

T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIğI
Personel Genel M¼d¼rl¼đ¼

Unvan Değişikliği Sınavı
Ders Notu



M¼hendis
(Peyzaj)

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

- BİTKİ KORUMA
- BAHÇE BİTKİLERİ
- PEYZAJ MİMARLIĞI
- TOPRAK BİLGİSİ
- TARIMSAL SULAMA

BİTKİ KORUMA

BÖLÜM-1 :ENTOMOLOJİ

1.1. 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. Bilhassa hamam böcekleri, yarımkanatlılar, güveler, karıncalar, kınkanatlılar, termitler, bitler, çekirgeler, pireler, tahtakuruları, sinekler vs.'den 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.

1.2. BÖCEKLERİN DIŞ YAPILARI

1.2.1.Vücut Örtüsü (İntegüment)

Vücut örtüsü, embriyolojik olarak iki tabakaya ayrılır. Vücut örtüsü böceklerin erginlerinde çoğunlukla dıştan içe doğru **kutikula**, **epidermis** ve **kaide** zarından oluşur.

1.2.1.1. Epidermis

Epidermis üstte kutikulayı, altta ise kaide zarını salgılar. Epidermis kutikulanın altında bulunduğu için dolayı çoğunlukla "hypodermis" olarak adlandırılır. Bu tabaka içerisinde yapısal ve işlevsel olarak farklılaşmış bir takım hücreler bulunur. Bunlar örtü hücreleri, salgı hücreleri, kıl hücreleri, duyu hücreleri vs. bulunur.

a) Örtü hücreleri: Epidermis tabakasının büyük bir kısmını oluşturan yassı ya da küp şeklindeki hücrelerdir. Esas görevleri örtü tabakası olmasıdır

b) Salgı hücreleri: Örtü hücrelerinden daha azdır. Çoğunlukla örtü hücrelerinin arasında bulunurlar ve kutikula tabakasına doğru çıkıntı yaparak bir kanalla dış ortama açılırlar. İçlerindeki salgı granülleri ve salgı kofulları çok iyi görülür. Bunlara kutikula oluşturan bezler, mum bezleri, yağ bezleri, zehir bezleri, yakıcı bezler, koku bezleri, ipek bezleri, feromon bezleri v.s. Bunlardan feromon bezleri, eşeyler arasında iletişimi sağlamak, sosyal yaşayan böceklerde yuvanın düzenini korumak ve işçilerde eşey organının oluşumunu sağlamak için feromon adı verilen salgıları yapar.

Salgı bezleri: Mum bezleri, Kafa içi salgı bezi, İpek bezleri, Pis Koku Bezleri, Çekici Koku Bezleri, Zehir Bezleri, Endokrin Salgı, Bezleri, Beyin içi salgı bezleri, Prothorax Salgı bezleridir.

1.2. 1. 2. Kutikula

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. Kutikula, prokutikula ve epikutikula olmak üzere iki tabakalıdır.

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.

1.3. BÖCEKLERİN VÜCUT BÖLÜMLERİ

1. Baş (Cephalon, caput), 2. Göğüs (Thorax) ve 3. Karın (Abdomen).

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

1.3. 1. Baş (Caput = Cephalo)

Böceklerde baş genellikle vücuda ya dikey (hypognath) ya da paralel (Prognath) durur. Baş üzerinde bir çift anten, bileşik (facet) ve basit göz (ocellus, çoğulu ocelli) ile ventralde ağız parçaları yer alır. Baş vücutun uzun eksenine göre değişik konumlarda bulunur ve bu konum sınıflandırmada kullanılır. En önemli 2 konum şekli şunlardır:

Hypognat: Ağız parçaları aşağıya doğru yönelmiştir. Başı teşkil eden segmentler gövdede bulunan segmentler ile benzer konumdadır.

Prognat: Baş, boyun bölgesinden yukarıya doğru kalkmış olup ağız parçaları ileriye doğru yönelmiştir.

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 ağzı emici tipte iken, bunların tırtılları kesici-çiğneyici ağza sahiptir. Lepidopterlerin çoğu ergin evrede emici tipte ağza sahipken, ilkel kelebeklerden, polen ile beslenen Micropterigidae familyası üyeleri kesici-çiğneyici ağız taşırlar. Ağız yapısı, özellikle böceklerle savaşımda kullanılacak ilacın seçiminde dikkate alınması gereken bir husustur.

Ağız parçaları; 1)kesici-çiğneyici (Orthoptera, Coleoptera vs.), 2)emici (Lepidoptera), 3)delici-emici (Diptera, Hemiptera), 4)yalayıcı-emici (Hymenoptera) gibi birbirinden çok farklı yapılarla ve işleyişe sahip tiplere ayrılır.

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

1.3. 2. Göğüs (Thorax)

Böceklerde **göğüs (thorax)** çok önemli bir vücut bölümüdür. Toplam üç segmentlidir. Bu segmentler önden arkaya doğru **prothorax, mesothorax ve metathorax** adını alır. Göğüs bilhassa hareket organlarını taşıması yüzünden daha çok önem taşır. Hareketin gerektiği gibi şağlanabilmesi, ekstremitelerin kuvvetli gelişmesi ve şağlam bir biçimde vücuda şağlanabilmesine bağlıdır. Bu bakımdan göğüs genel olarak dış iskelet olarak vücutun diğer bölümlerine göre daha kuvvetli bir kitin yapıya sahiptir. Ergin bireylerde her göğüs segmentinin ventralinde bir çift yürüme bacağı çıkar. Meso-, ve metathorax'tan yanlarından çoğu böceklerde ergin safhada gelişmiş kanatlar çıkar. Mesothorax'tan ön, metathorax'tan ise arka kanatlar çıkar.

Bacaklar :Bacaklar erginde üç çift iken larva ve nimflerde bu sayı değişebilir. Kaideden itibaren segmentler coxa, trochanter, femur, tibia ve tarsus olup Tarsus da ayrıca 5 segmentli olabilir. Tarsusun kaidedeki büyük parçası basitarsus veya metatarsus olarak da adlandırılır

Kanatlar: Böcekler için belkide en karakteristik organ kanatlardır. İlkel böcek gruplarında (Apterygota) kanatlar primer olarak gelişmemiştir. Pterygotlarda ise kanatlar her zaman bulunur. Thoraxın yanlarından uzanan deri kıvrımlarıdır. Bunlar gerçek ekstremiteler değillerdir. Kanatlar ancak böcek erginleştiğinde tam manasıyla gelişir. Kanat içerisinde vücuttan uzanan trake boruları ve ayrıca bir miktar kan sıvısı da bulunur. Trakeler kanat içerisinde kanat damarları adını alır. Kanat damarları, gruplara göre çok değişik yapılar gösterir. Bu yapılar sınıflandırmada büyük önem taşır.

1.3. 3. Karın (Abdomen)

Abdomen, böceğin basit yapılı bölümüdür, ancak vücutun 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 şağlanır 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.

1.4. BÖCEKLERİN VÜCUT YAPISI

1.4.1. Sindirim Sistemi

Sindirim sistemi, sindirim kanalı ve buna doğrudan ya da dolaylı olarak bağlanan çeşitli bezlerden meydana gelir. Sindirim kanalı önde ağız ve arkada anüs açıklığı olan vücudu baştan sona kateden bir boru şeklindedir.

1.4.2. Dolaşım Sistemi

Vücut boşluğundaki hacimleri büyük sinüslerde kan dolaşımı, dar lümenli damarlardakinin aksine çok yavaştır. Bu nedenle bu bölgelerin besin almaları güçleşir. Bu durumda bu hacimlerin küçültülmesi için yardımcı bazı yapılar gelişmiştir. Hava keseleri, bu sinüslerin sıkıştırılarak hacminin küçülmesini ve dolayısıyla kan dolaşımının hızlanmasını sağlar. Özellikle arı ve sineklerde çok büyük olan hava keseleri, vücut boşluğunu etkin bir şekilde daraltarak hemolenfin iletimini hızlandırır.

1.4.3. Solunum Sistemi:

Böceklerde solunum, integümentin içeriye doğru çökmesiyle oluşan ve her organa ulaşacak şekilde dallara ayrılmış "trake sistemi" ile gerçekleştirilir. Dolaşım sisteminin solunuma katkısı çok azdır.

1.4.4. Boşaltım Sistemi

İlke kez İtalyan Bilim adamı Malpighi tarafından gözlemlenmesinden dolayı bu isim verilmiştir. Örümcek ve trakeli hayvanlar için özelleşmiş boşaltım organıdır. Çoğunlukla son barsak kanalına bir çelenk gibi açılırlar. Ucu kapalı bir tüp şeklinde olup kapalı olan uçları vücut boşluğunda serbest olarak bulunur ve trake borucukları tarafından sıkı bir şekilde donatılır. Bu tüpler çoğunlukla dallanmaz. Son uçları bazen şişkinleşir ve yerine göre birbiriyle kaynaşır.

1.4.5. Sinir Sistemi

Başta oesophagus'un alt ve üst kısımlarındaki ganglionlar birbirleriyle bağlantılıdır. Ventralde zincir halinde uzanan sinir sistemi bazılarında abdomen boyunca devam ettiği halde, bazılarında torax'ta ayrı bir göğüs ganglionu bulunur. Baştaki yutak üstü ganglionundan göz, anten ve altdudağa, Özofagusun altından ise ağız parçalarına, Torax'taki sinir düğümünden bacak ve kanatlara, Abdomendekilerden iç organlara sinir kolları uzanır. Böceklerde koklama, tatma ve dokunma organları vücudun çeşitli bölgelerine yayılmıştır. Bunlar bazen anten, palpus maxillaris, palpus labialis gibi organlar üzerinde toplanmış olabilir. Bazı böcekler tat alma organları bakımından özellikler gösterir. Tat alma organları kısa küt koniler halinde genellikle ağızda bulunur (Kelebek ve sinekler). Tat alma organlarına ayrıca ayakta da rastlanır. Koku alma böceklerde çok önemli olup ancak bu şekilde eşyalar birbirlerini ve dişi bireyler yumurta koyacağı doğru ortamı bulabilirler. Böcekler ısıya karşı da hassastır. Ancak bunun nasıl algılandığı bilinmemektedir. Aynı şekilde neme karşı olan hassasiyetin de hangi organlarda yönetildiği aydınlatılamamıştır.

