

# CANSIZ FAKTÖRLER

Hastalanmayı oluşturan biyotik ve abiyotik faktörleri inceleyen bilim dalına "etioloji" denilmektedir. Cansız hastalık etkenlerine ise "fizyojen" adı verilmektedir.

Bitkilerin sağlıklı yetişmelerini sağlayan faktörlerden en önemlisi, onun ilk önce hayata gözlerini açtığı, ondan su ve besinini aldığı **toprak**, sonra da ışığı aldığı soluduğu, içinde büyüyüp geliştiği **havadır**. Bu iki yaşam öğesi kabaca bitki için "**çevre koşulları**" adını alır.

Bitkiler ancak kendileri için normal olan çevre koşullarında sağlıklı yaşayabilir ve ürün verirler. Çevre koşulları optimumdan uzaklaştıkça bitkinin sağlığında bozulmalar ortaya çıkar.

Çevre koşullarından bir veya bir kaçının elverişsiz duruma geçmesi, bitkiyi olumsuz etkilediği gibi patojen mikroorganizmaları da etkiler.

Bitkilerde hastalığa yol açan abiotik 4 faktör vardır:

1. Elverişsiz iklim (atmosfer) koşulları
2. Elverişsiz toprak koşulları
3. Yetiştiricilik tekniğinde yapılan hatalar
4. Çevre kirliliği
5. Genetik bozukluklar

# ELVERİŞSİZ İKLİM (ATMOSFER) KOŞULLARI

- Sıcaklık
- Rüzgar
- IŞık
- Nem ve yağış

## ■ SICAKLIK:

Her bitkinin normal gelişim gösterebildiği sıcaklık sınırları vardır. Bitkilerin yaşam olaylarını sağlıklı bir biçimde sürdürdükleri optimum sıcaklık dereceleri vardır. Bu optimum sıcaklık derecelerinin üzerine çıkıldığında solunum hızlanmakta, fotosentez hızı solunum hızına yetişememekte ve bunun sonucunda da denge bozulduğu için bir takım belirtiler ortaya çıkmaktadır.

**Yüksek sıcaklık** derecelerinde bitkiler çok hızlı transpirasyon yaparlar. Bu koşullarda köklerin topraktan aldığı su, transpirasyonla kaybedileni karşılayamaz ve bitkide **solgunluk** görülür. Su kaybı nedeniyle ortaya çıkan su dengesi bozukluğu, bitkileri hastalıklara duyarlı kılar, Yüksek sıcaklık bitkilerin taze ve sulu kısımlarında **yanmalara** neden olmakta yaprak ve meyve dökümü artmaktadır. Sıcaklığın çok yükselmesi ile meydana gelen patolojik olaya '**Güneş çarpması**' denir. Bu olay en fazla bitkinin toprağa yakın olan kısmında veya güneşe direkt maruz kalan organlarında görülür. Örneğin domates ve biber gibi etli sebze ve meyvelerde haşlanmış gibi görünüm alır. Daha sonra çökük beyaz lekeler oluşur.

**Düşük sıcaklıklarda** ise yaşam fonksiyonlarında yavaşlama ve durma söz konusudur. Minimum derecelerin altında bitki üşür ve bunu solgunluk, cılız gelişme, yapraklarda sararma veya kızarma şeklinde renk değişiklikleri belirtileri şeklinde gösterir. Bitki soğuk'a daha fazla dayanabilmek için nişasta ve nişastalı maddeleri şekerlere hidrolize eder, dolayısıyla arzu edilmeyen karamelizasyon oluşur. Böyle organlar daha fazla tatlılaşma gösterirler ve kızarırlar.

Düşük atmosfer sıcaklığında bitki için en tehlikeli olan şekli **don olaylarıdır**. Don zararı sonucunda otsu bitki kısımları genellikle pörsür. Sulu ve saydam bir görünüm alır. Renkleri koyulaşır ve kururlar. Odunsu bitkilerde ise kabuk kısmında su kaybının fazla olması nedeni ile kabuk büzülür ve parçalanır. Böylece **don çatlakları** ve **don plakaları** meydana gelir. En tehlikeli donlar ilkbaharın geç donlarıdır. Tehlikeli oluşunun nedeni bitkilerin uyandığı döneme rastlamasındandır.



