

T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIğI
Personel Genel M¼d¼rl¼đ¼

Unvan Değişikliği Sınavı
Ders Notu



Tekniker
(2 nci Grup)

Uyarı: Bu dok¼man çeşitli kaynaklardan faydalanılarak oluşturulmuş bir derlemedir. Hiçbir suretle ¼zg¼n bir kitap ¼zelliđi taşımamaktadır. Sadece ilgili konularda bilgi edinme amaçlı olarak kullanılması için bu dok¼man oluşturulmuştur. Kesinlikle başka çalışmalarda dipnot olarak g¼sterilemez.



GÖREV ALANLARI VE ATAMA YAPILACAK GÖREVİN NİTELİĞİNE İLİŞKİN KONULAR

- BİLİM NEDİR?
- BİTKİ ORGANOGRAFİSİ
- GENEL MEYVE ÖZELLİKLERİ VE MEYVE TARIMI
- BİTKİ HASTALIK VE ZARARLILARI VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ

BİLİM VE BİLİMSEL YÖNTEM NEDİR?

Bilim Nedir?

Bilim, özel bir bilgi türüdür; diğer bir deyişle, çeşitli bilgi türleri arasında kendine has özellikleri olan bir bilgi çeşididir. Çeşitli bilgi denildiğinde, mesela günlük bilgi, bilimsel bilgi, sanat bilgisi, dini bilgi gibi türler akla gelir. Bu çeşitli bilgileri birbirinden ayıran özelliklerden birisi, farklı yöntemlerle elde edilmeleridir.

Herhangi bir bilgi, deney ve gözlem, akıl, tecrübe, sezgi, mantık, şüphe v.b. yöntemlerden birisini veya birkaçını birlikte kullanmakla elde edilebilir. Bilgiler arasındaki farklılıklar, kullanılan yöntemle yakından ilgilidir. Nitekim bilimsel bilgiyi diğerlerinden ayıran özelliklerden birisi, kullanılan yöntemdir. Bu durumda "bilim nedir?" sorusunun, yöntem açısından da ayrıca ele alınması gerekir. Her bilim, kendine özgü yöntemini, sistemli olarak ve ulaştığı sonuçları test etmek amacıyla kullanılır. Özellikle sonuçlarının test edilebilmesi için sistemli olarak belli bir yöntem veya yöntemlerin kullanılması, bilimin ayırt edici yönüdür.

Fakat öte yandan çeşitli bilimlerde farklı yöntemlerin kullanılması söz konusudur. Gerçekten de matematik, mantık gibi formel bilimlerde gözlem ve deneyden uzak, özellikle akla dayanan bir yöntem kullanmasına karşılık, fizik, astronomi, biyoloji gibi bilimlerde deney ve gözlemin önceliği vardır. Tarih ve toplum bilimlerinin de yine kendilerine özgün yöntemleri vardır. Bu durumda "bilim nedir?" sorusunu belli bir yöntemi kullanım tarzına göre ele almak (diğer bazı bilgi türleriyle arasında bir ayırım yapabilmesine imkan verdiği için) gerekli olmakla birlikte tek başına yeterli olmayacaktır. Çünkü diğer bilgi türleri de yerine göre gözleme, bir ölçüde deneye, sezgi ve akla dayanabilir.

Dolayısıyla bilimsel bilginin diğer bir özelliğinden söz etmek gerekir. Bu özellik, bilimin sistemli bir bilgi olmasıdır. Diğer bir deyişle bilimde, yukarıda işaret edilen yöntemler kontrollü ve düzenli bir şekilde; fakat aynı zamanda sistemli bir bilgi elde edilmesinde kullanılır. Fakat öte yandan, bilimsel ve dolayısıyla sistemli bir bilgi, aynı zamanda artarak gelişebilmek, tutarlı ve denetlenebilir olmak ve objektiflik özelliklerine de sahiptir.

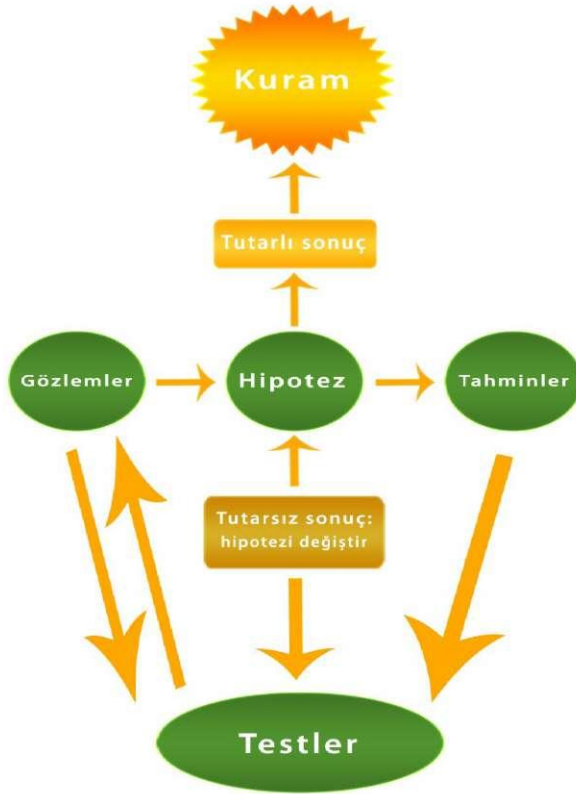
Bilimsel bilgilerin denetlenebilirliği sadece objektifliğini değil, bir gelişim içinde olmasını da beraberinde getirmektedir. Çünkü denetlenebilirlik, aynı zamanda hem doğrulanabilirlik hem yanlışlanabilirlik demektir.

Bilimsel yöntem nedir?

Bilimsel yöntem, çeşitli yeni bilgi edinmek veya bilinen bazı bilgileri doğrulamak veya düzeltmek amacıyla, çeşitli fenomenleri araştırmak için ve geçmişte kazanılmış, öğrenilmiş bilgileri tamamlamak için kullanılan yöntemlerin bütününe verilen isimdir. Bilimsel yöntem(ler) gözlemlenebilir, deneysel (ampirik) ve ölçülebilir kanıtların belirli bazı mantıksal prensiplerle incelenmesine dayanır. Bilimsel yöntem, şöyle tanımlanmıştır:

"17. yüzyıldan beri doğal bilimlere karakterize etmiş, sistemik gözlem, ölçüm, ve deney, ve formülasyon, test etme, ve hipotezlerin değiştirilmesini içeren yargılama metodudur." Bilimsel yöntem diğer bazı bilgi edinme yöntemlerinden, bilim, deney ve mantık temelli olmasıyla ayrılır. Aynı şekilde bilimsel yöntem ile elde edilen bilginin, tekrar edilebilir deneylerden sonra tekrar ulaşılabilir olması gerekir. Her ne kadar farklı bilim dallarında ve farklı bilgi konularında farklılaşmış, konuya özelleşmiş bilimsel yöntemler kullanılsa da genel bazı noktalar bilimsel yöntemlerin temelini oluşturur. Genellikle bilim adamları, araştırmacılar belirli bir fenomeni açıklamak adına büyük ölçüde ellerindeki bilgileri kullanarak hipotezler öne sürerler; daha sonra bu hipotezleri test etmek için çeşitli deneyler hazırlarlar ve deneylerin sonucuna göre bir hipotezin doğruluğu veya yanlışlığı ortaya çıkar. Bazen bir hipotezin doğruluğu belirli deneyler sonucu kabul edilse de; daha sonra yanlış olduğu farklı deneyler yoluyla da kanıtlanabilir. Bu sebeple her türlü hipotez, sürekli olarak deneylere tabii tutulabilir. Bilimsel yöntem açısından, bilimsel yöntemler sonucu elde edilen bilgilerin paylaşılması ve arşivlenmesi çok önemlidir zira bu bilgiler ışığında aynı veya farklı yöntemlerle ilgili deney ve testlerin tekrar edilmesi, yeniden üretilebilmesi ve yapılabilmesi bilimsel yöntem sonucu oluşacak bilgi

açısından kaçınılmaz bir gerekliliktir - deneylerle aynı sonuç tekrar tekrar üretilebildiğinde hipotez kuram olmaya yaklaşır.



Bilimsel yöntemin başlıca özelliği sorular sormak ve yanıtlar aramaktır. Başka bir deyişle "Neden - Sonuç" ilişkisini açıklamaktır. Bilimsel problemin çözülmesi için yapılan çalışmalara "Bilimsel çalışma" denir. Bilimsel çalışma bazı temel basamaklardan oluşur. Bu basamaklara "Bilimsel Yöntem" denir. Bu yönetime uymayan çalışmalar, bilimsel olarak kabul edilmezler. Bu aşamalar;

Problem tespiti

Veri toplama

Hipotez kurma

Tahminler yapma

Kontrollü deneylerle sınamaya aşamalarıdır.

Hipotez hiçbir kuşkuya yer vermeyecek şekilde doğrulanırsa: **Evrensel gerçek haline gelir buna "Kanun = Yasa" denir.**

Hipotez kısmen doğrulanır, tamamen reddedilmezse ve yeni bulgularla desteklenirse: "Teori = Kuram" haline gelir.

Hipotez deneylerle doğrulanamazsa: **Hipotez değiştirilir.**

Problem tespiti

Problem doğru, açık anlaşılır olarak sorulur. Karmaşıkta basite indirgenir. Uzunsu, anlamlı bölümlere ayrılır. Her bölüm ayrı bir problemmiş gibi çözülerek sonuçları birleştirilir.

Veri toplama

Deneyler, gözlemler, inceleme ve araştırmalar yapılarak, problemle ilgili tüm gerçekler(veri) toplanır.

Hipotez (varsayım) kurma

Hipotez problemin geçici çözüm yoludur. Başka bir deyişle ön kestirmeye dayanan cevabıdır.

Hipotez cümlesinin genel kalıbı; "Belki de....dır." şeklindedir.

Bir hipotez şu özelliklere sahip olmalıdır:

- Probleme yanıt vermelidir.

- Eldeki tüm verileri kapsamalıdır.
- Değiştirilebilir olmalıdır.
- Üzerinde tahminler yapılarak, deneylerle sınanabilmelidir.

Tahmin (vargı)

Hipoteze dayalı yapılan mantıksal çıkarımlardır. Tahminler mantıksal cümleler sonucunda ileri sürülen fikirlerdir. Tahmin cümlesinin genel kalıbı; "Eğer... ise.... dır." şeklindedir.

