

FİTOPATOLOJİ DERS NOTLARI

1. KONU

Fitopatoloji bitki hastalıkları bilimidir.

Phytos=bitki, Pathology=hastalık bilimi kelimelerinden oluşmaktadır.

Fitopatoloji XVII. Yüzyılda **botaniğin** bir kolu olarak "**Patoloji**" adıyla Avrupa'da ortaya çıkmış, sonradan "Fitopatoloji" şekline dönüşmüştür. Çok geniş kapsamlı bir bilim dalı olan fitopatoloji; mikoloji, bakteriyoloji, viroloji, herboloji, botanik, bitki anatomisi ve fizyolojisi, genetik, biyokimya, bahçe ve tarla bitkileri yetiştiriciliği, toprak bilimi, bitki besleme, meteoroloji, moleküler biyoloji, genetik mühendisliği, tarımsal mekanizasyon ve daha birçok bilim dalının temel bilgilerini kombine ederek kullanılan bir bilim dalıdır.

Bu bilim dalı;

- Bitkilerdeki hastalık nedenlerini,
- Hastalık etmenlerinin bitkilerde meydana getirdiği belirtileri,
- Bunların bitkide hastalık oluşturma mekanizmalarını,
- Hastalıktan korunma ile ilgili metotlar ve üründeki zararı azaltma konuları üzerindeki çalışmaları içerir.



Bitki Hastalıkları Ekonomiyi Nasıl Etkiler

Bir yerde ne kadar çok çeşitli bitki yetiştiriliyorsa, ya da aynı tarım alanından ne kadar yoğun ürün alınıyorsa, sulu tarım oranı kuru tarıma göre ne kadar fazla ise, hastalık çeşidi ve bu

hastalıkların etkisi de o kadar çok olacaktır. Bitki hastalıkları ne kadar önlem alınırsa alınsın yok edilemez, ancak önemsiz düzeye indirilebilir, yani kontrol altına alınabilir.

Bitki hastalıkları ekonomiyi birkaç yönden etkilemektedir.

- Bitkiyi öldürüp verimi düşürür.
- Bitkiyi zayıflatıp kalitesini dolayısıyla pazar değerini düşürür.
- Hastalıkla mücadelede kullanılan yöntemler büyük işgücü gerektirir ve kullanılan kimyasalların yüksek fiyatlı olması maliyeti arttırır.

İlaçların kalıntıları yararlı mikroorganizmaları olumsuz yönde etkiler ve çevre kirliliğine neden olur

Bitkilerde hastalanma nedir ve nasıl gerçekleşmektedir?

- Bitki normal çevre koşullarında herhangi bir hastalık nedenine maruz kalmadığı sürece sağlıklı ve normal yaşamını sürdürür. Ne zaman ki bitkiler herhangi bir hastalık nedenine maruz kalırlarsa normal hayat fonksiyonlarında oluşacak bir sapma veya bozulma sonucu hastalanırlar.
- Hastalanmada süre de çok önemlidir. Fizyolojik fonksiyonlarda ortaya çıkan bozukluk, bazı durumlarda hastalık nedeninin ortadan kalkması veya etkisiz hale gelmesi ile kısa sürer bu durumda bitkide bir zarar meydana gelmez.
- O halde bitkilerdeki hastalanmayı şu şekilde tanımlayabiliriz. Hastalanma “normal sınırlar içinde seyreden yaşam fonksiyonlarının ya da fizyolojik aktivitelerin, bitkiye zarar verecek düzeyde ve sürede bozulmasıdır”.

Hastalanma

- **Geçici (reversibl) hastalanma**
- **Sürekli (irreversibl) hastalanma**

Hastalık etmenleri tarafında enfekte olan bitki dokusunun çeşidi etkilenecek fizyolojik fonksiyonları belirlemektedir.

- Örneğin hastalık etmeni köklerden giriş yaparak buradaki hücrelerde bozulma ve ölümlere dolayısıyla kök çürüklüğüne sebep olmuş ise bu hücreler ya tamamen aktivitelerini kaybeder ya da aktivitelerinde değişim meydana gelir. Bunun sonucunda da kökler topraktan su ve besin alımı yapamazlar, aynı durum bitkinin diğer organ veya dokularında da söz konusudur.
- Bitkinin **ksilem** dokusunun enfeksiyonu sonucunda **vasküler solgunluk** ve bazı kanserler meydana geldiği durumlarda bitkinin üst kısmına su ve mineral taşınımı zarar görür. Bazı patojenler bitkinin ksilem ve **floem** dokularında çoğalıp gelişerek yukarıya doğru su taşınımı, aşağıya doğru şeker hareketini (sırasıyla) bu dokularda bloke eder.
- Bitkinin toprak üstünde kalan yeşil aksamı enfekte olduğunda ise yapraktaki hücrelerin yapısı bozularak yaprakta değişik renklere lekelenmeler, yanıklık, şekil bozukluğu gibi belirtiler ortaya çıkar ve fotosentez engellenir.
- Gövde kabuğunda ve sürgünlerde kanser olduğunda fotosentez ürünlerinin aşağıya doğru taşınımı olumsuz yönde etkilenir.
- Çiçek ve meyve enfeksiyonu olduğu takdirde ise üreme etkilenir.