## ■ IŞIK:

Bitkilerin fotosentez yapabilmeleri için ışığa gereksinimleri vardır. Yeterli ışık alınmadığı takdirde bitkilerde sararma ve uzama görülür ki buna “**etiolasyon**”, bu bitkilere de etiole bitkiler denir. Etiole bitkiler, özellikle fideler hastalanmaya yatkın olurlar ve verim düşer. Yüksek ışık şiddetinde ise bitkilerde sararma, kuruma ve yanıklıklar görülür.

## ■ RÜZGAR:

Rüzgar, dal, sürgün ve gövde kırılmaları, ağaçların devrilmesi ve köklenmesi, meyvelerin zamansız dökülmeleri nedeniyle direkt zarara neden olur. Bunun yanında dallar kırılıp yara yüzeyleri açıldığı için patojenlerin girmesine yol açar.

## ■ **NEM VE YAĞIŞ:**

Hastalıkların başlamasında ve gelişmesinde nem ve yağış önem taşımaktadır. Yağmur, özellikle sağanak şeklinde olanlar, inokulumları bitkiden bitkiye taşıyabildiği gibi aynı bitkideki organlar arasında bulaşmada da rol oynar.

Dolu biçiminde olan yağışlar mekanik zararlara neden olur. Dallar kırılır. Yapraklar yırtılır. Meyvelerde dökümlere neden olduğu gibi açılan yaralardan patojenlerin girmesini kolaylaştırarak patojenlerin yayılmasına yardımcı olur.

Yoğun kar yağışı, ağaç dallarını ağırlığı ile kırabilir.

# ELVERİŞSİZ TOPRAK KOŞULLARI:

- **Toprağın fiziksel yapısı**
- **Toprağın kimyasal yapısı**

Toprak bitki için vazgeçilmez bir yaşam ortamıdır.

Toprağın fiziksel (toprak ısısı, su ve hava kapasitesi ve strüktürü) ve kimyasal (besin maddeleri, toprağın asitliği) yapısının durumuna göre bitki olumlu ve ya olumsuz etkilenir.

## ■ Toprağın fiziksel yapısı

**Toprak ısısı**, atmosfer ısısına bağı olarak yükselir ve düşer. Düşük toprak ısısında özellikle bitkiler çimlenme döneminin hemen sonrasında çok etkilenir.

-Soğuk ve donlu topraklarda genç çimler çok zarar görür ve çıkış öncesi fide enfeksiyonlarını gerçekleştiren toprak patojen-lerinin hedefi olur. Soğuk toprak koşullarında bir takım hastalık etmenlerin faaliyeti artmaktadır.

-Donlu topraklarda kök fonksiyonları gerilemekte ya da durmaktadır. Bu durumda topraktan suyun alınamamasıyla bitkide solgunluk, besin maddelerinin alınamamasıyla da gelişme geriliği görülmektedir.

**Toprakta su ve hava kapasitesi** birbirine bağlı iki faktördür.

-Toprakta gereğinden fazla suyun bulunması, oksijen miktarını bitki için zararlı olacak derecede azaltır. Bu durumda bitkiler toprak kökenli hastalık etmenlerinden daha çok etkilenir. Havasız topraklarda ekilen tohumlar çimlenemez ve çürürler. Çimlenenler zayıf gelişir. Bitkilerin boyları kısa kalır ve yeterli oranda ürün veremezler.

-Toprakta bitkinin gereksinim duyduğundan daha az oranda su olduğunda da bitki cılız gelişir ve bodurlaşma görülür. Bitkilerde solgunluk ve kurumalar göze çarpar. Bitki susuz koşullarda yeterli ve dengeli biçimde besin alamadığından besin maddesi eksikliği görülür.

**Toprak strüktürü,** topraklar ağır, hafif ve orta karakterde olurlar. Killi topraklar çok su tutar, fakat yeterli hava kapasitesine sahip değildir. Su birikmesi toprağın havasız kalmasına neden olur. Bitki kökleri solunum zorluğu çeker ve bitkide kök çürüklükleri olur. Kumlu toprakların hava kapasitesi yüksek, su kapasitesi azdır. Dolayısıyla kumlu topraklar kolay ısınır ve çabuk soğurlar. Bu durum genç ve sulu bitkilerde zarara yol açar. Rutubet düşüklüğü de bitkide büyümeyi yavaşlatır.

## ■ Toprağın kimyasal yapısı

**Toprakta besin maddeleri**, özellikle iz elementlerinin yokluğu ve ya bunların alınamayacak şekilde bağlı olması bitkileri direk etkileyen en önemli toprak koşuludur.