Kontrollü Deneyler

Hipoteze dayalı yapılan tahminlerin dolayısı ile hipotezin geçerliliğinin, doğruluğunun araştırılması işlemidir. Bu araştırma, deney sonuçları tahminlerle karşılaştırılarak yapılır. Bu karşılaştırmadan üç ayrı sonuca ulaşılabilir.

- Deney sonuçları hipotez ve tahminleri destekliyorsa hipotez evrensel gerçek halini alır ve kanunlaşır.
- Deney sonuçları hipotez ve tahminleri kısmen destekliyor, tamamen reddetmiyorsa, hipotez yeni bulgularla desteklendikçe kökleşir ve teori halini alır.
- Deney sonuçları hipotez ve tahminleri desteklemiyorsa hipotez değiştirilir.

Veri (gerçek): Aynı koşulda aynı sonucu veren gözlemlerdir.

Gözlem: Olaylar hakkında duyu organlarımızla edindiğimiz izlenimlerdir. Gözlemler iki çeşittir;

Nicel Gözlem : Ölçmeye dayanan gözlemlerdir. İfadelerde ölçü değeri ve birimi kullanılır.

Nitel Gözlem : Ölçmeye dayanmayan sadece duyu organlarımızla yapılan gözlemlerdir. Büyük - küçük, çok - az, hızlı - yavaş vb. ifadeler kullanılır. Bilimsel değildir.

BİTKİ ORGANOGRAFİSİ

KÖK

Kök, kara hayatına uymuş olan gelişmiş bitkilerde, genel olarak toprak içerisine doğru büyüyen ama nadiren toprak üstünde de bulunan bir organdır.

Görevi, bitkiyi toprağa bağlamak, topraktan su ve su içerisinde erimiş halde bulunan tuzları (inorganik maddeleri) emerek gövdeye iletmektir. Kökler, besin maddeleri biriktirmek suretiyle depo organı vazifesini de görürler. Her ne kadar kök toprak içerisinde bulunuyorsa da, bazı bitkilerin kökleri hava veya su içinde de gelişebilir.

Havada gelişen köklere hava kökleri, suda gelişen köklere su kökleri denir. Karayosunları ve eğreltiler gibi ilkel bitkilerde gerçek kök olmayıp, köksü (rizoid) uzantılar vardır. Genel olarak dış görünüşü bakımından kökün gövdeden farkı, yaprak taşıyan düğümlere (nod) ve düğümler arasına (internod) sahip olmaması ve kloroplast ihtiva etmemesinden dolayı yeşil renkli görünmemesidir. Toprak altında bulunan kök ve yan köklerden ibaret kök sisteminin yüzeyi, toprak üstündeki gövde ve yan dalların yüzey toplamına eşit veya daha fazladır. Çimlenmekte olan tohumdan süren genç kök, embriyonun radikula (kökü verecek meristem bölgesi) kısmının gelişmesiyle meydana gelir. Genç bir kökte şu kısımlar ayırt edilir. En uç kısmında sarımsı veya kahverengimsi konik şekilde kaliptra (yüksük) bölgesi, yukarıya doğru 1-2 mm uzunlukta uç meristem bölgesi, daha üstte uzama bölgesi, sonra kök tüylerinin bulunduğu kök tüyü bölgesi gelir. Kök tüylerinin bulunduğu bölgenin üstünde kök tüylerinin düşmesiyle koruma ödevini yapmak üzere meydana gelmiş koyu renkli mantarlaştırmış koruyucu doku bölgesi bulunur. Suda çimlendirilen bir kısım tohumlar kök tüyleri buldurmayaabilirler. Kök tüyleri toprakta bulunan su ve tuzların emilmesine yardımcı olurlar.

Kökün İç Yapısı

Çimlenmekte olan tohumdan süren genç kök, embriyonun radikula (kökü verecek meristem bölgesi) kısmının gelişmesiyle meydana gelir Genç bir kökte şu kısımlar ayırt edilir En uç kısmında sarımsı veya kahverengimsi konik şeklinde kaliptra (yüksük) bölgesi, yukarıya doğru 1-2 mm uzunlukta uç meristem bölgesi, daha üstte uzama bölgesi, sonra kök tüylerinin bulunduğu kök tüyü bölgesi gelir

Kökün yapısında yer alan kısımlar

Köklerin görevleri

1- Bitkinin toprağa tutunmasını sağlar.

2-Kökler, toprak tanecikleri arasındaki boşluklardan su ve madensel tuzları emer.Köklerin emiş özelliği emici tüylerle artar. Emici tüyler kök ucunun hemen gerisinde büyür. Önemli maddelerin emilmesini sağlar.

3-Kökler, bitkinin iletim sisteminin bir parçasıdır. Odun borusu, su ve madensel tuzları köklerden gövde ve yapraklara taşır. Soymuk borusu, besin maddelerini yapraklardan kök sisteminin her tarafına taşır.

4-Bazı bitkilerde kök besin deposu görevi yapar (havuç).

Kök çeşitleri

Kökler; ana kök, yan kök ve ek kök gibi çeşitlere ayrılırlar Tohumun çimlenip, radikulanın gelişmesiyle meydana gelen köke, ana kök denir Ana kökten belli bir açı teşkil edecek tarzda çıkan köklere yan kök denir Yan kökler de dallanarak üçüncü-dördüncü ve daha fazla dereceden yan köklere ayrılabilir

Bazı bitkilerde ana kökün yerini, ömürleri bitkinin ömrü kadar uzun olmayan kökler alabilir Bu köklere ek kökleri adı verilir Ek kökler, vazife ve yapıları bakımından ana köklere benzerlerse de kökten başka bir organdan meydana gelirler

Soğanlı bitkilerde görülen kökler ek köklere örnek gösterilebilir Bazı yapraklardan meydana gelen köklerle, eşeysiz üreme yoluyla bitkilerin çoğaltılmasında kullanılan dal çeliklerinin verdikleri kökler de ek köklere örnek gösterilebilir.

Kazık kök, saçak kök ve depo kök olmak üzere üç çeşittir:

1. Kazık kök: Ana kök ve yan köklerden oluşur. Fasulye, lahana ve havuç kökleri bu tür köke örnektir

2. Saçak kök: Ana kök bulunmaz. Kök bir püskül şeklinde tek noktadan çıkar. Mısır, buğday, soğan bitkilerinin kökleri böyledir.

3. Depo kök: Besin depo edebilen köklerdir. Havuç, turp, pancar gibi bitkilerin kökleri böyledir

Kökler de temel vazifelerinden başka vazifeleri görmek üzere değişikliğe uğrayabilirler. Bazı baklagillerdeki yumru kökler, bitkiyi daha fazla derine çekerek daha sıkı tespit eden çekme kökleri, savunma vazifesini görmek üzere diken şeklini almış kökler, parazit bitkilerin üzerinde yaşadıkları

bitkinin besin maddelerini emmek için bitkinin dokusuna gönderdikleri sömürme kökleri (havstoryum), hava içerisinde gelişen hava kökleri, su içerisinde gelişen su kökleri değişikliğe uğramış kök çeşitlerine örnek olarak gösterilebilir.

Kök Metamorfozları

1-Depo Kökler: Şişkin ve depo organı özelliğinde olup besin depolar. ÖRN: Havuçta nişasta , Pancarda şeker birikir.

2-Tutunma Kökleri: Duvar ve diğer cisimlere tutunmada rol oynarlar. Haptotropik (dokunmaya yönelme) tepki verirler. (Duvar sarmaşığı)

3-Destek Kök: Bataklık ortamlarda yaşayan bitkilerde gevşek zemine tutunmak için yanal uzanan ekstra köklerdir.

4-Diken Kök: Koruma yeteneğini artıran özelliktir.

5-Özümlenme Kökleri: Kloroplast taşıyan bu hava kökleri fotosentezde yaparlar. ÖRN : Orkideler

6-Havalandırma Kökleri: Yeterli oksijen içermeyen bataklık ve sulak ortam bitkilerinde negatif jeotropizm gösteren kökler toprak ve su üstüne çıkarak O₂ alınımında rol oynarlar. ÖRN: Mangrove , Metroxylan hurmalarında.

7-Sömürme Kökleri: Parazit bitkilerde kökler diğer(Konukçu) bitkinin dokularına girebilecek emeçler haline dönüşmüştür. ÖRN: Ökse otu

8-Gövde teşkil eden kökler: Kökler yan tomurcuklar vererek yeni bitkiler oluştururlar. ÖRN: Yabanıl otlar.

GÖVDE

Bitkinin yapraklarını ve çiçeklerini taşıyan organlardır. Bitkinin toprak üstünde büyüyen esas destekleyici ve üst kısmıdır. Yapraklar, özümlenme organlarıdır ve düğümlerden (boğum) çıkar. Gövde üzerinde yaprakların bağlandığı noktaya düğüm (nodus), iki düğüm arasına da düğümler arası (inter nodus) adı verilir. Koruyucu pullarla kaplı olan tomurcuklar dal uçlarında tepe tomurcuğunu, yaprak koltuğunda ise yan tomurcukları oluşturur. Gövde, bitkinin iletim sisteminin bir parçasıdır. Kapalı tohumlu bitkilerde gövde çoğunlukla düz ve yüksek bir yapıda iken bazen de toprağa paralel yönelmektedir. Ayrıca toprak altında gelişen ve kökeni gövde olan organlar da mevcuttur. Bunlar rizom, yumru, soğan gibi adlarla anılırlar. Çok yıllık otsu bitkilerde bitkinin toprak altında devamlı olarak rizom, soğan gibi organlar vardır. Yarı çalimsı bitkilerde gövdenin alt kısmı odunludur ve canlıdır. Çalimsı bitkilerde gövde odunsudur ve bitkinin birçok gövdesi vardır. Ağaçlarda ise gövde odunsudur.

