yeryüzünü saran atmosfere ek olarak «canlıların yapıları» ile «toprağın havası» sını da akla getirir.

Havanın canlılar için önemini şöyledir:

1- Gece ile gündüz arasında çok büyük sıcaklık farkının olmamasını sağlar.

Gündüz, güneşten gelen ışınların önemli bir kısmını tutup gerek zararlı ışınları süzer gerekse de sıcaklığın aşırı artıp, ışın yayma ve buharlaşma ile kaybolan ısı enerjisini tutar ve sıcaklığın aniden havanın üst katmanlarına kaçarak ani ve aşırı düşüşünü önler.

2- Fotosentez için gereken CO₂ ve anaerob canlılar (oksijensiz) hariç diğer canlılar için gereken O₂ kaynağı olur.

3- N₂ (azot)'nin de kaynağını oluşturur.

4- Hava hareketleri ile sıcaklık ve ışığın yayılmasına, terleme ve buharlaşmaya, solunuma, tozlaşmaya ve tohumların taşınmasına aracı olur.

CO₂ GAZININ FOTOSENTETİK DOLAŞIMI

Havada, hacimce ve ortalama olarak,

% 79 Azot (N₂), % 21 Oksijen (O₂) ve % 0.03 oranında (CO₂) gazı vardır.

Bu değerler; yere, zamana ve diğer maddelerin miktarına bağlıdır. Örneğin bitki çevresindeki havanın CO₂ miktarı (Örneğin bitki gündüzleri yaptığı fotosentez ile bu oranın çok altına inerken; açık ve sisli havalarda bu miktarın (yani, % 0.03'ün) % 25'i fazlasına çıkarılır).

Açık havada, ortalama % 0.03 oranındaki CO₂, bitki için fotosentez anlamında ve yüksek verimi sağlamaktan ÇOK UZAKTIR!

Yapılan araştırmalar da bu görüşü destekleyerek, değer bitkiler için en az 3-20 kat daha çok olmasının gerektiğini göstermiştir.

Normalde, havadaki oranı % 0.03 olan bu gazın miktarı, güneşin doğuşu ve fotosentezin başlamasıyla hızla azalır.

Havanın fotosentez yönünden ve CO₂ gazı bakımından açığının karşılanmasında ana kaynak;

**A- TOPRAKTAKİ ORGANİK MADDELERİN
PARÇALANMASI,**

**B- CANLILARIN SOLUNUMLA HAVAYA VERDİKLERİ
CO₂'DİR.**

Toprak organik maddesi ne kadar çok, nemi ne kadar yeterli ve sıcaklığı da ne kadar uygun ise mikroorganizmalar hızla üreyerek organik maddeleri parçalarlar ve açığa çıkan CO₂ toprağın havasına geçer.

Üremeleri ve etkinlikleri artan mikroorganizmaların solunumları da artacağından, ortama verdikleri CO₂ miktarı da artacak, böylece miktarı artan gaz, toprak üstündeki havaya ulaşacaktır. (Araştırmalar tarla toprağının üstünde 23 kg'a kadar bu şekilde gaz toplandığı göstermiştir).

Tarla toprağının üstünde toplanan gazın yoğunluğu artarken, yerden yükseldikçe bu kez yoğunluğunun azalır.

İşte bundan dolayı, verimli topraklarda yetişen kısa boylu bitkiler, CO₂ 'ce daha zengin ya da yoğun bir ortama alınırlarsa daha uzun boylu bitki ve ağaçlara göre, belli sürede ve birim alandan daha çok kuru madde üretirler.

Bu durum özellikle toprakları organik maddece zengin ve hava hareketi az olan yerlerde belirgindir.