Bitkiler için mutlak gerekli olan elementlerden azot(N), fosfor(P), potasyum(K), magnezyum(Mg), kalsiyum(Ca), demir(Fe), kükürt(S) ve manganez(Mn) "**makro elementler**" olarak adlandırılır.

Bor(B), çinko(Zn), molibden(Mo), bakır(Cu) ve klor(Cl) "**mikro element**" olarak adlandırılır.

Makro ve mikro elementler ile **C,H,O**' in toprakta bitkilerin gereksinim duyduğu miktarda bulunması bitki sağlığı açısından önemlidir.



Toprakta **azot eksikliği** olduğu takdirde bitkilerde gelişme geriliği, yeni organların (yaprak, çiçek, meyve, tohum, sürgün vs.) oluşumunda durgunluk ortaya çıkar ve başlangıçta sararma şeklindeki belirti ile göze çarpar. Azottun toprağa tek yanlı verilmesi durumunda da bitkilerde hastalıklara duyarlılık görülür.

Toprakta normalin altında **fosfor** bulunması durumunda, özellikle kök sisteminin, daha sonra da vegetatif ve generatif organların zayıf gelişmesine neden olur. Toprakta fosfor eksikliğinde yapraklar küçülür, dikleşir, renkleri koyu ve donuk, bazen de Antosiyan birikmesi sonucunda kırmızı-menekşeye döner.

**Potasyum** eksikliğinde bitkilerde solgunluk ve gelişme geriliği görülür. Yaprak , kenarlardan ve uçlardan başlayarak esmerleşir, kurur. Yaprakların paslı bir görünümde olması tipiktir.

**Kalsiyum** eksikliğinde, bitkide gelişme geriliği, yapraklarda kloroz ve kenarlarında nekroz görülür.

**Demir** bitki için vazgeçilmez bir elementtir. Noksanlığında yapraklarda kloroz, sürgünlerde geriye doğru ölüm belirtileri ve verim düşüklüğü meydana gelir.

**Magnezyum:** Klorofil yapısında yer alan magnezyum, önce yaşlı sonra genç yapraklardaklorotik benekliliğe yol açar. Damarlar arası sararır sonrada kırmızımsı renge dönüşür.Yapraklarda kaplaşma meydana gelir yapraklar azalır.

**Bor:** Bor eksikliğinde bazı bitkilerde şekil bozuklukları görülür. Bitkiler bodur kalır, meyveler yumuşak dokuludur, kökler ve gövdelerin yüzeyleri çatlar, içkısımları çürür. Şeker pancarında öz çürüklüğü, kereviz gövdesinde yarıklar, karnabahar gövdesinde kahverengi çökükler, elmalarda rozetleşme, geriye doğru ölüm, narenciyelerde sert meyvelilik, tütünde tepe çürüklüğü görülür.

**Kükürt :** Eksikliğinde genç yapraklar soluk yeşil veya açık sarı renk alır. Simptomlar azot noksanlığına benzer.

**Çinko:** Eksikliğinde yapraklarda damarlar arası kloroz sonradan nekrozlaşır ve mor renklilik oluşur. Yapraklar azalır ve küçülür. Boğum araları kısalır ve sürgünlerde rozet teşekkül eder. Elmalarda bor noksanlığı ile birlikte kamçılama veya retleşmeye neden olur.

## Çinkonoksanlığı

**Bakır:** Eksikliğinde hububatın genç yapraklarının uçları solar ve kenarları kloroza dönüşür. Beyaz uçluluk görülür. Narenciyelerde yaz ölümü olarak adlandırılan sürgünlerde kuruma, meyvelerde kabarma, çatlama ve zamklanma görülür.

**Toprak pH sı,** yani toprağın asit ve ya alkali karakteri de önemlidir. Toprağın yüksek derecede asitliğı bitkilere toksik etki yapmaktadır. Alkali tuzlar bakımından zengin topraklarda ise bitkilerde gelişme geriliğı, bodurluk bazen de ölüm görölmektedir. Toprak PH sı özellikle besin maddelerinin topraktan alınımı için çok önemlidir. PH nın nötr veya hafif asitli durumlarında bitkiler besin maddelerinden en iyi şekilde yararlanırlar.