Hastalık Nedenleri ve Sınıflandırılması

- Bitkide neden olduğu belirtilere,(kök çürüklükleri, meyve çürüklükleri, yaprak lekeleri, solgunluk, kanser, yanıklık, külleme, pas vb. gibi)
- Hastalığın ortaya çıktığı bitki organına,(kök has. gövde has., yaprak has. meyve has. tohum has. vb)
- Etkiledikleri ürün grubuna göre olabilmektedir. (tahıl,sebze, meyve, bağ süs bitkileri hastalıkları)

Bununla birlikte en yaygın olan hastalık sınıflandırılma ölçütü hastalığa neden olan etmenin tipidir. Buna göre hastalıklar bulaşıcı (enfeksiyon hastalıkları) ve bulaşıcı olmayan (fizyolojik) hastalıklar olmak üzere ikiye ayrılır.

- Bulaşıcı hastalıklar bulaşma ile başlar ve daima tekrar bulaşma yeteneğinde olup, bir bireyden öbür bireye geçer. Bulaşıcı hastalıklara canlı organizmaların neden olmasından dolayı *canlı hastalık* nedenleri veya *biotik* nedenlerde denilir.
- Bulaşıcı olmayan hastalıkları meydana getiren etken çevre şartlarıdır. Cansız olan bu etkenlerin neden olduğu hastalıklara *abiotik hastalıklar* veya *fizyolojik hastalıklar* da denilmektedir.

Hastalık Nedenleri ve Sınıflandırılması

- Hastalanmayı oluşturan biyotik ve abiyotik faktörleri inceleyen bilim dalına *etioloji* denilmektedir.

Cansız hastalık nedenlerine *fizyojen*, hastalığa neden olan canlı hastalık nedenlerine ise *patojen* adı verilmektedir

Bitkilerde hastalık meydana gelmesinde gerekli olan unsurlar;

- Canlı veya cansız hastalık etkenleri
- Konukçu bitki
- Çevre koşulları

Canlı ve cansız hastalık nedenleri

Patojenler

- Patojenlerin hastalık yapma yeteneği, çoğalma ve yayılma gücüne bağlı olarak hastalık şiddeti oluşmaktadır.
- Patojen mikroorganizmaların her birinin saldırganlıklarında (*agresivite*) farklılıklar bulunmakta ve bunların bitkide hastalık yapabilmesi için saldırganlığının yüksek olması gerekmektedir. Aksi takdirde diğer bütün koşullar uygun olsa bile hastalık meydana gelmez.

Konukçu bitki;

- Bitkinin hastalık oluşumuna katkısı hastalık etmenine elverişli olmaktadır.

Bu durumda bitki ve hastalık etmeni arasındaki ilişki hastalık etmeni yararına gelişecek ve sonunda bitki hastalanıp ölecektir

- Bitkilerin hastalıklara karşı gösterdikleri tepkiler yani duyarlı veya dayanıklı olmaları bitki ve patojen arasındaki mücadelede etkin bir rol oynamaktadır.

Dayanıklılık bitkinin hastalık etmenine karşı direnç göstermesidir. Bu direnç, belirli bir hastalığa hiç yakalanmama şeklinde ortaya çıkıyor ise buna “bağışıklık” denilmektedir. Bitkinin hastalık etmenine karşı direnç göstermemesi ve hastalık saldırısından büyük oranda etkilenmesine ise hassasiyet veya duyarlılık denilmektedir. Bazı bitkiler ise hastalık saldırısına tam bir direnç göstermezler ve hastalıktan etkilenirler. Ancak bu etkilenme hassas bitkilere kıyasla oldukça az olup meydana gelen hastalık şiddeti de düşüktür. Bu tip bitkiler hastalıklara karşı” tolerans” göstermelerinden dolayı tolerant olarak nitelendirilirler.

Çevre Koşulları;

Çevre faktörleri bitkinin içinde yaşadığı toprak ve atmosferdeki olaylardır. Çevrenin bitki hastalıkları üzerindeki etkisi 2000 yıldan beri bilinmektedir.

Çevre koşulları;

- Konukçu bitkinin gelişmesini ve hassasiyetini,
- Patojenin çoğalması, yayılması, canlılığını sürdürmesi ve aktivitesini,

Konukçu-patojen ilişkisini etkilemek.