TOPRAK ORGANİK MADDESİ ve BİTKİ GRUPLARI
YAPRAK

FOTOSENTEZDE 1 SAAT/dm²

ALANINDA KULLANILAN CO₂ (mg)

O.M. FAKİR, ÇÖL TOPRAKL. ÇÖL BİTKİLERİ	1-10
O.M. FAKİR, YAPRAKLARINI DÖKMEYENLER	5-15
O.M. ORTA, YAPRAKLARINI DÖKENLER	15-30
O.M. İYİ, HIZLI BÜYÜYEN TEK YILLIKLAR	20-50
O.M. ÇOK ZENGİN TROPİK BİTKİLER	50-90

HAVA HAREKETLERİ

SICAKLIK, yeryüzündeki çoğu hava hareketi ile bazı temel iklim parametrelerini (havanın yoğunluğu, basınç, oransal nem...) doğrudan etkiler.

Örneğin sıcaklığı **ARTAN** bir havanın **YOĞUNLUĞU AZALIR** ve yukarıya yükselir.

Yükselen havanın yerini ondan daha **SERİN** ve **YOĞUN** olan bir başka hava doldurur.

Dünyaya gelen güneş enerjisinin büyük bir bölümü **evaporasyon** (= serbest yüzeyden buharlaşma) ve **transpirasyon** (fizyolojik olarak buharlaşma, terleme) ile **ISI ENERJİSİNE** dönüşür ve tekrar atmosfere salınır.

Bu şekilde atmosferin hem **SICAKLIĞI** ve hem de **NEM DÜZEYİ** artar. Atmosferdeki bu iki parametre özellikle deniz ve okyanuslar üzerinde daha da çok artacağı için denizlerden karalara doğru oransal nemi yüksek **SICAK HAVA AKIMLARI** oluşur (yani, okyanuslardan karalara su buharı geçişi meydana gelir).

Ekvatordaki sıcak ve hafif hava, kutuplara; kutuplardaki serin ve ağır olan hava ise ekvatora akar. İşte, atmosferde sıcaklığın farklı olduğu yerlerdeki hava hareketlerini adı **RÜZGAR** olup, birimi (m/s) ya da (km/sa)'dır.

RÜZGARIN BİTKİLERE OLUMLU ve OLUMSUZ ETKİLERİ

A- OLUMLU ETKİLERİ :

Uygun hızda (2-3 m/s) olursa; **solunum** ve **terleme** arasındaki su dengesini korur; bitkinin etrafında düşük CO₂ miktarlı havanın, yüksek CO₂ miktarlı hava ile yer değiştirmesini sağlayarak **FOTOSENTEZİ ARTIRICI** yönde etki yapar.

Bitkiler için en uygun rüzgar hızı 2-3 m/s (7,2-10.8 km/sa) olup, bu hızda sadece yapraklar oynar, hiçbir mekanik zarar olmaz!...

Rüzgar, aynı zamanda allogam (= yabancı tozlanan) bitkilerde tozlaşmaya da yardımcı olur.

RUZGARIN BITKILERE OLUMLU ve OLUMSUZ ETKİLERİ

B- OLUMSUZ ETKİLERİ :

1. Mekanik, 2. Fizyolojik ve 3. Morfolojik 'tir.

1. Mekanik: Hızın artışına bağlı olarak oluşan etkilerdir. Bunlar; 10 m/s (36 km/sa) 'de küçük dalların oynaması; 20 m/s (72 km/sa) 'de büyük dalların da sallanması, çoğu tarla bitkisinin yere yatıp, çiçek, tane ve meyvelerini dökerek gövdedeki yaprakların parçalanması; 40 m/s (144 km/sa)'de ağaçların devrilip, köklerinden sökülmesi, çatılarının uçması, göz gözü görmeyen toz fırtınaları şeklindedir.

OLUMSUZ ETKİLERİ

A- OLUMSUZ ETKİLERİ :

2. Fizyolojik : Kurutucu etkisidir. Buharlaşma ile toprağın en üst katmanının altındaki nem; **evaporasyon** ve **terlemenin** katkılarıyla açığa çıkan su buharıyla birleşip, atmosfere iletir. Bu nem, yerini atmosferden gelen kuru havayı bırakınca da terlemeyle kaybettikleri suyun neden olduğu olaya (**KURUTUCULUĞA**) denilir.