# İŞLEME TEKNİĞİ (TARIM TEKNİĞİNDE YAPILAN HATALAR)

Bitkilerde ve hasat edilmiş ürünlerdeki zararın en önemli kaynağı uygulama yöntemlerinden, özellikle bu yöntemlerin yanlış zamanda yanlış araçlarla ve ya yanlış şekilde yürütüldüğü zaman ortaya çıkmaktadır. Genellikle indirek zararlar direk zararlardan daha büyüktür. Çünkü saldırganlıkları sağlıklı bitkileri hastalandırmaya yeterli olmayan yara ve zayıflık parazitleri kolaylıkla yaralanmış ve ya zararlanmış bitkiye girer ve onları hastalandırır.



Bu nedenle yetiştiricilikte dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Üretim materyallerinin hastalık ve zararlı taşımamasına, verimli, kaliteli ve hastalılara dayanıklı standart çeşitlerin seşilmesine özen gösterilmelidir.
- Tohumlar ve üretim materyalleri derin ve sık ekilmemeli ve dikilmemelidir. Ekim bitki çeşidine ve o bölgenin hastalık ve zararlı durumuna göre, ekolojik koşullara göre en uygun zamanda yapılmalıdır

- Tek yanlı ve gereğinden fazla gübreleme yapılmamalıdır.
- Ağır topraklarda drenaj yapılmalı, bu topraklar sık ve derin işlenmelidir.
- Hasat zamanında ve doğru yöntemlerle yapılmalıdır. Geç hasat bitkiyi yormakta böyle bitkilerde hastalık ve zararlılardan daha çok etkilenmektedir. Hasat sırasında bitkinin yaralanmasına izin verilmemelidir.
- Depolama ve taşıma koşulları iyi olmalıdır. Depo temiz, ısısı, nemi havalandırması sağlıklı olmalıdır. Aksi takdirde yine bazı hastalık etmenlerinin faaliyeti artmaktadır.

- Bitki koruma ilaçlarının yanlış zamanda ve yanlış dozlarda kullanılması, yanlış ilaçlama aletlerinin seçilmesi de sorunlar yaratmaktadır. Toprakta kalıntıya, çevre kirliliğine neden olmakta, bitkilerde son ilaçlamanın hasattan yeteri kadar uzak tutulmaması sonucu insan sağlığı da tehlikeye girmektedir. İlaçlar önerilen dozlar dışında ve zamanlarda kullanıldığında bitkilere toksik etkide bulunmaktadır.

## **ÇEVRE KİRLİLİĞİ:**

İnsanların tüm üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu su, hava ve toprak kaynaklarının atık ve artık içeriğinin doğal temizleme ve yenilenme hızından daha yüksek bir hızla artması ve ekolojik dengenin olumsuz yönde etkilenmesi yani zehirli gaz ve partikül kirleticilerin kabul edilen bazı standartların üstüne çıkması "**çevre kirlenmesi**" olarak tanımlanır.

Endüstri ve yoğun yerleşim bölgelerinin çevreye saldıkları atık ve artıklar bitkileri fiziksel ve kimyasal olarak etkilemektedir.

Diğer bir kirletim şekli de toprak, su ve havanın yukarıdakilere ek olarak tarımsal işlevler (kimyasal gübreler, bitki koruma preparatları) sonucunda kirlenmesinin sonuçladığı ekolojik tehdidi, indirekt olarak yabancı ve kültürel bitki yaşamı ve sağlığını etkilemesidir.

Endüstri, ev idaresi, trafik ve sanayiden kaynaklanan çevre kirleticilerinin bitkilere olan olumsuz etkileri birincil olarak zararlı maddenin konsantrasyonuna, etki süresine ve bitkinin gelişme durumuna bağlıdır.

# 1.Primer Hava Kirleticileri:

- **Toz Halindeki Katı Maddeler:** Bunların kaynağı çimento sanayi, asfaltlanmamış yollar, yoğun yerleşim merkezleri vs. dir. Tozlar stomaları tıkayarak gaz alışverişini (solunum, asimilasyon) engelleyebilirler. Ayrıca yaprak üzerinde oluşturacakları kalın bir tabaka ışığın kloroplastlara ulaşmasını önemli ölçüde engelleyerek fotosentezi engeller. Yaprak ve bitkinin duyarlı organlarında yanmalara neden olurlar.
- **Kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>):** Kömür ve petrol ürünlerinin yandığı her yerde, atmosferde, bol miktarda SO<sub>2</sub>' ye rastlanır.özellikle ibreli ağaçlar bu kirleticiden büyük zarar görmektedir. Monokotiledon bitkilerde yaprak ucundan itibaren kuruma, dikotiledon bitkilerde ise damarlar arasında sararmalara neden olur.