1.4.6. Görme Organları

Böceklerde görülen bileşik gözlerin bazı tipleri şunlardır:

1. Eucone tip: Bu tipte Ommatidium'da gerçek kristal koni bulunur. Nukleusları üst kısımdadır. Thysanura, Orthoptera, Odonata, Ephemeroptera, Lepidoptera, Hymenoptera, bazı Hemiptera ve bazı Coleoptera'da görülür.
2. Pseudocone tip: Ommatidium'da gerçek kristal koni yoktur. Dört hücre saydam ve yarı akıcı bir madde ile doludur. Bazı Diptera'da görülür.
3. Acone tip: Bu tipte bir takım uzun ve saydam hücreler bulunur. Bunlarda kristal koni, kristalin veya yarı akıcı sıvı salgılanamaz. Dermaptera, bazı Hemiptera, bazı Diptera ve bazı Coleoptera'da görülür.
4. Exocone tip: Kütikula orjinli extracellular bir koni kristal koninin yerini alır. Bazı coleoptera'da rastlanır. Bileşik gözler boy ve şekil olarak böceklerde genellikle büyük ve küreseldir.

1.4.7. Işık Algılayan Organlar

Bazı böcek gruplarında ışık meydana getirme özelliği vardır. Bunların bir kısmı kendi özel organları yardımıyla ışık çıkarır. Diğeri de ışık meydana getirebilen bakteriler yardımıyla olur.

Gerçek ışık yayımlayan böcekler Coleoptera takımından Lampyridae ve Cantharidae familyasına bağlı türlerdir.

1.4.8. Ses Çıkartma

Böceklerde ses çıkartma olayı nadir değildir. Bazı gruplarda erkek ve dişinin ses çıkarma organları birbirine benzemesine rağmen (bazı Coleoptera), bazılarında erkeklerde dişilere göre daha iyi gelişmiş olabilir (Orthoptera, Diptera). Ses çıkartma daha çok eşeyssel bakımdan önem taşır. Genellikle bir uyarma ve yer belli etme ödevi görür. Bazılarında ise aynı türden fertlerin bir arada bulunması için bir işaret ya da tehlikeye karşı ikaz olarak kullanılır.

Ses çıkarma aşığıdaki şekillerde oluşturulur:

1. Bazı vücut kısımlarını birbirine sürterek, 2. Bazı vücut kısımlarını birbirine vurarak, 3. Kanatları titreştirerek, 4. Bazı özel zarları titreştirerek, 5. Çeşitli vücut parçalarını titreştirerek. Ağustos böceklerinin yakınına minik mikrofonlar yerleştirilerek 158 desibellik bir ses çıkardıkları tespit edilmiştir

1.4.9. Ses Alma Organlar

Tympanal organlar (ses alma), ses çıkartan ve türe has özel sesi olan böceklerde görülür. Buldukları yerler gruplara göre değişir. Çoğu orthopterlerde, Lepidopter ve bazı Heteropterlerde görülür. Bir çeşit kulak görevi yapan bu organ başta bulunmaz.

- Çekirgelerden Acrididae ve Tetrigidae familyalarında 1.abdomen segmentinin iki yanında,
- Tettigonidae, Gryllidae ve Gryllotalpidae familyalarında ise ön bacağıın tibiasında yer alır.
- Lepidopterlerde Noctuidae, Geometridae ve Pyralidae familyalarında thorax ve abdomen arasındaki bölgede,
- Bazı sineklerde ise abdomende bulunur.

İşitme, ses dalgalarının tympanal organdaki özel zara teması ile meydana gelir.

1.4.10. Kimyasal Duygu Organları

Böceklerde kimyasal duygu organları da gelişmiştir. Daha öncede belirttiğimiz gibi tat ve kokuyu alırlar. Çeşitli biçimlerdedir; ufak bir diken çıkıntısı, ince kitinsel bir levhacık veya içe doğru girmiş ufak bir koni olabilir. Ancak hepsi incelmış kitinsel bir uzantıya, bir veya daha fazla sayıda iki uçlu sinir hücrelerine sahiptir.

Böceklerde çıkardığı koku çeşitlerini 4 grup altında topluyoruz:

1-Cinsel çekici kokular, 2-Sosyal böceklerin birbirini tanımalarını sağlayan hatırlama kokuları, 3-Yumurta koyma çekici kokuları, 4-Besin çekici kokuları,

1.4.11. Üreme Sistemi

Böcekler yumurta yardımı ile ürerler. Yumurtalar yavruların gelişebilecekleri ortama ya serbest olarak ve teker teker veya birçoğu bir arada yumurtlanır. Bazılarında yumurtalar dış etkilere dayanıklı kokonlar içerisinde yumurtlanır. Yumurtalar dış ortama bırakıldıktan sonra yumurtlamadan önce başlayan embriyonal gelişim ilerlemeye başlar ve yumurtadan genç yavru (larva veya nimf) dışarıya çıkar (ovipar). Bazı gruplarda yumurtalar, yumurtlanır yumurtlanmaz açılır ve yavru çıkar. Bu durumda yumurta vücut içerisinde meydana geldikten sonra embriyonal gelişim çok ilerler ve yumurtlamanın hemen ardından açılır (ovovivipar).

1.2. 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 mikroskopik 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 uyuşuk 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

1. Yağmur ve sulama suları ile, 2. Rüzgarla, 3. Bulaşık bitki artıkları ile, 4. İnsan ve hayvanların ayaklarına yapışan bulaşık toprak parçaları ile, 5. Toprak işleme aletleri ile, 6. 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.

Nematodların zararı sonucu bitkide görülebilecek belirtiler

1. Arazinin muhtelif yerlerinde kötü iklim koşulları ve besin yetersizliğinden kaynaklanan belirtilere benzer şekilde ortaya çıkan bodur bitkilerin görülmesi, 2. Çok sayıda dallanma 3. Kısa sürgün, 4. Küçük yapraklılık, 5. Yapraklarda zayıflık, 6. Yapraklarda kloroz gibi renk değişmesi, 7. Meyveli bitkilerde ufak ve seyrek meyve, 8. Kökün koyu renk alması, 9. Kökün iç ve dışında yara ve çürümeler 10. Kökte siğil şeklinde urlar 11 Yan ve emici köklerin kısalması 12. Küt kök oluşumu, 13. Ana kökte incelme, uzama, yay gibi olma 14. Kökte saçaklanma.

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.

Kaynaklar

Doç Dr. Hasan Koç, Zirai Mücadele teknik Talimatları, Tedgem

BÖLÜM: 2 FİTOPATOLOJİ

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)

2.1. SİMPATOMATOLOJİ

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. Birçok hastalıkta, örneğin bazı fungal hastalıklarda patojen, konukçu yüzeyinde çeşitli yapılarını oluşturur. Miselyum, spor, sklerotium gibi yapılar, aslında simptom değil, etmenin kendisi olmasına karşın hastalığı tanımada bir belirti olarak ele alınmaktadır. Hastalık etmenleri bitkilerin kök, gövde, yaprak, meyve gibi değişik organlarında gözle görülebilir belirtiler oluşturabildikleri gibi hücre ve dokularda gözle görülemeyen ancak mikroskop altında incelendiğinde fark edilebilen belirtiler de meydana getirebilirler. Hastalıkların teşhisinde yol gösterdiği için önem taşıyan, hücre doku patolojisi açısından gözle görülebilen morfolojik simtomlar üç grup altında incelenmektedir.

- Nekrotik simptomlar,

- Hipoplastik simptomlar (hypoplasia)

- Hiperplastik simptomlar (hyperplasia)

2.1.1. Nekrotik Simptomlar

Bu simptomlar 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. Bu nekrotik yara dokusu genellikle kallusla çevrilidir ve bu şekilde etrafındaki sağlıklı dokudan ayrılır.

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. Bazı meyve hastalıklarında, meyveler çürürken hızla su kaybederek büzüşür ve kururlar, buna "mumyalaşma" denir.

Akıntı : Çeşitli nedenlerle zarar görmüş bitki dokularından çıkan zambak, reçine, ballı sıvılara akıntı denir. Akıntılar, bitki hücre zarlarının erimesiyle hücre öz suyunun akması şeklinde olabildiği gibi bazı bakteriyel hastalıklarda nemli koşullarda yaralardan bakteri hücrelerini içeren sümüksü sıvının akması şeklinde de olabilir.

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

2.1.2. Hipoplastik Simptomlar

Bu simptomlar hücre, doku ve organlarının normal gelişme gösterememelerinden oluşur.

Cüceleşme : Bitkilerin normal büyüklüklerine ulaşamaması halidir.

Rozetleşme : Bitkilerde sürgün, dal ve gövdelerde boğum aralarının kısalması 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.

2.1.3. Hiperplastik Simptomlar

Bu simptom grubu da hücre, doku ve organların normalden fazla gelişme göstermesinden oluşur. Bir dokuyu oluşturan hücrelerin sayısındaki anormal artışa "hiperplasya", bunun sonucunda bir organın aşırı gelişmesine ise "hipertrofi" denir.

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.

2.2. ETİOLOJİ

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.

Bitkilerde hastalık meydana getiren etmenleri şu şekilde sınıflandırılabilir;

a- Cansız hastalık etmenleri;

b- Canlı hastalık etmenleri;

2.2.1. CANSIZ HASTALIK ETMENLERİ

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; 1. Bitkiler için uygun olmayan sıcaklıklar, nispi nem ve yağışlar 2. Işık azlığı veya fazlalığı, 3. Uygun olmayan toprak sıcaklığı ve reaksiyonu, neminin azlığı veya fazlalığı 4. Besin maddesi eksiklik veya fazlalıkları, 5. Zararlı endüstriyel atıklar, 6. Hatalı tarımsal uygulamalar

2.2.2. CANLI (PARAZİTER) HASTALIK ETMENLERİ

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 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. İnokulum ise, bitkide enfeksiyonu oluşturacak patojenin miktarıdır.