Rüzgar hızının artışıyla birlikte, terlemeyle yaprağın yüzeyinden çıkan su miktarı da artar. Yani rüzgarlı havalar bitkilerdeki solunumu ve terlemeyi artırır.

Hız artarsa, değil hücreler, hücre aralarındaki boşluklardaki su dahi BUHARLAŞIR. Benzer şekilde, rüzgarın etkisiyle yapraklar hareket edip, kendi üzerlerine kıvrılıp, bükülmeleriyle hücrelerarası boşluklarda sıkışma ve genişlemeye olur. Öyle ki oransal nemi yüksek havanın dışarıya çıkarak yerine kuru havanın girmesine yol açan bu durumda bitki tekrar **SU KAYBINA** uğrar.

RÜZGARIN BİTKİLERE OLUMLU ve OLUMSUZ ETKİLERİ

A- OLUMSUZ ETKİLERİ

1. Mekanik, 2. Fizyolojik ve 3. Morfolojik

3. Morfolojik : Bitkinin morfolojisinde, yani dış görünümünde oluşur. Su kaybından korunmak için yapraklarındaki gözeneklerini (=stomalarını) kapatırlar. Bu durum, onları gaz alışverişinden (solunum, terleme, fotosentez, vb. için) geri bıraktığı gibi, rüzgarın etkisinden dolayı çevrelerindeki CO₂'ce zengin havanın, bu bakımdan fakir hava ile yer değiştirmesi gibi nedenlerden dolayı hem yeterince besin maddesi üretememelerine ve hem de yeterince gelişememelerine yol açar.

İşte, rüzgarın yol açtığı tüm bu etki(ler) sonucunda, BÜYÜMELERİ YAVAŞLAYIP, CÜCELEŞİR VE VERİMLERİ DÜŞER. Böylesi yerlerde yetişen bitkilerin toprağın hemen yüzeyinde, daha küçük habituslu olmaları, ağaçların 50-100 yıl sonra dahi çalı ya da çalimsı formda kalmalarındaki temel neden budur.

Uzun boylu ağaçlar, rüzgarın esme yönüne göre eğilirler.

Canlıların geçmişte ve günümüzde yeryüzündeki dağılışlarını inceleyen bilim dalına **BİYOCOĞRAFYA**;

Biyocoğrafya'nın hayvanları inceleyen bölümüne **ZOOCOĞRAFYA**;

bitkileri inceleyen bölümüne ise **FİTOCOĞRAFYA** denir.

Canlılar evreninin belli tür ve sistematik grupları, belirli bir bölge ve kıtalar için karakteristiktir ve genelde de «ENDEMİK» lerdir.

DÜNYANIN BÜYÜK EKOSİSTEMLERİ ve DAĞILIŞI

Canlıların, dünyada oluşturduğu **biyosfer** ile bunların **cansız çevresine** “**Ekosfer**” denir.

Ekosfer’de; litosfer, hidrosfer ve atmosfer olmak üzere (3) yaşam alanı vardır.

Litosfer ve *hidrosferde* yaşayıp, devamlı etkileşim halinde bulunan canlılar, kendi cansız çevreleriyle özel ekosistemleri oluştururlar.

Diğer bir tanımla *ekosfer*; **kara, deniz, tatlı sular (göller)** olmak üzere üç büyük ekosisteme ayrılır:

ÇEŞİTLİ EKOSİSTEMLERE ÖRNEKLER

(A)



(B)



(C)



(D)





A- Rocky dağları (Meksikadan, ABD ve Kanadaya kadar uzar); B-Michoacan Kuak Bölgesi (Meksika), C-Lion Dağı, Fuji (Çin), D-Himalayalar (Hindistan)

EKOSİSTEM:

(Rainier Dağı Ulusal Parkı-Washington/Takoma-USA)