Gövde metamorfozları:

1-Depo gövdeler: Genellikle toprak altında bulunurlar. Toprak üstüne yapraklar toprak altına ise kökler oluştururlar. Organik madde depo ederler(Patates)

2-Sülük gövde: Gövdeden ayrılan yan dallar sülük gibi tutunma işlevini görmek için farklılaşmıştır. bitkinin diğer cisimlere tutunup destek almasını sağlarlar (Asma)

3-Yapraksız özümleme kökleri: Kurak ortam bitkilerinde dumura uğrayan yaprakların görevini gövde üstlenir ve özümleme yaparlar(Kuşkonmaz , Zambak)

4-Diken gövde: Gövdeden çıkan yan dallar diken şeklini alarak koruma işini üstlenir (Ahududu)

YAPRAK

Yapraklar bitkilerde özümlemenin (bitkilerin güneş ışığı, su ve karbondioksit kullanarak kendi besinlerini yapabilmeleri) ve transpirasyonun (buharlaşma ile suyun yitilmesi) yapıldığı esas yerlerdir. Tipik bir yaprak, damar ağlarıyla desteklenmiş ince, yassı bir aya, bir yaprak sapı ve sapın gövdeyle birleştiği yaprak tabanından ibarettir. Yapraklar, ayanın tek bir birim hâlinde olduğu basit yapraklar ve ayanın birçok yaprakçıktan meydana geldiği bileşik yapraklar olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Bileşik yapraklar, yaprakçıkların ana eksenin iki yanına dizilmiş biçimde ya da yaprakçıkların yaprak sapının ucundaki tek bir noktadan çıktığı elsi biçimde olabilir. Yapraklar, ayanın genel biçimi, ucu, kenarı ve tabanının şekline göre sınıflandırılabilir.

Yaprak Çeşitleri

Genel olarak yaprak geniş, yassı, yeşildir. Aya, sap, taban'dan oluşan 3 kısımdır. Aya, yüzeydir ve iğne, ipliksi, eliptik, yumurtamsı, böbreksi şekillerde olur, kenarları düz, kenarlı, dişli, testere, loplu, dalgalıdır. Ortasında bir anadamar ve buna bağlı yandamarlar vardır. Çıplak veya tüylüdür. Sap, ayayı sürgüne bağlar. Kısa, ince, kalın, uzun, tüylü, kaşeli olur. Sapsiz yaprak da vardır. Taban, ayanın sapa bağlandığı yerdir. Simetrik veya asimetriktir. Yaprak tepesi sivri, küt, yuvarlak olur. Basit yaprak, bir sap üzerinde tek olandır. Bileşik yaprakta ise aya parçalıdır, ayrı bölümlere ayrılmıştır. Yapraklar, sürgüne bağlanma şekline göre, her noktada bir çift olarak karşılıklı, uç ve daha fazla ise çevrel, her noktada iki sıra boyunca tek olursa almaşlı denir.

Damarlanma sistemi

Basit Damarlanma: Bir tek damarın bulunduğu damarlanma biçimidir.

Paralel Damarlanma: Boyuna ve enine oluşan damarlanma biçimidir.

Ağsız Damarlanma: Ana ve orta damarların belli olmadığı ağ yapısında gelişen damarlanma biçimidir.

Dikotom Damarlanma: Yan kolların çatal şeklinde ayrılmasıyla oluşur. Böyle damarlanmaya bazı eğreltilerde ve gymnospermelerde rastlanır. Adiantum, ginkgo için tipiktir.

Yaprağın Anatomik Yapısı

- Yumurta yaprak
- Eliptik yaprak
- Yürekli yaprak
- Elsi yaprak
- İğne yaprak

Yapraklar tipik olarak üç ana dokudan oluşur: Üstderi (epidermis), mezofil ve iletimdokusu. Yaprağın hem alt hem de üst yüzeyini kaplayan üstderi (epidermis) tek sıralı bir hücre katmanı halindeki koruyucu bir dokudur. Üstderi hücrelerinin dış çeperleri kütikula denen ince, mumsu bir maddeyle örtülüdür. Mumsu kütikula su geçirmezdir, böylece yaprak yüzeyinden olacak su kaybını minimum seviyeye indirir. Kütikula, yaprağın üst yüzeyinde genelde daha kalındır, bu nedenle

yaprakların üst yüzeyi alt yüzeyine oranla daha parlak gözüktür. Üstleri hücreleri arasında yaprağın atmosferle gaz alışverişini sağlayan gözenekler bulunur. Bu gözeneklere stoma adı verilir. Karbondioksit ile oksijen'in bitkiye girişini sağlarken, su buharının da dışarı atılmasını sağlar. Her stoma bir çift kilit hücreyle çevrilmiştir ki bunlar bitkideki su basıncına göre stomanın (aralığın-gözenegin) büyüklüğünü ayarlarlar. Güneş ışığına daha çok maruz kalan üst yüzeyden su kaybının önlenmesi için yaprağın üst yüzeyinde alt yüzeyine oranla çok daha az stoma (gözenek) bulunur.

Yaprağın iç katmanı olan mezofil bölümü klorofilce zengin, sık hücre dizileri halindeki palizat özekdoku ile hücreleri arasında geniş boşluklar bulunan sünger özekdokusunu kapsar. Üst yüzeye, böylece de ışığa, daha yakında bulunan palizat özekdoku hücreleri bulundurdukları yoğun klorofil oranı ile fotosentezin en yoğun yer aldığı hücrelerdir. Sünger özekdoku ise bulundurduğu geniş boşluklar ile gaz alışverişinde büyük bir rol oynar. Aralarında bulunan bu hava boşlukları mezofil katmanı ile yaprağın alt yüzeyindeki gözenekler (stomata) arasında gaz alışverişinin verimli olması için bir bağlantı oluşturur.

Yaprak Metamorfozları

Yapraklar bazen temel görevleri olan fotosentez ve terleme dışında bazı görevleri üstlenmiştir. Bu değişimler tüm yaprakta olduğu gibi yaprağın bir kısmında da olabilir. Başlıca yaprak metamorfozları şunlardır:

1)Depo Yapraklar: Soğan ve zambak gibi bitkilerde görülen soğan şeklinde kalın etli yapraklardır. Klorofilleri azalmıştır, depo görevi yaparlar.

2)Sülük Yapraklar: Tırmanıcı bitkilerde tutunmaya yardımcı olmak için yapraklar sülük biçimini almıştır. Örneğin, bezelye, burçak ve bakla bitkisinde olduğu gibi.

3)Diken Yapraklar: Hayvanlara karşı bitkinin korunabilmesi amacıyla yaprakların bazen tümü bazen de belli bazı kısımları fazla miktarda sklerankima içerir ve bir diken şeklini alır. Örneğin, kaktüs, kadıntuzluğu ve çeşitli akasya türlerinde olduğu gibi.

4)Kapan Yapraklar: Böcek kapan bitkilerde yapraklar böcekleri yakalayabilecek şekilde farklılaşmıştır. Yapraklardaki tüy veya emergenslerin salgıladıkları enzimlerle böcekler eritilir. Bu tip yapraklar bitkilerin beslenmesinde rol alır. Örneğin, ibrik otunda olduğu gibi.

5)Koruyucu Yapraklar: Büyüme bölgesindeki bölünür dokuları koruyan, bazen üstleri reçine veya mum ile kaplı olan yapraklardır. Genel olarak kısa ve sapsız yaprakçıklardan oluşan ve tomurcuk pulu olarak adlandırılan metamorfoza uğramış yapraklar bir çok ağacın kış tomurcuklarını örter. Bunlar normal yapraktan daha ince olup sklerankima dokusu fazladır. Görevleri iç kısımdaki gövde ve yaprakları verecek olan ince yapılı meristem hücrelerini dış etkenlere ve fazla su kaybına karşı korumaktır. Örneğin, Kestane ağacında olduğu gibi.

6)Üretken Yapraklar: Bitkilerin çoğalmasında rol oynayan yapraklara üretken yapraklar denir. Bu tip yaprakların bazı bölgelerinin meristem özelliğini koruması bu bölgelerin genç bitkiler halinde gelişmesine sebep olur. Örneğin, nemli toprağa yatırılan begonya yaprağı yeni bir bitki verebilir.

1. MEYVE ve ÖZELLİKLERİ

Meyve Nedir? Çiçeğin dişi organının döllenme sonucu farklılaşır, yumurtalığın gelişmesiyle meydana gelen tohum veya tohum taslaklarını içeren organdır.

Meyveler oluşumlarına göre;

Basit meyveler; Bir çiçeğe ait bir ovaryumun gelişmesiyle oluşan meyveler.

Toplu meyveler; bir çiçeğe ait birbirinden ayrı ovaryumların gelişmesiyle oluşur. (Böğürtlen, Çilek gibi)

Bileşik meyveler; Birden fazla çiçeğe ait ovaryumların bir bütün olarak gelişmesiyle meydana gelir (dut ve incir gibi).

Meyveler meyve özelliklerine göre;

a-Yumuşak çekirdekli meyveler (elma, armut, ayva, alıç, kuşburnu)

b-Sert çekirdekli meyveler (kiraz, vişne, kayısı, şeftali, erik, içde)

c-Sert kabuklu meyveler (badem, ceviz, kestane, fındık, antepfıstığı)

d-Üzümsü meyveler (üzüm, çilek, ahududu, böğürtlen, dut, incir)

e-Turuncgiller (limon, portakal, altıntop, mandarin, turunç)

f-Akdeniz meyveleri (muz, zeytin, hurma, incir, Trabzon hurması, yenidünya)

g-Keyif bitkileri (çay, kakao, kahve) sınıflandırılmaktadırlar.

Çiçeğin Yapısı:

Genel olarak çiçekler çiçek organlarının oluştukları bir eksene sahiptirler. Buna çiçek sapı (pedicel, peduncle) adı verilir. Çiçek sapının bir ucunun değişmesi ile oluşan çiçek tablası (receptacle) vardır. Çiçek tablası üzerinde dıştan içe doğru çanak yapraklar, taç yapraklar, erkek ve dişiorganlar bulunur. Bir erkek organ, başçık (stamen) ve sapçiktan (filamentten), dişi organ ise tepelik (stigma),dişicik borusu (style) ve yumurtalıktan (ovary) oluşur. Hem erkek hem de dişi organı olan çiçeklere **erselik çiçek** (elma, armut, erik, şeftali, portakal), sadece erkek organı olanlara **erkek çiçek**, sadece dişi organı olanlara ise **dişi çiçek** adı verilir. Eğer erkek ve dişi çiçek aynı bitki üzerinde ise bu bitkilere **bir evcikli** "monoik" (fındık, ceviz, kestane, dut) bitkiler adı verilir. Fakat erkek ve dişi çiçekler ayrı bitkiler üzerinde ise buna **iki evcikli** "dioik" (antepfıstığı, incir, kivi, hurma) adı verilir. Bazı bitkilerde ise hem erselik hem de erkek veya dişi çiçekler bir arada bulunur bu bitkilere ise **polygamous** bitkiler denir. Erselik çiçeklerin erkek çiçeklerle beraber bulunduğu bitkilere **andromonoecious** bitkiler, dişi çiçeklerle beraber bulunduğu bitkilere ise **gynomonoecious** bitkiler denir.