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.

2.2.2.1. BİTKİ PATOJENİ FUNGUSLAR

Funguslar klorofil içermeyen ve genellikle sporlarıyla çoğalan eukaryotik hücre yapısı bulunan mikroorganizmalardır. Protista üst alemi içinde, Mycetae (Fungi) adı verilen alem içinde ele alınmakta ve kendilerine has özellikleri olan ayrı bir grup organizma olarak düşünülmektedirler.

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.

Funguslar gıdalarını ya canlı organizmaları enfekte ederek (parazit) veya ölü organik maddeler üzerinden (saprofit) sağlarlar. Sadece ölü organik maddelerle beslenenlere **obligat saprofit**, sadece canlı dokuya gerek duyanlara **obligat parazit**, ikisi arasında bulunan gruba ise **fakültatif parazit** adı verilir.

Funguslar genel olarak 0-35 °C'ler arasında yaşayabilirler. Ancak optimum sıcaklık 20-30 °C'ler arasındadır. pH istekleri açısından bakterilerin tam tersi olarak asidik ortamları tercih ederler.

Bitki dokusuna girişleri ve bitkiden bitkiye taşınmaları

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

Bitkilerde meydana getirdikleri belirtiler

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 kıvrıkcılığı gibi hiperplastik ve cücelik gibi hipoplastik 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 yinede 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.

2.2.2.2. BİTKİ PATOJENİ BAKTERİLER

Bakteriler insanların yaşamı için hem en gerekli hem de en tehlikeli canlılardır. 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. Uzunlukları 0.3-6 µm arasında değişmektedir. Hücre yapıları; küre, çubuk, virgül veya spiral şeklinde olabilmektedir. Normal koşullarda ve standart ortamlarda geliştirildiklerinde hücre şekilleri değişmemektedir. Bakterilerde hareket **flagella** adı verilen kamçılarla sağlanmaktadır. Bakteriler kamçılarının bulunduğu yere veya sayılarına göre farklı adlar almaktadır. Fitopatojen bakteriler meiosis veya mitoz benzeri olmayan, ana hücrenin ikiye bölünmesi ile çoğalırlar. Ana hücrede önce kromozom ikiye bölünür, daha sonra hücre çeperi orta kısımdan içeriye doğru gelişerek hücre ikiye bölünür. Bakterilerde genel üreme şekli aseksüeldir. 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. Bakterilerin öldüğü sıcaklık derecesine **termal ölüm noktası** denir. 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.

Bakteriler gram pozitif veya gram negatif olarak gruplandırılmaktadır. Doku içerisine giren bakteriler hücre aralarında yaşarlar. 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

Bitki patojeni bakteriler bitkilerde çok değişik belirtiler oluşturabilmektedirler. Tek bir bakteri türü değişik konukçularda farklı belirtilere neden olabilir, iletim demetlerinde çoğalan bakteriler solgunluk (domates bakteriyel solgunluğu, genel sararma, gelişme geriliği ve cücelik gibi belirtiler meydana getirirler. Gelişmeleri sırasında pektolitik enzim salgılayan bakteriler bitkilerin gövde, yumru, soğan, meyve gibi etli ve sulu organlarında yumuşak çürüklük oluştururlar. Bazı bakteriler ise gelişmeleri sırasında sentezledikleri hormon etkili kimyasallarla bitki hücrelerini aşırı bölünmeye teşvik ederek, değişik bitki kısımlarında ur oluşumuna neden olurlar. Birçok bakteri ise bitki hücrelerinin ölümüne neden olarak 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.

2.2.2.3. BİTKİ PATOJENİ 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 (enleri 200 nm'den küçük, boyları ise en fazla 2000 nm) ve konukçu organizmayı daha fazla virüs sentezlemeye teşvik eden bir dizi genetik koddan ibaret, obligat parazitler olarak tanımlanmaktadırlar. 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. Bitki dokusuna girişleri ;Virüsler konukçu bitki dokularına yaralardan ve vektörler vasıtasıyla girebilirler.

Virüslerin Bitkilerde meydana getirdikleri belirtiler

Virüslerin konukçularında meydana getirdiği en yaygın ve bazen de tek belirtisi 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 belirtisi görülmektedir. Lokal enfeksiyonlarda virüs sadece bitki dokusuna girdiği noktada küçük nekrotik lekeler oluşturur. Viral enfeksiyonların çoğunluğunu oluşturan 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 sağlıklı doku rengi yanında açık yeşil, sarı ve beyazın değişik tonlarında alacalı bir görünümün ortaya çıkması "mozaik" belirtisi olarak anılır. Beneklenme, çizgi ve damarlarda renk açılması gibi belirtiler, mozaik semptomunun hastalığın şiddetine ve yayılma şekline bağlı olarak ortaya çıkan değişik tipleridir. "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 çatılma, sertleşme, tohum oluşmaması gibi belirtiler de virüs semptomları arasındadır.

Virüslerle mücadele

Virüs hastalıklarının mücadelesi 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.

Virüslere karşı fiziksel mücadele yöntemi olarak sıcaklık uygulaması iyi sonuç verebilmektedir. Bu amaçla, virüsle bulaşık üretim materyali 35-54° C'de, virusa ve bitkinin türüne bağlı olarak, birkaç dakikadan birkaç saate kadar

değişen sürelerde tutulabilir. Aynı şekilde, gelişmekte olan bitkiler de sera koşullarında yüksek sıcaklığa maruz bırakılarak bitki bünyesinde bulunan virüs partiküllerinin inaktive olması sağlanır.

2.2.2.4. YABANCI OTLAR VE ÇİÇEKLİ 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 otlar yazlık tek yıllıklar ve kışlık tek yıllıklar olarak iki gruba ayrılmışlardır. Yazlık tek yıllık yabancı otların tohumları ilkbaharda çimlenir. Bunlar gelişmelerini sonbaharda tamamlarlar ve tohumlarını oluşturarak kışı bu şekilde geçirirler. Kışlık tek yıllıkların ise tohumları sonbaharda çimlenir, gelişmeleri kış boyunca sürer, ilkbaharda hızlanır ve sonbaharda tohum vererek ölürler. 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*), ayrik (*Agropyron repens*) ve köy göçüren (*Circium arvense*) çok yıllık yabancı otlardan bazılarıdır.

Yabancı otlar morfolojik yapıları bakımından

a)geniş yapraklılar ve **b)dar yapraklılar** olmak üzere 2 grupta ele alınırlar.

Geniş yapraklı yabancı otlar botanikte çift çenekliler olarak isimlendirilmekte ve Dicotyledoneae sınıfında yer almaktadırlar. Dar yapraklılar ise tek çenekliler olup Monocotyledoneae sınıfında ele alınırlar. Yabancı otların yaşam süreleri, biyolojileri, tohum, stolon ya da rizomlarla çoğalıp çoğalmamaları ve morfolojik özellikleri, yani dar veya geniş yapraklı olmaları onlarla mücadele açısından önem taşımaktadır.

Yabancı ot türüne göre değişen ve tohumların çimlenmeden toprakta bekledikleri bu süreye "**dormansi**" denir.

Dormansi dönemi; tohumların olgunlaşmak için beklediği primer dormansi ile, çimlenmek için uygun koşulları beklediği sekonder dormansi olmak üzere 2 bölümde ele alınmaktadır. Tohumun çimlenmesinden sonra vegetatif ve generatif gelişme dönemleri gelir ve gelişimini tamamlayan yabancı ot yeniden tohum oluşturarak dormansiye girer.

Yabancı otlarla Mücadele

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. Gerekliğinde 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".

BÖLÜM:3 GENEL MÜCADELE YÖNTEMLERİ

3.1Kültürel 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.

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.

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.

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 eşiğinin altında tutulması biyolojik mücadele yöntemi olarak ele alınmaktadır. Mısır kurdu'na 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.

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: Böceklerle 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.

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 kullanılabilir 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.

BAHÇE BİTKİLERİ DERS NOTLARI

(MEYVECİLİK, SEBZECİLİK VE SÜS BİTKİLERİ)

1. MEYVECİLİK

Meyve Nedir? Çiçeğin dişi organının döllenme sonucu farklılaşmış, 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;

- Yumuşak çekirdekli meyveler (elma, armut, ayva, alıç, kuşburnu)
- Sert çekirdekli meyveler (kiraz, vişne, kayısı, şeftali, erik, iğde)
- Sert kabuklu meyveler (badem, ceviz, kestane, fındık, antepfıstığı)
- Üzümsü meyveler (üzüm, çilek, ahududu, böğürtlen, dut, incir)
- Turuncgiller (limon, portakal, altıntop, mandarin, turunç)
- Akdeniz meyveleri (muz, zeytin, hurma, incir, Trabzon hurması, yenidünya)
- Keyif bitkileri (çay, kakao, kahve) sınıflandırılmaktadırlar.

1- 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 dişi organlar bulunur. Bir erkek organ başçık (stamen) ve sapçık (filamentten), dişi organ ise tepecik (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 gynomonocious bitkiler denir.

2- 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.

3- Tozlanma: Erkek organ başçığında oluşan çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerine taşınmasına tozlanma adı verilir. Böceklerle tozlanan elma, armut, ayva, şeftali, kiraz, badem gibi türlere "**Entomophyl Bitkiler**", rüzgârla tozlanan fındık, ceviz, dut, antepfıstığı gibi türlere de "**Anemophyl Bitkiler**" bitkiler denilmektedir. Dişi organlarının aynı çeşide ait çiçek tozları ile tozlanmasına "**Kendine Tozlanma**", aynı türe ait başka bir çeşidin 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 çeşide ait diğer bitkilerin çiçeklerini dölleyemiyorsa buna kendiyile uyumsuzluk, bir çeşidin çiçek tozları aynı tür içindeki diğer bir çeşidi dölleyemiyorsa buna da birbiri ile uyumsuzluk adı verilmektedir.