- **Hidrojenflorür (HF):** Florür içeren bileşikleri üreten kimya endüstrisi, süper fosfat ve alüminyum fabrikaları ile tuğla, kiremit ve seramik fırınları esas HF üreten kaynaklardır. Genellikle iğne yapraklılar, asma, lale, kayısı, erik, şeftali, çilek ve mısır duyarlıdır. İlk zararlar genellikle yaprak kenar ve uçlarında renk değişimleri şeklinde görülür. Daha sonra etkilenen yaprağın tüm rengi koyulaşır ve sonuçta dökülür. Meyvelerde meyve eti içine çökmüş nekrozlar oluşur.
- **Hidrojenklorür (HCl):** Bu özellikle soda, gübre ve kauçuk üretilen endüstri merkezlerinde serbest hale geçer. Yapraklarda önce uç ve kenarlarda kahverengileşme şeklinde başlar daha sonra bu zarar yaprak damarlarına kadar yayılır.
- **Nitroz Gazları:** Nitrojenmonoksit (NO), Nitrojendioksit (NO<sub>2</sub>), Dinitrojentrioksit (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve dinitrojentetraoksit (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) gazları bu sınıfa dahildir. Bitkilerde oluşturdukları belirtiler SO<sub>2</sub> gazındaki gibidir.

## 2.Sekonder Hava Kirleticileri:

- **Ozon (O<sub>3</sub>):** Ozon, enerjice zengin ışınların etkisi altında oluşan atom halindeki oksijenin özellikle stratosfer tabakasında moleküler halindeki O<sub>2</sub> ile reaksiyona girerek oluşur. Ozon gaz olarak stomalardan bitki içine girer ve palizat hücre zarının selektif geçirgenliğini bozar. Bu olay özellikle tütün gibi duyarlı bitkilerde önce kloroz daha sonra kahverengiden siyaha kadar değişen lekelerin oluşumuna neden olur.
- **Peroksi-Asetil-Nitrat (PAN):** Marul, ıspanak, şeker pancarı gibi dikotiledonlar ve değişik süs bitkilerinde özellikle yaprakların alt yüzünde gümüş ve ya bronz parlaklığında görüntülere neden olur.



## 4.Asit Yağmurları:

Bir çok fabrikasyon ve endüstriyel yanma olayları havada çok küçük ( $0.1-10\mu\text{m}$ ) büyüklükte katı ve ya sıvı zerreciklerin süspansiyonlarının (aerosol) oluşumunu sonuçlar. Bunlar hacimlerini suyun üzerine bağlanması ile arttırmaları. Çeşitli fabrika bacalarından çıkan  $\text{SO}_2$ , atmosferde  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de dönüşür. Yağmurda bu asit çözünerek hidrojen ( $\text{H}^+$ ) ve sülfat ( $\text{SO}_4^{-2}$ )'a ayrışır. Aynı şekilde azot oksit de havada benzer bir yol izleyerek önce nitrik asit ( $\text{HNO}_3$ )'e sonra da  $\text{H}^+$  ve  $\text{NO}_3^{-2}$  iyonlarına ayrışır. Eğer bu gibi zerrecikler yağmur ile yeryüzüne indirilecek olursa, asit yağmurları oluşur. Su ve toprakta asitleşmeye neden olarak buralardaki mevcut canlı türlerini tehdit ederler.

## 5.Genetik Anormallikler

Bitkinin genetik yapısında oluşan değişiklikler yani mutasyonlar sonucu görülen anormalliklerdir. Bunun sonucunda bitkinin yapraklanma tipi, meyve veya yumru şekli veya bitki aksamının rengi, çıkışta gecikme ve verimin düşmesi gibi değişiklikler oluşur. Örneğin patateslerde klonal çoğaltma ile somatik mutasyonlar sonucu **Yabanileşme, Tüylenme, Dev tepelilik** gibi durumlar ortaya çıkar.

**Kimeralar( Chimera):** En çok görülen genetik bozukluk belirtisidir. Pek çok bitkide ortaya çıkar. Chimera İngilizce biçimsiz ve acayip bir yaratık resmi anlamına gelir. Genellikle klorofil kaybından dolayı bitkinin yeşil renginin kaybolması, beyaz veya açık renkli alanların oluşmasıyla kendini gösterir. Nedeni nokta mutasyonlarıdır. Fasulyede albino fide oluşumu iyi bir örnektir. Klorofilsizlikten dolayı bitkiler birkaç gün içinde ölürlür.