Çiçek Tomurcuğunun Yapısı: Bazı çiçek tomurcuklarında sadece çiçekler bulunur (kayısı, şeftali, badem) bunlara **basit tomurcuk** adı verilir. Çiçek ve yaprakların bir arada bulunduğu tomurcuklara da **karışık tomurcuk** (elma, armut, ayva, kivi) adı verilir.

Tozlanma:

Erkek organ başçığında oluşan çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerine taşınmasına **tozlanma** adı verilir. Bceklele tozlanan elma, armut, ayva, şeftali, kiraz, badem gibi türlere "**Entomophyl Bitkiler**", rzgrla tozlanan fındık, ceviz, dut, antepfıstığı gibi türlere de "**Anemophyl Bitkiler**" denilmektedir.

Dişi organlarının aynı şeşide ait çiçek tozları ile tozlanmasına "**Kendine Tozlanma**", aynı türe ait başka bir şeşidin çiçek tozları ile tozlanmasına ise "**Yabancı Tozlanma**" adı verilir.

Erkek ve dişi organların aynı zamanda olgunlaşmalarına "**Homogamy**", farklı zamanda olgunlaşmalarına "**Dichogamy**" adı verilmektedir. Erkek organlar önce oluşuyorsa "**Protandry**", dişi organlar önce oluşuyorsa "**Protogeny**" denilmektedir.

Eğer bir bitkinin çiçek tozları kendi dişi çiçeklerini veya aynı şeşide ait diğer bitkilerin çiçeklerini dlleyemiyorsa buna **kendiyle uyulaşmazlık**, bir şeşidin çiçek tozları aynı tür içindeki diğer bir şeşidi dlleyemiyorsa buna da **birbiri ile uyulaşmazlık** adı verilmektedir.

Meyve:

Dişi organın sadece yumurtalığının gelişmesi ile oluşan meyveye **gerçek meyve**, eğer çiçeğin diğer organları da yumurtalık ile birleşerek meyveyi oluşturuyor ise **yalancı meyve** adı verilmektedir. Meyvenin gelişmesi sırasında yumurtalık duvarı gelişerek **meyve kabuğunu (pericarp)** oluşturur. Fındık, ceviz, **antepfıstığı** gibi meyvelerde pericarp farklılaşmamış ve sert bir yapı kazanmıştır. Sert ekirdekli meyvelerde (erik, kiraz, kayısı) endocarp tohumun üzerini sert bir kabuk şeklinde örtmüştür. Üzümsü meyvelerde ise endocarp yumuşaktır. Yumuşak ekirdeklielerde (elma, armut, ayva) de pericarpın i kıkırdağımsı bir yapı kazanmıştır.

Döllenme olmadan tohumsuz meyve oluşumuna "**partenocarpı**" (muz, incir, portakal) adı verilmektedir. Döllenme olmadan tohum oluşumuna ise "**apomiksiz**" denilmektedir.

Periyodisite:

Meyve tür ve çeşitlerinin bazıları bir yıl meyve verip ertesı yıl ya hiç meyve vermez yada çok az verirler bu olaya **periyodisite** adı verilmektedir. **Antepfıstığı** ve zeytin mutlak periyodisite gösterirler ,Fındık, hryemez elma çeşidi ise ikinci yıl az da olsa meyve vererek **kısmi periyodisite** gösterir.

Çoğaltma:

Bitkilerin devamlılığını sağlamak için; onları kontrollü olarak üretmeleri şeklinde tanımlanabilir. Bahçe bitkileri generatif (Tohumla) ve vejetatif (Meristematik doku ve dal parçalarıyla) olmak üzere iki şekilde çoğaltılır. Generatif oğaltma meyvecilikte ana üretimi için kullanılır. Vejetatif oğaltma özellikle ticari kapama bahçe tesisinde mutlaka gerekli olan, üstün özelliklere sahip çeşitlerin yeknesak üretimini sağlamakta kullanılır.

Tohum:

Tohumun sadece dişi özelliklerine bakılarak canlı olup olmadığı hakkında karar verilemez, çimlendirme testleri sonucunda çimlenme oranı ve hızı belirlenebilir. Çimlenme oranı; optimum

koşullar altında belli bir zaman sonunda çimlenen tohumların % olarak oranını belirtir. Çimlenme hızı ise, belirli orandaki tohumun çimlenmesi için geçen zamanı ifade eder.

Olgunluğa yeni erişmiş tohumların çimlenebilmeleri için genellikle bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Böyle tohumlarda embriyo ve endosperm bulunmasına karşın çimlenme gerçekleşmez, bu duruma **dormansi** (durgunluk) adı verilmektedir.

Anaçlar:

Tohumdan elde edilen anaçlara **çöğür anaçları**, vejetatif yolla üretilen anaçlara ise **klon anaçları** adı verilmektedir. Çöğür anaçlarının kök sistemleri derin ve kuvvetli geliştiğinden topraktaki su ve besin maddesi noksanlıklarına dayanıklıdır ayrıca virüs hastalıklar ile bulaşık değildirler. Klon anaçları ise aynı kalıtsal yapıda olmaları nedeniyle bir örnek birey meydana getirirler ve bu anaçların kullanımı ile bodur ağaçlar elde edilebilmektedir, bodur meyveciliğin gelişmesine olanak sağlamış olmaktadır.

Vejetatif Çoğaltma:

Bitkilerin değişik yaşlarda gövde dal parçaları, büyüme uçlarındaki meristematik dokuları, kökleri, yaprakları, özelleşmiş veya değişikliğe uğramış gövde ve kök parçaları kullanarak yapılan çoğaltmaya vejetatif çoğaltma denir. Vejetatif çoğaltma ile elde edilen yeni bitkinin genetik yapısında herhangi bir değişiklik söz konusu değildir. Vejetatif çoğaltma; Aşı ile çoğaltma, çelik ve daldırma ile çoğaltma, yumru, soğan, kol ve sürgünler ile çoğaltma, apomiktik tohum ile çoğaltma ve doku kültürü ile çoğaltma metotları arasında yer almaktadır.

Ayrıca meyve ağaçları vejetatif dönemden generatif döneme geçebilmesi için belli bir süre soğuğa maruz kalmaları gerekmektedir, **soğuklama** ihtiyacı en kısa olan türe örnek badem, en uzun türe ise elmayı verebiliriz.

Çelikle Çoğaltma:

Meyvecilikte çelikle çoğaltmanın birçok üstünlüğü vardır. Bunlar; küçük beden parçaları ile dar bir alanda birçok yeni bitki elde edilir, çabuk ve basit bir yöntemdir ayrıca kendi kökleri üzerinde yetiştiğinden bitki aşılama işlemine gerek kalmaz, anaç-kalem uyumsuzluğu sorunu kendiliğinden çözüme kavuşur ve ana bitki ile aynı genetik yapıda ağaçlar elde edilir. Meyve türlerinden çelikle incir, nar, ayva, dut, zeytin çoğaltılabilir. Çelikler alındıkları yer, zaman ve hazırlanma şekillerine göre sınıflara ayrılır.

Aşı ve Aşı Tipleri:

Çoğaltılması istenen bir çeşitten bir gözün veya kalem denilen bir dal parçasının diğer bir bitki üzerine yerleştirilip tutturulmasına **Aşı** denir. Aşı tipleri kalem ve göz aşıları olmak üzere iki tiptir.

Göz aşıları sürgün ve durgun olmak üzere ikiye ayrılır. Haziran ayı içinde yapılan göz aşısı o yıl sürer buna sürgün göz aşısı, ağustos ve eylül ayında yapılanlar ise ertesini yıl sürer bunlara da durgun göz aşısı adı verilir. Birkaç çeşit göz aşısı vardır. Bunlar "T" göz aşısı, yama göz aşısı, yongalı göz aşısı. Kalem aşılarının da çeşitleri vardır. Bunlar; kabuk aşısı, yarma aşısı, kakma aşısı, köprü aşısı, dilcikli aşısı - dilciksiz aşısı şeklindedir.

Aşıda kullanılacak kalem veya gözü hazırlamak amacıyla genellikle **1 yaşlı sürgünlerden kesilen dal parçalarına aşı kalemleri** adı verilir. Aşı kalemleri uygun sıcaklık ve nem koşulları altında gözler dinlenme halinde tutularak saklanmalıdır.

Daldırma ile Çoğaltma:

Bir dalın ana bitkiden ayrılmadan köklendirilmesine **daldırma** adı verilmektedir. Fındık, incir, ayva gibi türlerde kullanılmaktadır ayrıca çelikle çoğaltılmaları zor olan elma anaçlarının çoğaltılmasında da kullanılmaktadır.

Daldırma tipleri; uç daldırması, adi daldırma, hendek daldırması, hava daldırması ve tepe daldırması şeklindedir. Uç daldırmasında, sürgün uçları 2-5cm derinliğinde açılan çukurlara elle daldırılır ve üzeri toprakla örtülen sürgün uçlarında kısa sürede köklenme meydana gelir. Yeni oluşan bitkiler aynı yılın ilkbahar veya sonbaharında yapılır. Adi daldırma, bir dalın toprağa doru bükülmesi, toprağa gelen kısmın toprak veya başka bir köklendirme materyali ile örtülmesi ve dalın ucunun topraktan dışarı çıkarılması ile uygulanır. Hendek daldırmasında bütün bir bitki veya dal sığ bir hendeğe yatay olarak yerleştirilerek üstü toprak ile örtülür.

Meyvecilikte Budama:

Bitkilerde fizyolojik dengeyi kısa sürede kurmak ve uzun süre verim çağında kalmalarını sağlamak amacıyla bitkilerin toprak üstü kısımlarına uygulanan kesme, bükme, eğme, tomurcuk, sürgün ve yaprak alma gibi işlemlerdir. Meyve ağaçlarına genel olarak goble, doruk dallı, piramit ve palmet terbiye şekilleri verilmektedir. Budama **kış budaması, yaz budaması ve gençleştirme budaması** olarak çeşitlere ayrılmaktadır. Meyve ağaçlarına genel olarak çok yağışlı bölgelerde goble ve palmet az yağışlı ve kurak bölgelerde ise doruk dallı ve piramit şekilleri verilmektedir.