4- Meyve: Dişi organın sadece yumurtalığının gelişmesi ile oluşan meyveye gerçek meyve, eğer çiçeğin diğer organları da yumurtalık ile birleşerek meyveyi oluşturuyor ise yabancı meyve adı verilmektedir. Meyvenin gelişmesi sırasında yumurtalık duvarı gelişerek meyve kabuğunu (pericarp) oluşturur. Pericarp; dışta exocarp, ortada mesocarp ve en içte endocarp tan oluşmaktadır. Fındık, ceviz, antepfıstığı gibi meyvelerde pericarp farklılaşmamış ve sert bir yapı kazanmıştır. Sert çekirdekli meyvelerde (erik, kiraz, kayısı) endocarp tohumun

üzerini sert bir kabuk şeklinde örtmüştür. Üzümsü meyvelerde ise endocarp yumuşaktır. Yumuşak çekirdeklielerde (elma, armut, ayva) de pericarpın iç kıkırdağımsı bir yapı kazanmıştır. Dölllenme olmadan tohumlu meyve oluşumuna “partenocarp” (muz, incir, portakal) adı verilmektedir. Dölllenme olmadan tohum oluşumuna ise “apomiksiz” denilmektedir.

5- Periyodisite: Meyve tür ve çeşitlerinin bazıları bir yıl meyve verip ertesi yıl ya hiç meyve vermez ya da çok az verirler bu olaya periyodisite adı verilmektedir. Antepfıstığı ve zeytin mutlak periyodisite gösterirler, Fındık, hüryemez elma çeşidi ise ikinci yıl az da olsa meyve vererek kısmi periyodisite gösterir.

6- Çoğaltma: Bitkilerin devamlılığını sağlamak için; onları kontrollü olarak üretmeleri şeklinde tanımlanabilir. Bahçe bitkileri generatif (Tohumla) ve vegetatif (Meristematik doku ve dal parçalarıyla) olmak üzere iki şekilde çoğaltılır. Generatif çoğaltma meyvecilikte anaç üretimi için kullanılır.

7- Tohum: Tohumun sadece dış 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** adı verilmektedir.

8- Anaçlar: Tohumdan elde edilen anaçlara çöğür anaçları, vegetatif 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 sağlanmış olmaktadır.

9- Vegetatif Çoğaltma: Bitkilerin değişik yaşlarda gövde dal parçaları, büyüme uçlarındaki meristemik 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.

10- 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. Alındıkları yere göre çelikler; dal çeliği, yaprak çeliği, yaprak-göz çeliği (çilek, ahududu, limon, çay) ve kök çelikleri (kırmızı ahududu) olmak üzere sınıflandırılırken, alınma zamanlarına göre; odun (nar, erik), yarı odun (zeytin) ve yeşil çelik (kiraz) olarak sınıflandırılırlar. Hazırlanma şekillerine göre ise; dal çeliği, adi çelik, dipçikli çelik ve sırk çelikleri olarak sınıflandırılırlar.

11- 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 aşısı olmak üzere iki tiptir. Göz aşısı 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 ertesi yıl sürer bunlara da durgun göz aşısı adı verilir. Birkaç çeşit göz aşısı vardır. Bunlar “T” göz aşısı, fidan üretiminde kullanılır genelde, yama göz aşısı, genelde cevizlerde kullanılır, yongalı göz aşısı ise bağcılıkta kullanılmaktadır. Kalem aşısının da çeşitleri vardır. Bunlar; kabuk aşısı, yarma aşısı, kakma aşısı, köprü aşısı, dilcikli 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. 2-3 haftalık

süre için 4-10 derecede, aşı zamanına kadar ise 1-4 derecede polietilen torbalarda soğuk depolarda saklanmalıdırlar.

12- 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 (siyah ve mor ahududu), adi daldırma (kızılçık), hendek daldırması (böğürtlen ve kızılçık, hava daldırması (turunçgiller, incir) ve tepe daldırması (klon elma anaçları, ayva) 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.

13- 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.

14- 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. SEBZECİLİK

Kültür bitkilerinin geçmişi, insanlık tarihi kadar eski olmasına karşılık sebzeler; yem bitkileri, tıbbi bitkiler ve süs bitkileri gibi ürün gruplarındaki çalışmalar daha geç tarihlerde başlamıştır. Vitaminlerin insan beslenmesindeki öneminin anlaşılmasından sonra sebzeler üzerinde yapılan çalışmalar yoğunlaşmıştır.

SEBZELERİN BESİN DEĞERLERİ

Sebzelerin bileşiminin yaklaşık % 85 – 95'i su olmasına karşılık; protein, karbonhidratlar, vitaminler ve mineral maddelerce de çok zengin bir besin grubudur. Havuç, ıspanak, pazı, maydanoz ve kavun A vitamini, bakla, bezelye, bamya, sarımsak ve tatlı mısır B1 vitamini, ıspanak, brokoli, pazı, bakla, bezelye, tatlı patates ve kuşkonmaz B2 vitamini, kırmızı biber, brokoli, maydanoz, Çin lahanası ve Brüksel lahanası C vitamini bakımından en zengin sebzelerdir. Ayrıca baş lahanası, taze bezelye, ıspanak ve domatesin D vitamini, marul, tere ve patatesin E vitamini, ıspanak, lahanası, karnabahar, havuç ve domates'in K vitamini açısından en zengin sebzeler olduğu bildirilmektedir.

Meyve ve Sebzelerin Bileşimine Etki Eden Faktörler: 1. Ürünün yetiştirildiği yörenin ekolojik koşulları, 2. Toprak niteliği, 3. Kullanılan çeşit, 4. Kültürel önlemler, 5. Olgunluk düzeyi, 6. Taşıma ve depolama, 7. Yetiştirme ve hasat dönemi...

TÜRKİYE'NİN SEBZE ÜRETİMİ

Ülkemizde yılda ortalama 27 milyon ton sebze üretilmektedir. Üretim değeri ise yaklaşık 20 milyar TL'dir. Türkiye'de bitkisel üretim değerinin yaklaşık % 30'u sebzelere aittir.

SEBZELERİN SINIFLANDIRILMASI

- 5.1. Sebzelerin Yetiştirme Mevsimlerine Göre Sınıflandırılması
- 5.2. Sebzelerin Kültürlerine (Yetiştirme Sistemlerine) Göre Sınıflandırılması
- 5.3. Sebzelerin Yenilen Kısımlarına Göre Sınıflandırılması
- 5.4. Sebzelerin Botanik Özelliklerine Göre Sınıflandırılması

5.4.1. Sebzelerin Familyalarına Göre Sınıflandırılması

5.4.2. Sebzelerin Çiçek ve Döllenme Biyolojilerine Göre Sınıflandırılması

Kültüre alınmış olan sebzelerin incelenmesinde kolaylık olması amacıyla sebzelerin sınıflandırılması değişik şekillerde yapılmaktadır. Ülkelere göre değişik sınıflandırma sistemleri kabul edilmiş olmasına rağmen sebzeler;

- Yetiştirme mevsimlerine göre,
- Kültürlerine (yetiştirme sistemlerine) göre,
- Yenilen kısımlarına göre,
- Botanik özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır.

5.1. Sebzelerin Yetiştirme Mevsimlerine Göre Sınıflandırılması

Bu sınıflandırma sisteminde, sebzenin soğuk koşullara dayanma özellikleri ve sıcaklık istekleri esas alınmaktadır. Çünkü çoğu sebzenin yetiştiği mevsim ve soğuklara dayanma gücü farklıdır.

SERİN İKLİM SEBZELERİ: Alabaş, Havuç, Kereviz, Pazı, Soğan, Bezelye, Hindiba, Lahana, Brüksel lahanası, Şalgam, Bakla, Ispanak, Maydanoz, Turp, Kırmızı pancar, Marul, Tere, Enginar, Karnabahar, Pırasa, Sarımsak, Yer elması, Kuşkonmaz...

SICAK İKLİM SEBZELERİ: Bamyacı, Biber, Domates, Karpuz, Kavun, Kabak, Hıyar, Tatlı mısırcı, Tatlı patates...

5.2. Sebzelerin Kültürlerine (Yetiştirme Sistemlerine) Göre Sınıflandırılması

Bu sınıflandırma sisteminde ise sebzenin yetiştirme döneminde uygulanan değişik işlemler esas alınmaktadır. Tohum ekiminden sonra bitki gelişim dönemi ve hasat dönemine kadar yapılan işlemleri aynı olan sebzeler genelde aynı grupta toplanmaktadır. Bu sınıflandırma sistemi familyalarına göre yapılan sınıflandırmaya benzerlik göstermesine rağmen pratik bir sınıflandırma olması nedeniyle bugün çoğu literatürdeki sınıflandırmalarda esas alınmaktadır. Kültürlerine göre sebzeleri aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

ÇOK YILLIK SEBZELER	Kuşkonmaz, Enginar, Ravent
OTSU SEBZELER	Ispanak, Pazı, Hindiba
SALATA SEBZELERİ	Marul, Salata, Kereviz, Hindiba
KÖKLÜ SEBZELER	Havuç, Pancar, Şalgam, Turp
SOĞANLI SEBZELER	Soğan, Sarımsak, Pırasa
LAHANA GRUBU SEBZELER	Lahana, Karnabahar, Çin lahanası, Brüksel Lahanası
FASULYE VE BEZELYE GRUBU SEBZELER	Fasulye, Bezelye, Bakla, Börölce
SOLANACEAE FAMILİYASI SEBZELERİ	Domates, Biber, Patlıcan
CUCURBİTACEAE FAMILİYASI SEBZELERİ	Hıyar, Karpuz, Kavun, Kabak

5.3. Sebzelerin Yenilen Kısımlarına Göre Sınıflandırılması

Bu sınıflandırma sisteminde de sebzeler değerlendirilen kısımlarına göre sınıflandırılmaktadır. Sebzelerin değerlendirilen kısımları ve değerlendirilme şekillerinin ülkelere göre bazı farklılıklar göstermesi bu

sınıflandırma sistemini zorlaştırmaktadır. Bu zorluklara rağmen Bayraktar (1981) sebzelerin ülkemizdeki değerlendirme şekillerini de esas alarak sebzeleri yenilen kısımlarına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