- Çevre koşulları direk bitki üzerine etkide bulunarak fizyolojik fonksiyonlarını bozabileceği gibi mikroorganizmalar üzerine etki ederek onların hastalanma gücünü de etkileyebilir.
- Hastalık etmeni mikroorganizmaların her birinin yaşamlarını sürdürüp, çoğalmaları için ihtiyaç duydukları sıcaklık, nem, ışık, gibi çevre koşulları bulunmaktadır.
- Çevre faktörleri içerisinde sayılan birinci unsur, atmosferdeki nemdir. Nem bir taraftan patojen mikroorganizmaya enfeksiyon yapma şansını verir, diğer yandan da hastalığın süresinde önemli bir etkidir. Birçok mikroorganizma doymuşa yakın atmosfer koşulunda enfeksiyon yapabilir.
- Sıcaklık da, nem gibi enfeksiyonun hem başlamasında, hem de hastalığın gelişme süresince etkidir. Özellikle nem ve sıcaklık bitki hastalıklarının meydana gelmesinde ve şiddetinde etkili olan çevre faktörleridir
- Atmosfer nemi, yağışlar ve atmosfer sıcaklığı bitkinin toprak üstü organlarını etkileyen patojenlerin çoğalması, yayılması ve enfeksiyon şansları için önemlidir. Toprak sıcaklığı, nemi, besin elementi içeriği, asitliği, strüktürü bitkinin toprak altındaki kısımlarını etkileyen patojenler açısından önem taşımaktadır.

Bitki hastalıklarında üç faktörün interaksiyonu söz konusudur.

- Konukçu bitkinin hassasiyeti
- Patojen organizmanın virulensliği
- Çevre koşullarının uygunluğu (nem, sıcaklık vs.)

Hastalık Oluşumunu Etkileyen Faktörler

- Eğer konukçu bitki hassas, patojen mikroorganizmanın sayısı ve virülensi fazla ise enfeksiyon çok çabuk meydana gelir.
- Çevresel faktörler hazırlayıcı nedenler olarak ikinci derecede role sahiptirler. Ancak bazı durumlarda enfeksiyonun başlatılabilmesi ve yayılması üzerinde çok fazla etkide bulunabilmektedirler.

- Eğer patojen virulent, konukçu bitki hassas ancak çevre koşulları uygun değilse enfeksiyon sporadik veya endemik, eğer her üç faktörde uygun ise epidemik veya pandemik olarak seyreder.
- Epidemilerde geniş alanlarda ve kitle halinde hastalanma söz konusudur.

Parazitizm Ve Hastalık Gelişimi

- Doğada bütün canlılar birbirleri ile karşılıklı bir etkileşim içerisinde yaşamlarını sürdürmektedir.
- Mikroorganizmalar genellikle oluşturdukları zararlar ile daha çok dikkat çekmektedirler. Nitekim mikroorganizmalar insan, hayvan veya bitkilerde çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. Ancak, doğal denge içerisinde her bir organizmanın farklı işlevi bulunmakta veya insan yaşamının farklı alanlarında kullanılmaktadırlar.
- Örneğin, çeşitli mikroorganizmalar doğadaki organik maddeleri parçalayıp bunları bitkilerin alabileceği forma dönüştürmekte, bazı şapkalı funguslar insanlar için gıda kaynağı olarak kullanılmakta, çeşitli peynirlere aroma vermesi için mikroorganizmalar ilave edilmektedir. İlaç endüstrisinde de çeşitli mikroorganizmalardan yararlanılmaktadır.
- Bitkilerde hastalık oluşturan patojenler insan ve hayvanlarda hastalıklara neden olan organizmalarla aynı grupta yer almaktadır.
- Genel olarak bitkilerde hastalık oluşturan patojenlerin insanları veya hayvanları etkilemediği bilinmektedir.

Enfeksiyon hastalıklarında patojen hastalıklı bitkiler üzerinde hızla gelişir ve çoğalır, hastalıklı bitkilerden sağlıklı bitkilere yayılarak onları da hastalandırır

PARAZİTİZM VE PATOJENİSİTE

- Doğadaki organizmalar ihtiyaç duydukları gıda maddelerini farklı yollarla temin ederler. Bazı organizmalar diğer organizmaların üzerinde veya içerisinde yaşamlarını sürdürürken ihtiyaç duydukları gıda maddelerini sağlarlar. Bu tür organizmalar parazit olarak isimlendirilir.
- Parazitin gıda maddelerini konukçudan temin etmesi ise parazitizm olarak bilinmektedir.
- Patojenisite, bitkinin bir veya daha fazla temel fonksiyonunu engellemek üzere parazitin kabiliyetini veya yeteneğini ifade etmektedir.
- Organizma gruplarından fungus, bakteri, virüs, viroid, protozoa, molliküt, parazitik yüksek bitkiler ve parazitik yeşil algler bitkileri parazitlemekte ve sonuçta hastalık oluşumuna neden olmaktadır. Bu parazitler konukçuları olan bitkilere saldırırlar, onlardan ihtiyaç duydukları besinleri temin ederler, konukçada yayılır ve çoğalırlar. Virüsler, viroidler, protozoalar, mollikütler, bazı bakteriler, mildiyö, külleme ve pas hastalıklarına neden olan funguslar biyotrof (biotroph) özellik göstermekte, bir başka deyişle sadece doğada canlı konukçularda gelişip çoğalabilirler. Bu tip organizmalar obligat parazit olarak isimlendirilir.
- Obligat parazit: Doğada sadece canlı organizmalarda yaşayabilen ve çoğalabilen bir paraziti ifade eder.