Hasat Kriterleri:

Kabuk zemin rengi, kabuk üst rengi, meyve eti sertliği, nişasta miktarı, meyve suyu miktarı, suda eriyebilir toplam kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, olgunluk oranı, irilik ve şekil, meyvenin bitkiden ayrılma durumu, tam çiçeklenmeden itibaren gün sayısı, etilen miktarı hasat kriterleri arasında yer almaktadır.

2. ENTOMOLOJİ

2.1. BÖCEKLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Böcekler bütün hayvan türlerinin yaklaşık % 75'ini oluşturmaktadır. Böcekler hayvanlar arasında en fazla tür ile temsil edilen bir grup olup tanımlanmış türlerin yaklaşık 4/5'i bu sınıfa dahildir. Günümüzde bilinen böcek türleri sayısı bir milyonu aşmıştır.

Günümüzdeki bitkilerin 2/3'ü tozlaşma bakımından böceklere ihtiyaç duyarlar. Genellikle canlı bitkiyle beslendiklerinden, özellikle kültür bitkileri üzerinde zararlı olurlar. Dünyadaki mahsulün 1/3'ü böcekler tarafından yok edilmektedir. Bir böcek, genellikle kendi ağırlığı kadar bitki yer. Bazı böcekler de, hem bitkisel, hem de hayvansal maddelerle geçinirler. Bazıları ise parazit hayata uyum sağlamıştır. Bunların hem bitki hem de hayvanlara olan zararlarından başka, bitkiden bitkiye veya hayvandan hayvana hastalık taşımaları da ayrıca önemlidir. Yaklaşık 10.000 kadar tür insanlar için gerçek bir sorun olmuştur.

Böceklerin sebep oldukları zararları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

1. Bitkilerin muhtelif kısımlarının tamamen yenmesi veya bazı kısımlarının kemirilmesi
2. Bitki özsuynunun emilmesi ile bitki fizyolojisinin etkilenmesi,
3. Bu emme sırasında muhtelif hastalık nedenlerinin sağlamlara bulaştırılması,
4. Ayrıca taşıdıkları hastalıklar nedeniyle insanlara da hastalık nakletmeleri ve milyonlarca insanın ölümüne sebep olmaları,
5. Taşıdıkları parazitler nedeniyle et, süt, yumurta vs. maddelerin bozulması, sayılabilir.

Böcekler karasal hayvanlar olup okyanus derinlikleri dışında yeryüzünde kutuptan ekvatora, yüksek dağlardan denizlere kadar her alana yayılmışlardır. Her türlü iklim koşuluna adapte olmuşlardır.

2.1.1. Böceklerin Dış Yapıları

Vücut Örtüsü (İntegüment) :Vücut örtüsü, embriyolojik olarak iki tabakaya ayrılır. Vücut örtüsü böceklerin erginlerinde çoğunlukla dıştan içe doğru kutikula, epidermis ve kaide zarından oluşur.

Epidermis : Bu tabaka içerisinde yapısal ve işlevsel olarak farklılaşmış bir takım hücreler bulunur. Bunlar örtü hücreleri, salgı hücreleri, kıl hücreleri, duyu hücreleri vs. bulunur. Salgı hücreleri; Kutikula oluşturan bezler, mum bezleri, yağ bezleri, zehir bezleri, yakıcı bezler, koku bezleri, ipek bezleri, feromon bezleri v.s. oluşturur. Bunlardan feromon bezleri, eşeyler arasında iletişimi sağlamak, sosyal yaşayan böceklerde yuvanın düzenini korumak ve işçilerde eşey organının oluşumunu sağlamak için kullanılır.

Kutikula : Epidermis tarafından salgılanır ve birçok organik ve inorganik bileşiğin katılmasıyla oldukça sert bir yapı kazanmıştır. Bu nedenle kutikula birçok mekanik ve kimyasal etkene karşı olağanüstü dayanıklıdır. Suyu hemen hemen hiç geçirmediğinden, bu hayvanların kara hayatına mükemmel uyum yapmasını sağlamıştır.

Deri değiştirme: Böceklerde dış deri, kutikula ile sertleşmiş olup adeta bir dış iskelet vazifesi görür. Dış etkenlere karşı hayvanı koruyan bu yapı, diğer taraftan esnek olmaması nedeniyle büyümeye engel teşkil eder. Omurgalılarda da görülen bu durum karşısında gelişim sırasında gittikçe irileşen vücut, esnek olmayan eski derisini belli zamanlarda ve şartlarda terk etmek zorundadır. Bu olaya deri veya gömlek değiştirme denir.

2.1.2. Böceklerin Vücut Bölümleri

1. Baş (Cephalon, caput)

2. Göğüs (Thorax)

3. Karın (Abdomen)

Embriyo gelişimi sırasında böceklerin vücudu toplam 21 segmentten meydana gelir. Gelişim tamamlanınca bunlardan **ilk altısı başı, üçü thorax'ı ve onikisi de abdomeni** oluşturur.

Baş (Caput = Cephalo) :Baş üzerinde bir çift **anten, bileşik göz** (facet) ve **basit göz**, ile **ağız** parçaları yer alır.

Ağız parçaları :Bu organlar böcek gruplarına ve bunların beslenme biçimine göre değişik tiplerde ortaya çıkar. Kesici-çiğneyici, yalayıcı-emici, delici-emici ve emici gibi ana tipleri vardır. Ağız parçaları bazen aynı takım içerisinde farklı olabileceği gibi, bazı böceklerde ergin ve larva safhalarında da ağız parçaları farklı tiplerde görülür.

Nitekim kelebeklerin ağız emici tipte iken, bunların tırtılları kesici-çiğneyici ağza sahiptir. Ağız yapısı, özellikle böceklerle savaşmada kullanılacak ilacın seçiminde dikkate alınması gereken bir husustur.

Antenler: Koku organları olan antenler daima bir çift olup başın üzerinde, genellikle bileşik (facet) gözlerin yakınından çıkarlar. Antenlerin şekilleri ve boyu, ergin ve yavru bireylerde farklı olabildiği gibi çeşitli böcek gruplarında da çok değişik biçimlerde ortaya çıkar.

Göğüs (Thorax) : Böceklerde göğüs (thorax) çok önemli bir vücut bölümüdür. Toplam üç segmentlidir. Göğüs bilhassa hareket organlarını taşıması yüzünden daha çok önem taşır. Hareketin gerektiği gibi sağlanabilmesi, ekstremitelerin kuvvetli gelişmesi ve sağlam bir biçimde vücuda bağlanabilmesine bağlıdır. Bu bakımdan göğüs genel olarak dış iskelet olarak vücudun diğer bölümlerine göre daha kuvvetli bir kitin yapıya sahiptir. Ergin bireylerde her göğüs segmentinin ventralinde bir çift yürüme bacağı çıkar. Ergin böcekler dolayısıyla 3 çift bacaklıdır. Bu sayı erginde üç çift iken larva ve nimflerde değişebilir

Kanat: 2. ve 3. Göğüs segmentinin yanlarından çoğu böceklerde ergin safhada gelişmiş kanatlar çıkar. 2. Segmentten ön, 3. Segmentten ise arka kanatlar çıkar. Böcekler için belki de en karakteristik organ kanatlardır. İlkel böcek gruplarında kanatlar primer olarak gelişmemiştir. Gelişmiş böceklerde ise kanatlar her zaman bulunur. Thoraxın yanlarından uzanan deri kıvrımlarıdır. Bunlar gerçek ekstremiteler değildir. Kanatlar ancak böcek erginleştğinde tam manasıyla gelişir. Kanat içerisinde vücuttan uzanan trake boruları ve ayrıca bir miktar kan sıvısı da bulunur.

Karın (Abdomen) : Abdomen, böceğin basit yapıli bölümüdür, ancak vücudun önemli iç organlarını taşıması yönünden önemli bir vücut parçasıdır. Sindirim borusunun büyük bir bölümü, ovaryum, testis, boşaltım organı ve kalbin büyük bir bölümü burada yer alır. Ön kısmıyla göğse bağlanır ve arkaya doğru çoğunlukla gittikçe incilir. Arı ve karıncalarda abdomenin öndeki birkaç segmenti iyice incelmış olabilir. Embriyo döneminde 12 segmentli olmasına karşılık, erginde kural olarak 11 segmentlidir. Özellikle sineklerde olduğu gibi birkaç segmentin kaynaşmasıyla segment sayısında azalma görülebilir.

3. NEMATODLAR

Nematodlar genellikle toprakta, suda ve çürümekte olan organik maddelerde yaşarlar. Birçok türleri de bitkilerin çeşitli kısımlarında beslenir ve zararlı olurlar. Bitkilerde beslenen ve zarar yapan bu gibi nematodlara "**bitki paraziti nematodlar**" adı verilir. Bitki paraziti nematodlar 0.2-5 mm boylarında ve mikroskobik canlılardır. Bunların buldukları ortamlardan elde edilmeleri, tanınmaları

güç ve yorucu bir iştir. Pek çok nematod türünün görünüşü iplik şeklinde olmasına rağmen bazı türlerin dişilerinde, vücut şekli değişiklik göstermektedir. Bazı nematodların ergin dişilerinin vücutları torba, armut, küre veya limon şeklindedir. Ergin erkekler ise solucan benzeri ince uzun ve silindirik şeklindedir.

Nematodlar genellikle renksiz ve saydamdırlar. Fakat aldıkları besinlere göre farklı renklerde görülebilirler. Nematodların ergin öncesi dönemlerine böceklerde de olduğu gibi larva ismi verilir. Larvalar genellikle 4 gömlek değiştirdikten sonra ergin olurlar. Kuraklık ve besinsizlik gibi uygun olmayan koşullarda farklı dönemlerde uyusuk halde canlılıklarını yıllarca sürdürebilirler.

Bitki paraziti nematodlar bitkilerdeki beslenme şekillerine göre 3 gruba ayrılırlar:

1. İç parazit nematodlar (Endoparazit nematodlar): Bunlar bitki dokuları içinde gelişmelerini tamamlayan ve genellikle doku içine yumurta bırakan nematodlardır. Çoğu bitki köklerinde yaşadığı gibi bazı türleri konukçu bitkilerin sap, gövde, yaprak, çiçek ve tohumları içinde yaşar ve beslenirler.