YUMRULARI YENEN SEBZELER	Patates, Tatlı Patates, Yer Elması
KÖKLERİ YENEN SEBZELER	Havuç, Turp, Kırmızı Pancar, Şalgam, Kök Kereviz
SOĞAN VE SÜRGÜNLERİ YENEN SEBZELER	Pırasa, Taze Soğan, Taze Sarımsak
KURU SOĞANLARI YENEN SEBZELER	Soğan, Sarımsak
YALNIZ SÜRGÜNLERİ YENEN SEBZELER	Kuşkonmaz
YAPRAK SAPLARI YENEN SEBZELER	Ravent, Sap Kereviz
YAPRAKLARI YENEN SEBZELER	Marul, Salata, Lahana, Ispanak, Pazı, Semizotu
MEYVELERİ YENEN SEBZELER	Domates, Biber, Patlıcan, Hıyar, Kabak, Kavun, Karpuz
KURU VE TAZE TOHUMLARI YENEN SEBZELER	İç Bakla, İç Bezelye, Kuru Fasulye, Barbunya
ÇİÇEK VE ÇİÇEK TABLASI YENEN SEBZELER	Karnabahar, Enginar, Bamya
KOKULU OTLAR	Maydanoz, Dereotu, Nane, Tere, Roka

SEBZELERİN BOTANİK ÖZELLİKLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

1. Sebzelerin Çiçek ve Döllenme Biyolojilerine Göre Sınıflandırılması

Kültür bitkileri çiçek biyolojileri bakımından farklılıklar göstermektedir. Kültür bitkilerinde olduğu gibi sebzelerde de çiçek tipleri farklıdır. Sebzeler çiçek biyolojilerine göre sınıflandırılmaktadır.

Erselik (Hermafrodit) Çiçekli Sebzeler

Kültür sebzelerinin çoğunda çiçek erselik yapıdadır. Bu grup sebzelerde erkek ve dişi organlar aynı bitkide ve aynı çiçek üzerinde bulunur (Erselik çiçek). Çiçek yapılan bakımından domates, biber, patlıcan, bamya, bezelye, fasulye gibi bir çok sebze bu grup içinde yer almaktadır.

Monoecious (Tek evcikli) Çiçekli Sebzeler

Mısır ve kabakgiller familyası içinde yer alan sebzelerin çoğu bu grup içinde bulunmaktadır. Erkek ve dişi organları taşıyan çiçekler aynı bitki üzerinde fakat ayrı yerlerde (Erkek ve dişi çiçek). Kabakgiller familyası içinde bu çiçek tipi predominant'tir. Genellikle bitki üzerinde ilk önce erkek organlı çiçekler, daha sonra dişi organlı çiçekler oluşur. Hıyar, Kavun, Balkabağı ve Su kabağı gibi sebzelerde bu çiçek tipi görülmektedir.

Dioecious (Çift evcikli) Çiçekli Sebzeler

Erkek ve dişi organları taşıyan çiçekler ayrı ayrı bitkiler üzerinde yer almaktadır. Teorik olarak erkek ve dişi organlı bitkiler populasyon içinde eşit oranda bulunmaktadır (Erkek çiçekli + dişi çiçekli bitkiler). Kuşkonmaz bu grup içinde yer almaktadır.

Bunların dışında sebzelerde rastlanma sıklığı düşük olan sayıları 10'a yakın farklı çiçek yapısı gözlenmiştir. ;

Sebzeler döllenme biyolojileri bakımından 3 ayrı grupta incelenmektedir: 1. Mutlak kendine döllenenerler, 2. Az oranda yabancı döllenenerler, 3. Yüksek oranda yabancı döllenenerler...

Mutlak kendine dölenen sebzeler

Erselik çiçek yapıları nedeniyle bu gruba giren sebzelerin çiçekleri açılmadan önce tozlanma ve döllenme gerçekleşir. Bazı çevresel faktörler (rüzgar, böcek, yağış . .vs.) etkili olmadığı sürece bu sebzelerin çiçekleri mutlak kendine döllenirler. Fasulye, bezelye, bakla ve börülce'nin yer aldığı fabaceae familyası sebzeleri mutlak kendine döllenirler. Bu sebzelerde çiçekler açılmadan tozlanma ve döllenme tamamlanır. Bazı araştırmacılara göre salata, marul ve bamyam da mutlak kendine döllendiği bildirilmekte ise de bazı araştırmacılar buna karşı çıkmaktadır. Bu nedenledir ki salata, marul ve bamyam tohum üretimlerinde mesafe izolasyonu gerekli görülmektedir.

Az oranda yabancı dölenen sebzeler

Bugün üretimi yapılan kültür sebzeleri içinde solanaceae familyasında yer alan domates, biber ve patlıcan genellikle az oranda yabancı döllenme göstermektedir. Domates'te % 1-5, biber'de % 9-37, patlıcan'da ise % 0.2-46 oranında yabancı döllenme olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu farklılıklar çeşit, ekoloji ve çiçek yapısından kaynaklanmaktadır.

Yüksek oranda yabancı dölenen sebzeler

Mutlak ve az oranda yabancı dölenen sebzeler dışında yer alan ve bugün büyük oranlarda kültürü yapılan soğan, pırasa, lahana, karnabahar, turp, havuç, kereviz gibi sebzeler yüksek oranda yabancı döllenme gösterirler.

6. SEBZELERİN EKOLOJİK İSTEKLERİ

Sebzelerin ekolojik istekleri içinde; iklim, ışık, sıcaklık, yağış, nem, rüzgar, toprak, yön ve konum sayılmaktadır. Çevre şartları yetiştirilen bitkiler üzerine devamlı etki eder. İyi bir toprak, iyi bir iklim koşulu olmadıkça sebzelerden verim alınmaz. Buna karşılık iyi bir iklimde en kötü toprakların bile çeşitli yollarla ıslah edilmesi ve kullanılması mümkündür.

6.1. İklim:

İklim, bir ülke sebzeçiliğinin ne şekilde yapılacağını, hangi işletme şeklinin ortaya çıkacağını, hangi sebze cins, tür veya çeşitlerin seçileceğini, ne zaman yetiştirileceğini ve bunların yetiştirme yöntemlerinin nasıl olacağını sınırlar ve yönlendirir.

6.1.1. Işık

Sebzelerin büyüme ve gelişmeleri sırasında oluşan her türlü yaşam faaliyetlerinde gereksinim duydukları bir faktördür. Yemelik mantarlar haricinde tüm sebzeler için ışık önemli bir hayat kaynağıdır. Işığın bitkinin beslenmesinde, organ teşekkülünde, organların hareketinde etkisi bulunmaktadır. Bitkilerin günlük ışık süresi karşısında gösterdikleri tepkiye "Fotoperiyodizm" adı verilmiştir.

6.1.2. Sıcaklık

Sebze çeşitleri ile sıcaklık arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Sebzeler gelişmeleri sırasında, sıcaklığın belirli oranlarda olmasını ister. Bu sıcaklık isteği tür ve çeşitlere göre değiştiği gibi, bir çeşidin belirli gelişme zamanlarında da farklılık gösterir.

Tablo 10: Sebzelerin Sıcaklık İstekleri (C°)

Bitki Çeşitleri	Minimum	Optimum	Maksimum	Isı Farkı
Bakla	3-4	25	30	27

Bezelye	1	25	35	34
Fasulye	10	32	37	37
Kabak	12	30	40	28
Kavun	12-15	35	40	28
Hıyar	11	30	40	29
Havuç	4-5	25	30	26
Yabani Havuç	0-1	20	25	24
Lahana	0-1	15	30	30

6.1.3. Yağış

Yağışın sebzelerin gelişmesi bakımından önemi büyüktür. Ülkemizde yağışlar bazı bölgeler hariç tutulursa genellikle kış aylarında düşer. Dolayısıyla sebzeler bu yağışlardan istenen ölçülerden yararlanamazlar. Yağış çığ, kırağı, yağmur, dolu ve kar şeklinde meydana gelir. Sebzeler için en önemli yağış şekli yağmurdur. Yağmurun gelişme devresinde büyümeyi hızlandırır. Çünkü yağmur suyu en iyi sulama suyudur. Bileşiminde az miktarda yabancı madde bulunur, yumuşaktır, hava sıcaklığında havanın oksijen ve azotunu erimiş halde içerir. Sebzeleri yıkayarak gözeneklerini açar. Solunumu ve CO² özümlemesini hızlandırır.

Yağışın devamlı ve fazla miktarda olmasının sebze gelişmesine zararlı etkisi vardır. Topraktaki suyun artmasına, toprağın havasız kalmasına, köklerin gelişmesine, sebzelerde kloroz ve mantari hastalılara ait enfeksiyonun başlamasına neden olur. Ayrıca çiçeklenme devresinde meydana gelirse döllemeyi önler, çiçek silkmeye yaparak ürün miktarını düşürür. Sebze tohumlarının hasatı sırasında da yağmurlu ve bulutlu havalar pek istenmez. Tohumluğun kalitesini büyük ölçüde düşürür.

6.1.4. Nem

Hava nispi neminin, sebzelerin kalitesi ve sulama suyu üzerinde etkisi vardır. Kurak ve nispi nemi düşük bölgelerde yetişen sebze çeşitleri kaba, lifli yapılı olup, tat ve aroma maddelerince fakirdir. Buna karşın nemli bölgelerde yetişen sebze çeşitleri yumuşak, gevrek, tat ve aroma maddeleri bakımından zengindir. Nispi nemi yüksek bölgelerde suyun toprak ve bitkiden buharlaşması azdır. Su, uzun aralıklarla ve az miktarda verilir. Fakat nispi nemi düşük bölgelerde buharlaşmanın fazla olması kısa aralıklarla ve fazla su kullanılmasına neden olur. Sebzeler için en uygun hava nemi % 60 ile 80 arasında değişir.