- Çoğu fungus ve bakterileri içeren diğer parazitler canlı veya ölü konukçularda, ayrıca çeşitli besin maddelerini içeren suni besi yerlerinde yaşayabilirler. Bunlar obligat olmayan parazitlerdir.
- Bazı obligat olmayan parazitler yaşam döngülerinin büyük bir kısmını parazit olarak konukçusunda geçirirken bazı şartlar altında ölü organik maddeler üzerinde saprofitik bir gelişim gösterebilir. Bu tip parazitler *yarı biyotrof* özellik gösterir ve *fakültatif saprofit* olarak isimlendirilirler.
- **Nektrotrof (Nekrotroph)** özellik gösteren obligat olmayan parazitlerin bir kısmı da yaşamlarının büyük bir kısmını ölü organik maddeler üzerinde geçirirken çeşitli şartlar altında canlı bitkilere saldırarak parazitik duruma geçebilirler. Bu tip organizmalar *fakültatif parazit* olarak adlandırılırlar.
- Nekrotrof (Nekrotroph): Sadece ölü organik materyal üzerinde beslenen bir organizmayı ifade eder.
- Obligat ve obligat olmayan parazitlerin genellikle konukçu bitkileri istila etmesi ve konukçularından ihtiyaç duydukları gıda maddelerini temin etmeleri farklılık göstermektedir.

Obligat parazitler ise başlangıçta konukçu bitki hücrelerini öldürmezler. İhtiyaç duydukları gıda maddelerini canlı hücrelere giriş yaparak veya onlarla yakın temas sağlayarak temin ederler. Bu tip patojenlerle konukçu hücrelerinin ilişkisi oldukça özelleşmiş olup, normalde konukçu tarafından kullanılacak besin maddeleri parazit tarafından sürekli olarak absorbe edilir. Bu durum konukçu bitkinin gelişimini engeller ve sonuçta bitkide semptom oluşumuna neden olur. Bu yaşam tarzında patojen konukçu hücreleri çoğu zaman öldürmez. Zira konukçu hücrelerin ölümü parazitin gelişimini sınırlar ve ölümüne neden olabilir

PATOJENLERİN KONUKÇU DİZİSİ

- Patojenler farklı bitki türlerinin çeşitli organlarına ve dokularına saldırarak onları enfekte ederler. Bu organ ve dokuların yaşı da patojen gelişimine etki yapmaktadır.
- Bazı patojenler tek bir bitki türünü enfekte edebilirken, bir kısmı tek bir bitki cinsine giren bitki türlerini enfekte edebilmektedir.
- Bir kısım patojen ise birçok familyaya giren çok sayıda bitki türünü enfekte edebilmekte, bir başka deyişle konukçu dizisi oldukça geniştir.
- Bazen bir patojen bitkinin birden fazla organını da enfekte edebilmektedir. Örneğin yaprağı enfekte edebilen bir patojen meyvede de hastalığa neden olabilmektedir.
- Enfeksiyonun gerçekleşmesinde bitki yaşı da rol oynamakta, bazı patojenler fidelere veya bitkinin genç organlarına saldırırken diğerleri olgun dokulara da saldırarak enfeksiyona neden olabilmektedir.
- Obligat parazitlerin çoğu enfekte ettikleri konukçular açısından oldukça özelleşmişlerdir.
- Konukçunun gelişimine paralel olarak yavaş bir gelişim gösterirler ve ihtiyaç duydukları belirli besin elementlerini sadece konukçularından temin edebilmektedir.
- Ancak, obligat parazit olan birçok virüs çok çeşitli konukçuları enfekte edebilmektedir.
- Kök, gövde ve meyveleri enfekte edebilen obligat olmayan parazitler ise çok sayıda farklı bitki türüne saldırabilmektedir. Bu tip patojenler konukçularında çeşitli

maddeleri ve hayat olaylarını etkileyen özelleşmemiş enzim ve toksinler oluşturmaktadır.

- Bazı obligat olmayan parazitler ise bir veya birkaç bitki türünde hastalık oluşturmaktadır

KOPYALAMAYINIZ