2. Yarı iç parazit nematodlar (Yarı-endoparazit nematodlar): Bu gruba giren nematodlar, başlarını bitkilerin kök ve kökcüklerinin içine sokmak suretiyle beslenirler ve yaşamlarını sürdürürler. Vücutları kök dışında olduğu için yumurtalarını dışarı bırakırlar.

3. Dış parazit nematodlar (Ektoparazit nematodlar): Bu gruba giren nematodlar başlarını bitkilerin kök ve kökcüklerinin içine sokmadan sadece iğne benzeri bir yapıda olan "stylet" lerini bitki köküne sokarak beslenirler ve yaşamlarını sürdürürler. Vücutları kök dışında olduğu için yumurtalarını dışarı bırakırlar.

Nematodlar toprakta çok ağır hareket ederler. Uygun koşullarda yılda birçok döl vermelerine rağmen buldukları yerde kendi hareketleri ile yayılmaları çok kısa mesafelerde olur. Nematodların büyük bir çoğunluğu kendi hareketleri ile toprakta yılda azami 1 m yol alırlar. **Bu nedenle nematodla bulaşık yerler arazide yer yer belirtiler şeklinde kendini belli eder.**

Nematodların yayılma şekilleri ; Yağmur ve sulama suları ile, rüzgarla, bulaşık bitki artıkları ile, insan ve hayvanların ayaklarına yapışan bulaşık toprak parçaları ile, toprak işleme aletleri ile, bulaşık sebze fideleri, meyve fidanları, soğanlı bitkiler ve bitki tohumları ile taşınırlar.

Nematodlar tarafından zarar gören bitkilerde diğer hastalık nedeni mikroorganizmaların (bakteri, fungus ve virus) faaliyetleri kolaylaşır ve çoğunlukla **bitkilerde nematod zararı yanında başka bir hastalığa** da rastlanır.

Bitki paraziti nematodların konukçuları farklılık göstermektedir. Bazı nematod türlerinin bir veya birkaç konukçusu olmakla birlikte genel olarak **bitki paraziti nematod türlerinin konukçu sayıları oldukça fazladır.**

Nematodlarla bulaşıklılığın saptanması ancak köklerin ve toprak örneklerinin laboratuvarında analize tabi tutulması sonucu mümkündür.

Nematodlar kesin olarak gözle görüldükten sonra o örnek nematod yönünden bulaşık olarak kabul edilir.

4. FITOPATOLOJİ

Bitki Koruma içinde yer alan anabilim dallarından biri olan fitopatoloji, kelime anlamı olarak **bitki hastalıkları bilimi** olarak ifade edilir. Bitkilerde hastalığa neden olan canlı ve cansız faktörleri, hastalıkların oluşumunu, hastalık etmenleriyle hasta bitkiler arasındaki ilişkileri, bitkileri hastalık etmenlerinden koruma yolları ile bitki hastalıklarının tedavi yöntemlerini araştıran bilim dalıdır.

Fitopatolojinin Bölümleri

Simptomatoloji (Hastalık belirtileri bilimi)

Etioloji (Hastalık nedenleri bilimi)

Patoloji (Hastalık durumu bilimi)

Epidemiyoloji (Salgın hastalıklar bilimi)

Hijyen ve terapi (Hastalıklardan korunma ve tedavi bilimi)

Simptomatoloji

Cansız ve canlı hastalık etmenlerinin zararlı faaliyetleri sonucu bitki fizyolojisinde ortaya çıkan anormallikler, bitkilerde yapısal bazı değişikliklere neden olmaktadır. Bir bitkide, herhangi bir hastalık etmeninin etkisi sonucu, hastalığın belirli bir döneminde ortaya çıkan ve o hastalık için karakteristik olan belirtilerin tümüne birden "**sendrom**", sendromu oluşturan belirtilerin her birine ise "**simptom**" denir. Bu konuyu ele alıp inceleyen ilim dalına da **simptomatoloji** denilmektedir.

Morfolojik simtomlar üç grup altında incelenmektedir.

1- Nekrotik simtomlar: Bu simtomlar hücre veya hücre topluluklarının ölümü ile oluşur. Birbirine komşu olan hücrelerin ölümüyle, doku içinde ölü kısımlar oluşur. Bunlar dışarıdan esmer, koyu kahverengi lekeler şeklinde görülür. Bu görüntülere nekroz denir. Nekrozlu hücreler topluluğu nekrotik dokuları oluşturur. Nekrotik simptomların başlıcaları şunlardır:

Sararma (Kloroz) Solgunluk : Hücre içerisindeki turgor basıncının düşmesi sonucu, bitkilerin aldığından fazla su vermelerinden ileri gelir.

Sulanma (Hidrosis): Çeşitli faktörlerin etkisiyle hastalanan hücrelerden çıkan suyun hücreler arasındaki boşluklara dolması sonucu, dokuların sulumsuz şeffaf bir görünüm almasıdır.

Yanıklık : Canlı veya cansız çeşitli hastalık etmenlerinin etkisi sonucu bitki dokularının hızla su kaybederek kurumasıdır.

Lekeler: Bitkilerin yaprak, çiçek ve meyve gibi organlarında görülen ve genellikle daha koyu renkte bir sınırla çevrili olan, açık veya koyu renkli belirgin nekrotik alanlardır.

Kanser yaraları : Gövde veya köklerdeki kabuk ve korteks dokularında çeşitli etmenlerin etkisi ile oluşan sınırlı nekrozlara kanser yarası denir.

Çökerten : Genç bitkilerde kök boğazında yani toprak seviyesine yakın gövde kısmında patojenlerin etkisi ile oluşan şiddetli nekroz sonucu bitkilerin aniden solarak kök boğazından kıvrılıp toprağa devrilmesidir.

Çürüklük : Parazit veya saprofit funguslar ile bakterilerin dokularda oluşturdukları zarar sonucu ortaya çıkar. Bakterilerin oluşturduğu çürümeler genellikle yaş çürüklüklerdir. Funguslar ise kuru çürüklük oluştururlar.

Akıntı : Çeşitli nedenlerle zarar görmüş bitki dokularından çıkan zambak, reçine, ballı sıvılara akıntı denir

Geriye Doğru Ölüm : Çok yıllık bitkilerin sürgün ucundan geriye doğru kurumalarına denir.

2- Hipoplastik belirtiler : Bu belirtiler hücre, doku ve organlarının normal gelişme gösterememelerinden oluşur.

Cüceleşme : Bitkilerin normal büyüklüklerine ulaşamaması halidir.

Rozetleşme : Bitkilerde sürgün, dal ve gövdelerde boğum aralarının kısılması halidir.

Durgunluk : Bitki organlarının tam olarak gelişmemesi durumudur.

Beyazlaşma (Albikasyon) : Bitkilerde klorofilin oluşamaması nedeniyle tamamen renksizleşme halidir.

Sarılık (Kloroz) : Klorofilin tam olarak oluşamaması nedeniyle ortaya çıkan sararmadır.

Etiolasyon : Yeterli miktarda ışık almayan bitkilerde yaprakların normalden küçük, gövdenin ince, uzun ve dokuların klorozlu veya beyazlaşmış olmasıdır.

3- Hiperplastik belirtiler: Bu belirtiler grubu da hücre, doku ve organların normalden fazla gelişme göstermesinden oluşur.

Aşırı Büyüme (Gigantizm) : Hücre, doku yada organların aşırı büyümesidir. Yaprak, meyve veya yumrulara, epidermis ve altındaki dokuların aşırı gelişmesiyle kabarık, pürüzlü, sertleşmiş yapılar oluşur ki bu belirtiyeye **uyuz** denir. Hastalık etmenlerinin zararlı etkisiyle, gövde ve köklerde ortaya çıkan aşırı büyüme sonucu oluşan şişkinliklere "**ur**" veya "**gal**", yaprak damarları üzerinde oluşan kulak şeklindeki çıkıntılara ise "**enasyon**" denilmektedir.

Anormal Renklenme : Normal olarak klorofil bulunmayan dokularda klorofil oluşumu, klorofil fazlalığı sonucu mavi-yeşil renk oluşumu veya antosiyenin pigmentlerinin fazlalığı nedeni ile kırmızı yada mor renk oluşmasıdır.

Bazı Dokuların Zamanından Önce Oluşması : Sürgünlerin normal zamanından önce gelişmesi yada yaprak ve meyve saplarının dip kısımlarındaki süberin dokusunun erken oluşmasıdır,

Dokularda Anormal Gelişme : Çiçek organlarının yaprak haline dönüşmesi, olgun bitkilerde fide yaprakları gibi küçük, genç yaprakların gelişmesi yada tohumların normalden farklı bir yerde oluşmasıdır.

Etioloji

Bitkilerde görülen her bir hastalığın nedeni bulunmaktadır. Bunu anlatan ve araştıran ilim dalına etioloji adı verilmektedir. Bitkilerde hastalığa neden olan etmenlerin sınıflandırılmaları, isimlendirilmeleri, yaşayış ve zarar şekilleri ve hayat dönemleri etioloji içinde ele alınmaktadır.

Hastalık etmenleri iki grup altında incelenebilir.

a-Cansız hastalık etmenleri: Her bitki türünün kendi genetik yapısından kaynaklanan ekolojik istekleri vardır. Çevre faktörlerinden biri yada birkaçı uygun olmadığında bitki fizyolojisinde olumsuz değişiklikler meydana gelir ve hastalık durumu ortaya çıkar.

Olumsuz faktörün şiddetine ve süresine bağlı olarak bitkilerde ortaya çıkan hastalık belirtileri bazen hafif olarak görülebilir, koşullar normale döndüğünde bitki sağlıklı gelişimini sürdürebilir, bazen de bitkinin ölümüne neden olabilecek kadar şiddetli olur.

Bu etmenler; Bitkiler için uygun olmayan **sıcaklıklar**, **nispi nem** ve **yağışlar**, **ışık** azlığı veya fazlalığı, uygun olmayan **toprak sıcaklığı** ve **reaksiyonu(PH)**, **neminin** azlığı veya fazlalığı, **besin maddesi** eksiklik veya fazlalıkları, zararlı **endüstriyel atıklar**, **hatalı tarımsal uygulamalar**

b-Canlı hastalık etmenleri; Bu Etmenler; 1. Funguslar 2. Bakteriler 3. Virüsler 4. Viroidler 5. Fitoplazmalar 6. Spiroplazmalar 7. Parazit bitkiler ve yabancı otlar olarak sıralanabilir.