6.1.5. Rüzgar

Sebze yetiştirilmesinde dikkat edilecek faktörlerden bir tanesi de rüzgarlardır. Hafif esen rüzgarlar sebze gelişmesinde olumlu rol oynar. Hafif hava cereyanı transpirasyonu hızlandırıldığı için, bitkiler topraktan su ile birlikte besin maddelerini de alır ve daha iyi gelişir. Şiddetli az olan bu rüzgarlar yanında soğuk, sıcak ve kuru esen şiddetli rüzgarlar sebzeleri yakar, dondurur veya kırar. Rüzgarın bu olumsuz etkisini rüzgar kırınlarla önlemek mümkün olmaktadır. Sebze bahçelerinde 1-3 m/saniye hızında bir rüzgar hareketi, büyüme ve gelişmeyi en iyi şekilde tutmakta, toprak ve bitkideki buharlaşmanın istenen düzeyde bulunmasını sağlamaktadır.

6.2. Toprak

Sebze bahçelerinde pratikte bahçe toprağı adı ile anılan tınlı, derin geçirgen, humusça zengin, su tutma kabiliyeti yerinde verimli topraklar ideal bahçe toprağı olarak kabul edilmektedir. Her ne kadar sebzeler toprak bakımından bazı sebzelerin en iyi bir şekilde gelişebilmeleri ve ürün verebilmeleri için istedikleri toprak şartlarında yetiştirilmeleri en doğru harekettir.

Sebzeçilik yapılan başlıca toprak tipleri: Sebze bahçelerinde rastlanan toprak tipleri çok değişik karakterlerde olmakla beraber üzerinde sebzeçilik yapılan başlıca toprak tiplerini şöyle sıralayabiliriz.

Kumlu topraklar, Kumlu-tınlı topraklar, Tınlı topraklar, Milli-tınlı topraklar, Killi topraklar, Turbiyer topraklar, Kireçli topraklar.

6.2.8. Yön ve Konum

Sebzeçilik yapılacak yerin konumu bu bakımdan büyük önem kazanmaktadır. Sebze bahçeleri genelde düz alanlar üzerinde kurulur. Eğimin % 1-2 olması istenir. Eğim % 3-5 üzerine çıkarsa bu yerler teraslama ve şekileme yapılarak sebzeçilikte kullanılabilir. Sebze bahçelerinin ovalarda, tepe düzlüklerinde ve yaylalarda kurulması önlenebilir. Eğimli bir alanın belli bir yöne bakması onun yönünü meydana getirir. Güney, güney batı, güney doğu yönleri, kuzey, kuzey doğu, kuzey batı, batı ve doğu yönlerine göre daha sıcaktır. Daha çok turfanda sebze yetiştiriciliği, ser sebzeçiliği başarılı sonuç getirir. Çok sıcak bölgelerde ise kuzey-kuzey batı, kuzey-doğu yönleri tercih edilmelidir.

7. SEBZE BAHÇELERİNİN KURULMALARI

7.1. Sebze Bahçesinin Yerinin Seçilmesi:

7.2. Ekolojik Faktörler

7.1. Sebze Bahçesinin Yerinin Seçilmesi:

Sebze bahçesinin yerinin seçilmesine, bulunduğumuz bölgenin iklim, toprak koşulları ve bunlarla ilişki içinde olan ve en önemli konuyu teşkil eden ekonomik faktörler etki yapar. Bu bakımdan, sebze bahçesi nerede kurulmalıdır sorusunu çözmek, nerede en karlı sebzeçilik üretimi yapılabilir sorusuna cevap bulmakla mümkündür. Bu sorunun cevabı basit ve tek bir yanıtla çözümlenemez. Olay, karmaşık bir takım faktörlere bağlıdır. Bu koşulların hepsinin tek tek olduğu kadar, birlikte etkileri vardır. Bu koşulları sırayla inceleyelim.

7.2. Ekolojik Faktörler

Bir sebze bahçesi için, bol ışık alan, yağışı yılda en az 600 mm civarında bulunan ve yıllık yağışın büyük bölümü yağmur şeklinde geçen ve özellikle sebzelerin yetiştiği vejetasyon dönemine eşit olarak dağılmış olan, ilk ve son donlar arası en az 6-8 ay gibi uzun bir süreyi içeren, ortalama senelik sıcaklığı 15°C, ayrıca yetiştirme döneminde ortalama sıcaklığı 15-30°C arasında değişen % 60-80 civarında nemi bulunan kuru sıcak ve soğuk, kuvvetli rüzgar esmeyen, kuytu, fakat havalanabilen yerler seçilmelidir. İdeal bir sebze bahçesi toprağında şu 5 özellik bulunmalıdır.

1. Toprak sıcak olmalı,
2. Toprak biraz nemli ve süzek olmalı
3. Toprak derin ve gevşek olmalı
4. Toprak yumuşak ve humusça zengin olmalı
5. Toprak besin maddelerince zengin olmalıdır.

Bu 5 özelliği içerisine alan ideal bir sebze bahçesi toprağı, yıllarca düzgün bir şekilde işlenmiş, gübrelemiş, ekim nöbetine uygun yetiştiricilik yapılmış, içerisinde kum bulunan nemli, sıcak, humuslu, tınlı ve % 4 kireç içeren bir topraktır.

Su

Suyun bulunmadığı yerde hayat yoktur. Sebzeler % 85-95 arasında su içeren bitkiler olduğundan ve kısa süreler içinde yetiştirilmesi gerektiğinden suyla olan ilişkileri, diğer kültür bitkilerinden daha fazladır. Suyun azalması, istene zamanda verilmemesi ve suyun kalitesinin iyi olmaması, verimi büyük ölçüde düşürür ve sebzeçiliğin başarı derecesinin azaltır. Bu bakımdan sebze bahçesi kurulan yerlerde olabilir tek olmadığı zaman, kullanımı esaslara bağlanmış bir su kaynağı bulunmalıdır. Bu su kaynağı göl, nehir, kuyu suyu veya devletin getirdiği sulama kanalları olabilir. Ayrıca yağış suları, belli bir gölette, havuzda toplanarak bütün bir yetiştirme döneminin sulama suyu ihtiyacını karşılayabiliyorsa, bu yerlerde sebze bahçesi kurulur.

Sebze Bahçesi Pazara, Kalabalık Yerleşim Merkezlerine ve Yola Yakın Kurulmalıdır .

Sebze Bahçesi Köye Yakın Kurulmalıdır.

Sebze Bahçesi Büyük Fabrikalar Yanında Kurulmamalıdır.

Sebze Bahçesi Kredi Bulunabilen Yerde Kurulmalıdır .

Sebze Bahçelerinin Kurulduğu Yer Ambalajlama, Depolama Tesisleri Kurulmuş Olmalıdır.

Sebzecilik İşletme Şekilleri:

1. Aile Sebzeciliği
2. Sofralık sebze işletmeleri
3. Sanayi sebze işletmeleri
4. Sera sebzeciliği işletmeleri
5. Sebze tohum işletmeleri

8. SEBZE BAHÇELERİNİN YILLIK BAKIM İŞLERİ

- 8.1. Çapa
- 8.2. Sulama
- 8.3. Gübreleme ve Şerbet Verme
- 8.4. Sırık Verme ve Bağlama
- 8.5. Budama
- 8.6. Hastalık ve Zararlılarla Savaş

Her işletmede olduğu gibi sebzecilikte de müspet bir sonuca varabilmek için yetiştirme ortamı en iyi şartlarda olsa da bitkilerin gelişmesi, ürüne yatması ve ürünün olgunlaştırması için çeşitli vejetasyon devrelerinde gerekli bakım işlerinin ihmal etmeden zamanında ve yeteri kadar yapılması zorunludur.

Sebze bahçelerinde tohum ekimi veya fide dikimi yapıldıktan ve bitkiler gelişmeye başladıktan sonra yapılması gereken başlıca bakım işleri şöyle sıralanabilir.

1. Çapa
2. Sulama,
3. Gübreleme
4. Sırık verme ve bağlama
5. Budama
6. Hastalık ve zararlılarla savaş

3. SÜS BİTKİLERİ

2005 yılı verilerine göre Türkiye süs bitkileri üretiminin % 59'unu dış mekan bitkileri, % 31'ini kesme çiçekler, % 6'sını doğal çiçek soğanları, % 4'ünü ise iç mekan bitkileri oluşturmaktadır.

Tablo: Türkiye süs bitkileri üretim alanları (ha)

YILLAR	Kesme Çiçekler	İç Mekân Bitkileri	Dış Mekân Bitkileri	Soğanlı Rizomlu Bitkiler	TOPLAM ALAN
2001	758	38	584	11	1.392
2002	1.036	79	723	19	1.858

2003	1.145	57	918	51	2.172
2004	1.198	73	1.193	54	2.519
2005	1.200	167	2.337	226	3.930

Kaynak: Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Süs Bitkileri Sektör Raporu, 2010

İÇ MEKÂN SÜS BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Günümüzde hızlı kentleşme insanları yeşile hasret bırakmıştır. Şehirde yaşayan insanlar nereye baksa binalar, yollar ve arabalar gibi şeyleri görmektedirler. Çevrelerinde yeşil görme isteği, insanlarda saksılı ss bitkilerini odalarında veya salonlarında yetiştirme arzusunu doğurmuştur. Böylelikle saksılı ss bitkilerinin talebi ve satışı çok artmıştır. Bunun sonucu olarak da çöllerde, tropik bölgelerde, ormanlarda ve hatta su bitkilerinde doğal olarak yaşayan pek çok bitki saksı bitkisi olarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Çeşitli saksı, kap ve kasalarda iyi yetişen ve salon, vitrin, oda, koridor gibi kapalı mekânlarda yeşil bir mekân oluşturmak için kullanılan, doğal çiçek ve yaprak güzelliğini ömrünün sonuna kadar muhafaza eden çiçek türlerine saksı bitkileri denir. Güzel yapraklı, çiçekli, meyveli odunsu bodur çalı ve sarıclı bitkiler; çok ve tek yıllık otsu bitkiler, soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitkiler saksı çiçeği olarak kullanılır. Saksı çiçekleri genelde kontrollü sera şartlarında çoğaltılır. Bytlr ve saksı ile birlikte satışı arz edilir. Daha sonra saksı çiçekleri kullanımı sera, salon, oda gibi kapalı; balkon, teras gibi yarı açık; avlu, meydan, havuz başı, yol kenarı gibi tam açık alanlarda yapılır.

İÇ MEKÂN BİTKİLERİNİN GENEL İSTEKLERİ

İç mekân bitkileri doğal olarak farklı iklim şartlarında ve ortamlarda yetiştirilir ve yaşamlarını sürdürebilirler. İç mekân bitkilerinin aşığıda sayılan başlıklar konusunda belirli istek ve ihtiyaçları vardır. Bunlar: **Işık İstekleri, Sıcaklık, Nem, Toprak, Besin Elementleri, Su Kalitesi, CO²**dir.

İÇ MEKÂN BİTKİLERİNİN ÇOĞALTILMASI

Saksı bitkileri genel olarak tohumla (Generatif - eşeyli) ve vejetatif (Eşeysiz) yollarla, zleşmiş gövde-köklerle ve doku kültürü ile çoğaltılır. Bu yöntemlerden en yaygın olanı tohum ve çeltikle çoğaltmadır.

1.Peyzaj Mimarlığı:

Peyzaj Mimarlığı, doğa, planlama ve tasarım kavramlarını sistematik bir yapı içinde inceleyen sanat, bilim, mühendislik ve teknolojiyi biraraya getirerek alan tasarımı, planlaması ve yönetimi ile uğraşan bir meslek disiplindir.

Temel çalışma alanları:

Peyzaj tasarım, peyzaj planlama, doğa koruma, çevre yönetimi konularını temel alarak; peyzaj teknikleri ve peyzaj materyallerinin kullanımı ile çalışmalar yapılmaktadır.

Çevre planlama ve tasarım, çevresel etki değerlendirmesi, peyzaj yönetimi, uygulama (aplikasyon, bakım ve onarım), süs bitkileri yetiştiriciliği ve pazarlaması kapsamında planlamaları içerir.

Planlamalar; yapısal ve bitkisel tasarım, proje uygulama / yapım, bakım, yönetim, fizibilite, denetim, danışmanlık ve bilirkişilik hizmetleri şeklinde gerçekleştirilmektedir.

Büyük ölçeklerdeki peyzaj planlama çalışmaları kapsamında;

-Ülkesel ve yerel ölçeklerdeki fiziksel planlama çalışmalarında yer alarak, kültürel ve doğal değerlerin korunması ve sürdürülmesi temelinde alan kullanım projeleri üretir.

-Korunacak alanların belirlenmesi çalışmalarını yürütür, koruma alanı statüsündeki yerlerin (milli parklar, tarihi ve arkeolojik alanlar vb.) Gelişme ve Yönetim Planlarını yapar.

- Sulak alanlar, akarsu koridorları, maden ocakları, katı atık depolama alanları, ormanlar gibi insanlar tarafından tahrip edilmiş veya edilmekte olan alanların sürdürülebilirliği ve onarımı için planlama yapar.

-Doğal kaynakların sürdürülebilirliğini ve verimli kullanımını sağlamak amacıyla bu kaynaklara yönelik envanter oluşturma, haritalama, analiz ve planlama koruma çalışmaları yapar,

-Turizm alanların fiziksel planlamalarında doğal ve kültürel değerlerin korunması için ekolojik öncelikli planlarını hazırlar.

-Kentsel açık ve yeşil alan sistem(ler)i oluşturulmasını sağlar.

Kentsel ölçekte yapılan peyzaj tasarımı kapsamında;

-Kentsel yerleşimlerin bir bölümünü ya da bütünü kapsayan kentsel tasarım ve kent yenileme çalışmalarını yürütür.

-Topluma açık yeşil alanların (parklar, meydanlar, dinlenme alanları, yaya yolu ve bölgesi, kıyı bantları, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, çocuk bahçeleri, oyun alanları spor alanları, otopark vb.) yapısal ve bitkisel tasarımını yapar, uygulama ve bakımını yürütür.

-Toplu konut alanları ve toplu kullanım ortamlarında (üniversite kampusları, alışveriş

merkezleri, toplu işyerleri vb.) bitkisel ve yapısal tasarım, uygulama ve bakım çalışmalarını yapar.

-Turizm ve dinlenme tesisleri, eğlence tesisleri (lunapark, aquapark vb.) ve su kıyısı rekreasyon tesislerinin yapısal ve bitkisel tasarımını yapar, uygular ve bakımını yürütür.

-Tarımsal amaçlı çiftlik ve hobi bahçeleri tasarlar, uygular ve bakımını yürütür.

Çevre koruma ve peyzaj onarımı kapsamında;

-Çevre kirlenmesi, arazi bozunumu gibi çevre sorunlarının giderilmesi, bozulan yerlerin onarımı ve çevre kalitesinin yükseltilmesi için karayolları, maden ocakları, hareketli kumul alanları, havzalar, deniz kıyı kirliliği, dere kenarları, bataklıklar, katı atık depo alanları, tahrip olmuş tarım alanları, tahrip olmuş orman alanları gibi ortamlarda gerekli planlama, yapısal ve bitkisel tasarım, mühendislik, uygulama ve danışmanlık hizmetlerini yürütür.

-Peyzaj mühendisliği hizmetlerini ilgilendiren sulama, aydınlatma, drenaj, atık bertaraf etme, arazi biçimlendirme (grading) gibi çalışmalarını yürütür.

-“Çevresel Etki Değerlendirmesi” çalışmalarında yer alarak raporlarını hazırlar.

Peyzaj yönetimi kapsamında;

-Kentsel veya kırsal peyzaj yönetimi konularında fikir üretimi, projelendirme, uygulama, izleme, denetleme ve danışmanlık hizmetlerini yürütür.

-Kırsal yerleşim kalkınma programlarında yer alır ve köy yenileme çalışmaları yapar.

-Bölge, yöre ve havza yönetimi çalışmalarında yer alır.

Biyolojik Çeşitlilik:

BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (BÇS) içerisinde “biyolojik çeşitlilik” su şekilde tanımlanmıştır: diğerlerinin yanı sıra kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olduğu ekolojik kompleksler de dahil olmak üzere tüm kaynaklardan canlı organizmalar arasındaki farklılaşma anlamındadır; türlerin kendi içindeki ve türler arasındaki çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliği de buna dahildir.

BÇS içerisinde tanımlanan “biyolojik kaynaklar” ise; genetik kaynakları, organizmaları ve parçalarını, populasyonları ekosistemlerin insanlık için şimdiden ya da gelecekte kullanım imkânı veya değeri olan diğer biyotik unsurlarını kapsar.

Üç farklı çeşitlilikten söz edilebilir. Bunlar; tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliğidir. Bu üç seviye aslında birbirinden ayrı düşünülemez. Her biri önemlidir ve birbiri ile etkileşim halindedir. Herhangi birindeki değişiklik diğerinde de değişikliğe yol açar.

Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Ulusal Raporu 2001’e göre de biyolojik çeşitlilik; ekosistemlerin insanların refahı için gerekli olan yaşam destek sürecini sürdürebilme yeteneğinin ve sağlıklı bir çevrenin göstergesidir.

Biyolojik Çeşitliliğin Bileşenleri:

Biyolojik çeşitlilik dört değişik şekilde ölçülebilir veya ifade edilebilir. Bunlar;

- Türler içindeki genetik çeşitlilik,
- Tür popülasyonları arasındaki çeşitlilik,
- Doğal topluluklar içerisindeki türlerin çeşitliliği (ekosistem çeşitliliği),
- Ekosistemler ile doğal toplulukların birbiri arasındaki işlevlerden oluşmaktadır.

Genetik Çeşitlilik:

Genetik çeşitlilik, kalıtsal olarak geçen ve var oluşun fiziksel ve biyokimyasal özelliklerini belirleyen biyokimyasal paketler olarak tanımlanabilir. Genetik çeşitlilik belli bir tür, popülasyon, çeşit, alt-tür ya da ırk içindeki gen farklılığıyla ölçülür.

Biyolojik Çeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları Çalışmaları:

Türkiye'nin bitki genetik kaynakları yönünden sahip olduğu zengin çeşitliliğin kaybolmadan saklanması ve uzun süreli muhafazası bu çeşitliliğin sürdürülebilirliğini ve araştırmacılar ve gelecek kuşaklarca kullanımını sağlamak açısından son derece önemlidir. Biyolojik çeşitliliğin muhafazası saklanacak örneklerin döllene ve muhafaza biyolojileri bağlı olarak *ex situ* veya *in situ* muhafaza stratejilerinden biri seçilerek planlanmalıdır.

Türkiye, Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında köprü konumundadır. Farklı coğrafi özellikleri, coğrafi farklılığın getirdiği iklim çeşitliliği ve üç farklı bitki alanının kesişme noktasında yer alması nedeniyle Türkiye, bitki çeşitliliği yönünden dünyanın en önemli merkezlerindedir. Ancak doğanın; nüfus artışı, şehirleşme, aşırı otlama, tarla açma, yol genişletme ve yeni yol açma, turizm faaliyetleri, orman yangınları gibi değişik nedenlerle tahrip edilmesi ve özellikle ticareti yapılan türlerde bilinçsizce yapılan aşırı toplama, doğal popülasyonlarda bozulmalara ve bazı türlerin doğadaki nesillerinin tehlike altına girmesine neden olmuştur.