Funguslar, bakteriler, virüsler, viroidler, fitoplazmalar ve spiroplazmalar bitkilerde hastalık meydana getiren canlı etmenlerdir. Parazit bitkiler ve yabancı otların da bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkiledikleri için paraziter hastalık etmenleri içinde ele alınırlar.

Hastalık kontrolü patojenin hayat dönemi ve doğadaki davranışlarının bilinmesine bağlıdır. Her

enfeksiyonel hastalıkta patojen(hastalık kaynağı) ile hastalığın gelişimini ve devamını sağlayan, birbirini takip eden seri olaylar bulunmaktadır. Zincirleme şekilde süre gelen bu olaylara hastalık devri adı verilmektedir. Bu devir başlıca **inokulasyon**, **penetrasyon**, **enfeksiyon**, **patojenin çoğalması**, **patojenin yayılması** ve **kışlama** olmak üzere altı dönemde tamamlanmaktadır.

1-Inokulasyon: Patojenin konukçu bitki ile temasa gelmesi olayıdır.

2-Penetrasyon: Hastalık etmeninin konukçu bitki bünyesine doğal deliklerden (stoma, lentisel, hydote), doğrudan ve yaralardan girmesidir.

3-Enfeksiyon : Patojenin hassas bitki hücreleri veya dokusu ile doğrudan temasa gelip, konukçudan gıda maddeleri sağlamaya başlaması olayıdır.

4-Patojenlerin Çoğalması: Konukçu dokuların patojen tarafından işgal edilmesi ile birlikte patojen çoğalmaya da başlar.

5-Patojenlerin Yayılması: Patojenler çevreye, yeni sağlıklı dokulara yayılabilmek ve epidemiler oluşturabilmek için hava akımları, su, böcekler, diğer hayvanlar ve insanlara gerek duyarlar.

6-Patojenlerin Kışlaması : Bitki hastalık etmenlerinin bir vejetasyon döneminden diğerine nasıl geçtiklerinin bilinmesi, özellikle mücadele yöntemlerinin belirlenmesi açısından çok önemlidir.

5.FUNGUSLAR

Klorofil içermeyen ve genellikle sporlarıyla çoğalan mikroorganizmalardır.

Zararlı funguslar insan, hayvan ve özellikle de bitkilerde hastalıklara neden olurlar. 8000 kadar fungus türünün bitkilerde hastalıklara neden olduğu ve her bitkinin bazı funguslar tarafından hastalandırıldığı bilinmektedir. Bazı bitki patojeni funguslar çok sayıda bitki türüne zarar verebilir, bazıları ise yalnızca bir tek konukçuya sahiptir.

Funguslar heterotrof organizma olarak dışarıdan hazır gıdaya gerek duyarlar.

Fungusların bitki dokularına girebilmeleri için mutlaka yaralar yada doğal açıklıklar olması gerekmez. Fungus hifleri mekanik veya kimyasal yollarla sağlıklı bitki dokularına girebilme yeteneğindedirler.

Funguslar bitkilerde çok değişik tipte belirtiler meydana getirirler ; Bitki hücrelerini yada dokularını öldürerek neden oldukları nekrotik simptomlar; yaprak lekeleri, yanıklıklar, gövde veya dal kanserleri, geriye doğru ölüm, kök çürüklüğü, çökerten, gövde veya sap çürüklükleri, etli dokularda kuru veya yumuşak çürüklükler, antraknoz ve uyuz belirtileridir. Bundan başka lobut köklülük, gal veya siğil oluşumu, yaprak kıvrıcılığı ve cücelik gibi belirtiler de oluştururlar.

Funguslarla mücadele; Mücadelede esasen kültürel tedbirler önem taşır. Sağlıklı üretim materyali kullanılması, hastalıklı bitki artıklarının imha edilmesi, ara konukçu ve vektörlerin ortadan kaldırılması, rotasyon ve dayanıklı bitki çeşitlerinin yetiştirilmesi gibi önlemler her hastalığın önlenmesinde etkili olabilecek uygulamalardır, Ama yine de bazı fungal hastalıklarla mücadelede kimyasal preparatların kullanılması gerekebilir. Toprak kökenli etmenler için toprak fümigasyonu, tohumla taşınan etmenler için sistemik fungusitlerle ilaçlaması, bitkinin toprak üstü kısımlarında zararlı etmenler için de yeşil aksam ilaçlaması önerilir.

6. BAKTERİLER

Bakteriler insanların yaşamı için hem en gerekli hem de en tehlikeli canlılardandır. Toprağın verimliliğini artırır, havadan azot fikse eder, gıdaların ve bazı kimyasal maddelerin yapımında kullanılır, ölü bitkisel ve hayvansal artıkların parçalanmasını sağlarlar. Bakteriler basit, genellikle tek hücreli prokaryotik mikroorganizmalardır. Farklı hücre şekilleri olup, bitkilerde patojen olanların çoğunluğu çubuk şeklindedir. Hücre yapıları; küre, çubuk, virgül veya spiral şeklinde olabilmektedir. Normal koşullarda ve standart ortamlarda geliştirildiklerinde hücre şekilleri değişmemektedir. Bakterilerde üreme eşeysiz tipte ve ikiye bölünmek suretiyle olur.

Bakterilerin bitkiden bitkiye taşınmalarında değişik etkenlerin rolü vardır Toprakla, bitki artıklarıyla, bulaşık bitkisel üretim materyali ve tohumla taşınabildikleri gibi nematodlar, kuşlar, böcekler yada insanlar tarafından da kolayca taşınabilmektedirler. Toprakta ve suda yaşayan saprofit bakterilerin optimum sıcaklığı 20-25 °C'dir. Genel olarak bakterilerin 10 °C'nin altında gelişmeleri durur ve üremezler, 0 °C'de dormant hale geçerler. Havadaki serbest oksijeni kullanabilenlere aerob, diğerlerine ise anaerob bakteriler denir.

Bakteriler genellikle nötr ve bazik ortamları tercih ederler. Üremeye, ışığın ters etkisi bulunmaktadır. Bu bakımdan bakteriler karanlıkta aydınlığa göre daha iyi gelişirler.

Bakterilerin hayatiyetini devam ettirmesi ve çoğalması için burada yeterli nem ve besin maddesi bulunması gerekir. Çıkarıldığı toksinlerle hücre ve dokuyu öldürürler.

Bitkilerde meydana getirdikleri belirtiler solgunluk, genel sararma, gelişme geriliği, cücelik, yumuşak çürüklük, ur, leke, yanıklık, kanser yarası gibi nekrotik belirtiler oluşturur.

Bakterilerle mücadele; bakteriyel hastalıkların mücadelesi oldukça zordur. Öncelikle toprağın yada bitkisel üretim materyalinin bakteri ile bulaşık olmamasına dikkat etmek gerekir. Tohumluk, bakteriyel hastalıkların görülmediği alanlardan temin edilmelidir. Hastalıklı bitki artıklarının ortamdan uzaklaştırılıp imha edilmesi gerekir. Sulama, gübreleme gibi tarımsal uygulamalarda aşırıya kaçınılmamalı, özellikle enfeksiyonların olabileceği dönemde bunlar uygulanmamalıdır. Konukçu sayısı sınırlı olan bakteriler için **rotasyon** uygun bir mücadele yöntemidir. Ayrıca dayanıklı bitki çeşitleri tercih edilmelidir.

Bakteriyel hastalık etmenlerine karşı bakirli ilaçlar etkili olmaktadır. Bordo Bulamacı ve bunun yerine kullanılan hazır bakirli preparatlar bakterilere karşı kimyasal mücadelede kullanılabilirler. Bunların dışında bakteriler birçok antibiyotikten etkilenirler. Fakat bunlar oldukça pahalı kimyasal bileşikler olduklarından pratikte yaygın olarak kullanılmazlar.

7. VİRÜSLER

Günümüzde insan, hayvan, bitki, fungus ve bakteri gibi değişik canlılarda virüslerin hastalık oluşturabildiği bilinmektedir. Sadece bitkilerde 500'den fazla virüs hastalığı saptanmıştır. Virüsler, ışık mikroskobu ile görülemeyecek kadar küçük ve konukçu organizmayı daha fazla virüs sentezlemeye teşvik eden bir dizi genetik koddan ibaret, **obligat parazitler (mutlaka konukçuya ihtiyaç duyan)** olarak tanımlanmaktadır. Hüresel yapıları yoktur. Virüs partiküllerinin şekilleri değişik olabilir. Uzun sert çubuklar, kısa bakteri benzeri çubuklar, bükülebilir iplikçikler şeklinde olabildikleri gibi küre veya çok yüzlü (polihedral) de olabilirler. Virüsler konukçu bitki dokularına yaralardan ve vektörler vasıtasıyla girebilirler. Virüslerin konukçularında meydana getirdiği en yaygın ve bazen de tek belirti bitki gelişimindeki azalma ve buna bağlı olarak bazı bitki organlarında yada bitkinin tümünde görülen cüceleşmedir. Virüsle bulaşık bitkilerde ortaya çıkan en belirgin belirtiler genelde bitkilerin yapraklarında görülmektedir. Bununla birlikte, bazı virüsler bitkilerin gövde, kök veya meyvelerinde tipik belirtiler oluşturabilirler.

Virüslerin bitki içindeki yayılışlarına bağlı olarak **lokal** ve **sistemik** olmak üzere genel anlamda iki tip belirti görülmektedir. Lokal enfeksiyonlarda virüs sadece bitki dokusuna girdiği noktada küçük nekrotik lekeler oluşturur. Sistemik enfeksiyonlarda ise virüs bitkinin tamamında etkili olarak sistemik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olur. Sistemik belirtilerden en yaygın olanlar; mozaik ve halkalı lekelerdir. Yaprak, çiçek veya meyvelerde alacalı bir görünümün ortaya çıkması "mozaik" belirtisi olarak anılır. Beneklenme, çizgi ve damarlarda renk açılması gibi belirtiler, halkalı leke ise bitki dokularında virüs enfeksiyonu sonucu oluşan halka şeklinde klorotik veya nekrotik alanlara denir. Bunlardan başka; yaprak damarlarında çekilme, yapraklarda şekil bozukluğu, çalılışma, gövde nekrozu, gal oluşumu, odun dokusunda diken benzeri çıkıntılar, meyvelerde çatlama, sertleşme, tohum oluşmaması gibi belirtiler de virüs belirtileri arasındadır.

Virüslerle mücadele zordur. Herhangi bir bitki virüsle bulaştıktan sonra virüsün bitki dokularından arındırılması mümkün olmadığı ve bu bitki çevredeki sağlıklı bitkilere virüsün

yayılmasında rol oynayacağı için mücadelede amaç virüsün bulaşmasını ve yayılmasını önlemektir. Bu bakımdan kültürel önlemler virüslerle mücadelede en çok başvurulan yöntemlerdir. En başta virüsle bulaşık olmayan üretim materyalinin kullanılması gerekir.

8. YABANCI OTLAR VE PARAZİT BİTKİLER

Kültür bitkilerinde zarara neden olan canlı etmenler arasında yabancı otlar ve parazit bitkiler de bulunmaktadır. Bunlar hem kültür bitkilerinin besinine ortak olarak doğrudan zarar oluşturur, hem de hastalık etmenlerine konukçuluk ederek veya onları sağlıklı bitkilere taşıyarak dolaylı olarak da bitkisel verimin azalmasına neden olurlar. Kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda veya su kanalları, havaalanları, demiryolları gibi yerlerde bulunması istenilmeyen bitkilere yabancı ot denilmektedir.

Yabancı otlar yaşam süreleri bakımından; tek yıllıklar, iki yıllıklar ve çok yıllıklar olmak üzere 3 grupta ele alınmaktadır. Tek yıllık yabancı otlara örnek olarak, yabancı hardal (*Sinapis arvensis*) ve tilki kuyruğu (*Alepecurus myosuroides*) verilebilir. İki yıllık yabancı otlar gelişmelerini iki yıl içinde tamamlar, ikinci yıl tohum vererek ölürler. Yabancı havuç (*Daucus carota*) iki yıllık bir yabancı ottur. Çok yıllık yabancı otlar ise 1-2 yıl içinde ölmez, stolon, rizom gibi yapıları ile yaşamlarını sürdürür, ayrıca tohum oluşturarak da yoğunluklarını artırır. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), ayırık (*Agropyron repens*) ve köy göçüren (*Circium arvense*) çok yıllık yabancı otlardan bazılarıdır.

Yabancı otların yaşam süreleri, biyolojileri, tohum, stolon ya da rizomlan ile çoğalıp çoğalmamaları ve morfolojik özellikleri, yani dar veya geniş yapraklı olmaları, onlarla mücadele açısından önem taşımaktadır.

Yabancı otlarla Mücadelede çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bazen birden fazla yöntemin bir arada kullanılması daha iyi sonuç vermektedir. Öncelikle yabancı otların bulunmadığı alanlara taşınmalarını, buldukları yerlerde de yoğunluklarını artırmalarını önlemek için dikkat edilmesi gerekli hususlar kültürel mücadele içinde ele alınır.

Yabancı ot tohumlarının kültür bitkisi tohumuna karışmaları önlenmeli, temiz tohumluk kullanılmalıdır.

Yabancı otları yakmak, su altında bırakmak, biçmek gibi uygulamaları ile uygun alanlarda elle yolma, çapalama yapılabilir. Bu da, toprak üzerinin özellikle sıcak yaz aylarında koyu renk plastik örtülerle kapatılarak, örtü altında toprak sıcaklığının yükselmesini sağlamak suretiyle yapılmaktadır. Yabancı ot yoğunluğunun ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması amacıyla, yabancı otlar üzerinde beslenen böcek veya patojenlerin kullanılması, biyolojik mücadele uygulamalarıdır. Gerektiğinde Kimyasal Mücadele yapılmaktadır.

Kimyasal mücadelede kullanılan herbisitler iki kısma ayrılmıştır; Bunlar **Total herbisitler ve Seçici herbisitlerdir**. "Total herbisitler" kullanıldıkları alanda bulunan bütün bitkileri etkileyen herbisitlerdir. Bu nedenle daha çok yol ve meydanlarda ortadan kaldırılması istenen yabancı otlara karşı kullanılırlar. Kültür bitkilerinin bulunduğu alanlarda kullanılan ve kültür bitkilerine zarar vermeden sadece yabancı otları etkileyen herbisitler ise "**selektif yani seçici herbisitlerdir**".

8. GENEL MÜCADELE YÖNTEMLERİ

1- Kültürel Mücadele

Bu mücadele yöntemi, bitkilerde hastalık ve zararlı oluşumunu etkileyebilecek, bitki yetiştiriciliğiyle ilgili tüm işlemleri içermektedir. Hastalık ve zararlılardan arı tohum kullanmak, Ekim , Ekim, dikim, gübreleme, sulama, toprak işleme, budama, hasat gibi tarımsal uygulamaların hastalık ve zararlı oluşumunu azaltıcı ya da ortadan kaldırıcı tarzda yapılmasıdır.

2- Mekanik Mücadele

Hastalıkla ve zararlılarla bulaşık bitkileri veya belirli bitki kısımlarını yada yabancı otları yakmak, su altında bırakmak, yolmak, koparmak, kesmek gibi uygulamalar mekanik mücadele içinde ele alınmaktadır.

3- Fiziksel Mücadele

Hastalık ve zararlı etmenleri ortadan kaldırmak veya yoğunluklarını azaltmak amacıyla; yüksek veya düşük sıcaklık, kuru hava, radyasyon ve değişik dalga boylarındaki ışınların kullanılması fiziksel mücadele kapsamında bulunmaktadır.

4- Biyolojik Mücadele

Değişik hastalık ve zararlı etmenleri veya onların ürünlerini kullanarak özellikle kültür bitkilerinde görülen hastalık ve zararlı etmenlerinin gelişimini önlemek suretiyle zararlarının ekonomik zarar eşliğinin altında tutulması biyolojik mücadele yöntemi olarak ele alınmaktadır. Mısır kurduna karşı *Trichogramma* isimli faydalı bir arının üretimi yapılarak, üreticiler tarafından mısır kurdu ile mücadelede amacıyla başarıyla kullanılmaktadır. Bazı funguslar yabancı ot mücadelesinde de kullanılmaktadır Yabancı ot yoğunluğunun ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması amacıyla, yabancı otlar üzerinde beslenen böcek veya patojenlerin kullanılması, biyolojik mücadele uygulamalarıdır.

Çevre için de güvenilir olduklarından kimyasal yabancı ot öldürücülere tercih edilirler.

5- Kimyasal Mücadele

Bileşimlerinde bulunan zehirli kimyasal maddelerle hastalık ve zararlıları yok etmek için yapılan savaşa **KİMYASAL SAVAŞ** denir. Zararlı, hastalık, yabancı otlar gibi ürün azalmasına neden olabilecek etmenlere karşı kullanılan kimyasal öldürücülerin tümüne **pestisit** denilmektedir. Bu kimyasal bileşikler hastalık, zararlı ve yabancı otların gelişimini yavaşlatır, durdurur ya da onları öldürürler. Etkili oldukları canlı grubuna göre isimlendirilirler: Böceklere karşı kullanılan ilaçlara **insektisit**, Funguslara karşı kullanılanlara **fungisit**, bakteriler üzerinde etkili olanlara **bakterisit**, yabancı otları etkileyenlere ise **herbisit** denir. Söz konusu kimyasallar değişik formülasyonlarda bitkilerin toprak üzerindeki organlarına, toprağa veya tohuma uygulanabilirler. Kullanıma hazır bir kimyasal preparatta aktif maddeden başka, yayıcı-yapıştırıcı, çözücü gibi yardımcı maddeler bulunur. Pestisitler, kısa sürede etki gösterirler ve uygulamaları kolaydır.

Gereksiz yapılan ilaçlamalar ise; canlılar arasında var olan doğal dengeyi bozar, insanlar ve sıcak kanlılarda doğrudan veya dolaylı olarak zehirlenmelere neden olur, doğal düşmanlara (faydalı

organizmalara) zarar vererek zararlı popülasyonlarının artmasına neden olur, hastalık, zararlı, yabancı otların zamanla ilaçlara karşı direnç kazanmalarına neden olur, ürünlerde kalıntı bırakır, mücadele masraflarını yani ürünün maliyetini arttırarak toprağa, havaya ve suya karışarak çevre kirliliğine yol açarlar.

Kimyasal Mücadelede, bitki çeşidi, hastalık ve zararlıların özellikleri dikkate alınarak, ülkemizde ruhsatlı, kalibrasyonu hassas şekilde yapılmış ilaçlama aletleriyle yürütülmelidir.

6- Entegre Mücadele:

Birçok hastalık ve zararlıya karşı tek bir mücadele yöntemi etkili olamamaktadır. Bu nedenle hastalık ve zararlı şiddetini ekonomik zarar düzeyinin altında tutmak için kullanılacak tüm mücadele metodlarının birbirini tamamlayacak şekilde uygulanması gerekir. Hastalık ve zararlılara karşı tek bir metod, örneğin kimyasal mücadele yeterli etkiyi sağlasa bile, bu metodun zaman içinde etkinliğini kaybetme riski göz önüne alınarak bir entegre mücadele planlaması yapılmalıdır. Entegre mücadelenin başlıca unsurları; kültürel önlemler, biyolojik mücadele yöntemleri, kimyasal mücadelede kullanılan bileşikler, yasal önlemler ile önceden tahmin ve erken uyarı sistemleridir.

Tüm bu unsurlar, uzun süreli çalışmalarla belirli tarım alanlarına uygun olarak programlanmalı ve dengeli bir şekilde uygulanmalıdır. **Entegre mücadelenin en önemli unsurlarından biri önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarıdır.**

Hastalık ve zararlı etmeninin biyolojisi, konukçu bitkilerin fenolojik dönemleri ve çevre koşulları arasındaki ilişkilerin uzun süreli izlenmesi sonucu, hastalık ve zararlının hangi koşullarda ortaya çıkacağına önceden tahmin edilmesi ve söz konusu koşullar oluştuğunda, hastalık ve zararlı belirtileri görülmeden önce üreticilerin uyarılarak, bitkilere koruyucu ilaçların uygulanmasıdır, önceden tahmin ve erken uyarı çalışmaları sayesinde bazı hastalık ve zararlı mücadelesinde ilaçlama sayısı azaltılmıştır. Böylece hem gereksiz ilaç masrafları, hem de ilaçların çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltılmış olur. Ayrıca ilaçlama sayısının düşmesi hastalık ve zararlıların ilaçlara karşı bağışıklık kazanma süreçlerini de uzatacak, bir ilacın daha uzun süre güvenle kullanılmasını sağlayacaktır.