Bitki genetik kaynakları, yerel çeşitler olarak nitelendirilen köy popülasyonları; bunların yabancı akrabaları, artık kullanılmayan eski çeşitler ve kalıtsal özellikleri net olarak belirlenmiş hatlardan oluşur. Türkiye, bitkisel çeşitlilik açısından oldukça zengin bir ülkedir. Sahip olduğumuz bitkisel çeşitlilik ve bitki genetik kaynakları, çevresel ve diğer baskılarla erozyona uğramakta ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle, tarımı yapılan türlere ait bitki genetik kaynaklarındaki genetik çeşitliliğin korunması, bitkisel üretimin sürdürülebilirliği bakımından son derece önemlidir.

Ülkemizin ulusal nitelikli ilk Tohum Gen Bankası uluslararası standartlara uygun olarak kurulmuş bitki genetik kaynaklarımızın *ex situ* (yetiştirildiği yöre dışında) uzun süreli muhafazası çalışmaları başlamıştır.

Bitki genetik kaynakları çalışmaları, sürvey toplama, sistematik ve taksonomi, muhafaza (*ex situ* ve *in situ*) ve dokümantasyon ana disiplinlerinde, Tahıllar, Yemlik Tane Baklagiller, Yem Bitkileri, Endüstri Bitkileri, Sebzeler, Meyve ve Bağ, Süs Bitkileri, Tıbbi ve Kokulu Bitkiler ve Endemik türler gruplarınınca yürütülmektedir. Bu kapsamda, araştırma konuları, *ex situ*, *in situ* ve çiftçi şartlarında muhafaza, survey, toplama, sosyo-ekonomi, etno-botanik, karakterizasyon, değerlendirme, materyal değişimi ve dokümantasyon olarak belirlenmiştir.

Muhafaza:

Ex situ Muhafaza - Tohum Gen Bankasında Muhafaza,

ETAE bünyesinde kurulmuş olan Ulusal Tohum Gen Bankasında, bitki genetik kaynaklarının Generatif (Ex Situ, Tohum) Muhafazası sürekli projesi kapsamında ele alınan, ülkemiz orijinli bitki genetik kaynaklarına ait tohum örnekleri muhafaza edilmektedir. Bu tohum örnekleri, ülkemizde yetiştirilen yerel çeşitlere, ıslah edilmiş ya da geliştirilmiş çeşitlere, bazı önemli karakterlere sahip ıslah hatlarına ve doğal florada mevcut, kültür bitkilerinin yabancı akrabalarına ve diğer yabancı türler ve geçit formlarına ait tohumlardır. ETAE Ulusal Gen Bankasındaki soğuk odalarda, -18/-20°C'de uzun süreli baz koleksiyon ve 0°C'de orta süreli aktif koleksiyon olmak üzere iki set halinde saklanmaktadır.

In situ ve Çiftçi Şartlarında Muhafaza,

In situ (kendi yetiştikleri ortamda) muhafaza çalışmalarıdır.

Herbaryum ve herbaryum örneği saklama,

Araştırma Enstitüleri tarafından yürütülen projeli çalışmalarda toplanan bitki örnekleri, teşhisleri yapılarak herbaryumda uzun süreli saklanmaktadır.

Gıda güvenliğine katkı:

Kendi gıda güvenliğini temin etmek üzere tarımsal gelişim projesini yürüten Türkiye, birçok tarım ürünü ve temel bitki, sebze ve meyvenin ihracatını da gerçekleştirerek, aynı zamanda kendi bölgesinde gıda güvenliğinin sağlanmasına ve dolayısıyla küresel gıda güvenliğine katkıda bulunmaktadır. Türkiye'nin büyük çeşitliliği, çiftçilerin geçimini iyileştirmek için yeni türlerin ve yeni ürünlerin ıslahına katkıda bulunmaktadır. Sonuç olarak, tarımsal sürdürülebilirlik, gıda güvenliği ve ekonomik kalkınma açısından, Türkiye doğal kaynaklarının (su, toprak ve biyolojik çeşitlilik, vb.) korunması ve sürdürülebilir şekilde kullanılması için önleyici tedbirler almaktadır. Bu bağlamda, Türkiye gıda ve tarım için bitki genetik kaynakları dahil olmak üzere, genel düzeyde biyolojik çeşitliliğin ve özellikle tarımda biyolojik çeşitliliğin ekonomik, sosyal, kültürel ve ekolojik değerlerinin daha iyi anlaşılmasına yönelik önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Dokümantasyon:

Bitki Genetik Kaynaklarının Dokümantasyonu projesinde Türkiye'de yürütülen bitki genetik kaynakları araştırma program ve projelerinden elde edilen bilgilerin, kurulan enformasyon sistemi içerisinde dokümantasyonu yapılmaktadır.

Türkiye'de yetişen her türlü bitki genetik kaynakları materyali (yerel çeşitler/köy populasyonları, kültür bitkilerinin yabancı akrabaları, doğada mevcut diğer yabancı türler ve geçit formları, ıslah edilmiş ya da geliştirilmiş çeşitler ve bazı önemli karakterlere sahip ıslah hatları, yurt dışından introduksiyon yoluyla yurdumuza getirilen araştırma materyali) dokümantasyon materyalini oluşturmaktadır. Aynı zamanda herbaryum örneklerine ait sürvey, toplama, üretim/yenileme değerlendirme, muhafaza/saklama çalışmalarına ait her türlü veri ve bilginin kayıtlı olduğu elle doldurulmuş formlar, bilgisayar ortamlarına

kaydedilen her türlü bilgi ve bunların oluşturdukları veri tabanı, bilgisayar programları dokümantasyon materyali kapsamındadır.

Günümüzde çeşitli nedenlerle hızla yok olan bitki genetik kaynaklarının muhafazası, ıslah amacıyla kullanılmaları ve gelecek kuşaklara aktarılmaları son derece önemlidir. Bitkisel genetik çeşitliliğin dinamik olarak muhafazası, ıslah programlarında kullanılacak bitkisel materyal hakkındaki tanımlayıcı bilgilerin var olmasıyla mümkündür. Ayrıca, toplanan bitkisel çeşitliliğin tohumlarının aktif ve baz koleksiyonlarının uzun süreli muhafazası ve sürdürülebilirliği için dokümantasyonunun yapılması büyük bir önem kazanmaktadır.

Türkiye orijinli bitki genetik kaynaklarıyla ilgili kaydedilen bilgilerin dokümantasyonu ve zaman içerisinde birikimi, başta bitki ıslahı çalışmaları olmak üzere birçok araştırmada kullanılacak bitkisel materyale ait bilgilerin sağlanmasını kolaylaştıracaktır. Ayrıca bu çalışmalar ile ulusal ve uluslararası bitki genetik kaynakları çalışmalarında işbirliği, toplama ve introduksiyon çalışmalarındaki koordinasyon mümkün olmaktadır.

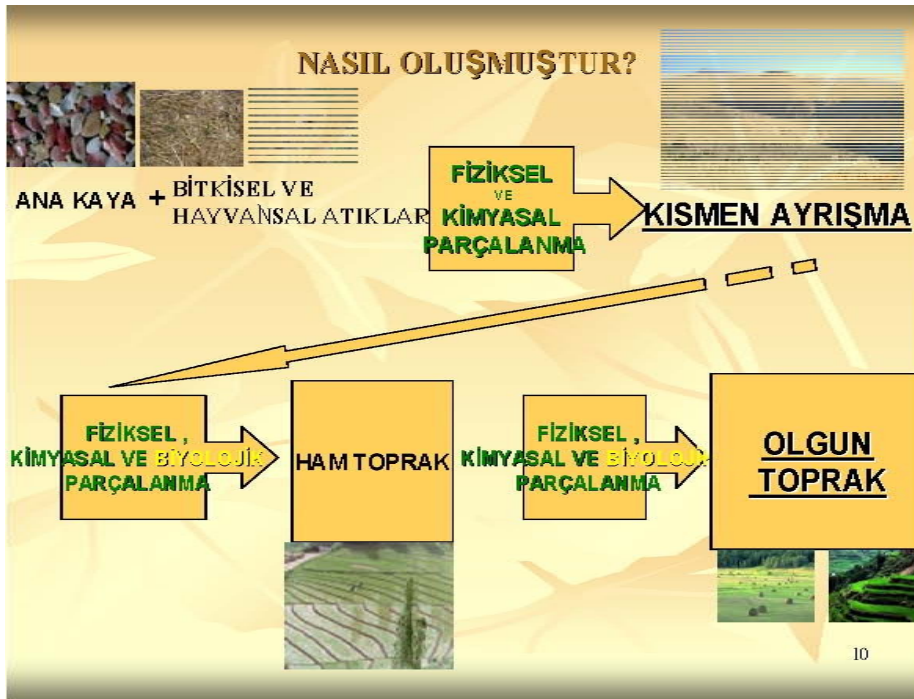
TOPRAK BİLGİSİ

1.TOPRAK NEDİR?

Toprak arzın dışını ince bir tabaka halinde kaplayan, kayaların ve organik maddelerin türlü ayrışma ürünlerinin karışımından meydana gelen, içerisinde ve üzerinde geniş bir canlılar alemi barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan, belli oranlarda su ve hava kapsayan üç boyutlu bir varlıktır.

2 TOPRAKLARIN OLUŞMASI

Arz kabuğunun soğumasını takiben arz kabuğu üzerinde oluşmuş organik kaynaklı bitkisel artıklar ile arz kabuğunun esasını meydana getiren ana kayanın çeşitli jeolojik devirler boyunca fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkisi ile toprak oluşur.



Bu denklemde görüldüğü gibi toprağın meydana geldiği maddeye ana materyal denir. Kimyasal özellik bakımından toprak ana materyali iki genel gruba ayrılır. Bunlar:

- 1) Mineral Ana Materyal
- 2) Organik Ana Materyal

Ana Materyal	Jeogenetik İşlem	Örnek
YERİNDE OLUŞMUŞ	Magmatik; Tortul ve Metamorfik Kayaçların yerinde ayrışması	Ayrışmış; granit, riyo lit, gabbro, bazalt, kireç taşı v.b.
TAŞINMIŞ (KOLUVİYAL)	Yerçekimi etkisi ve yüzey sularıyla taşınarak	Koluviyal çamur akıntıları, karazi kaymaları...

	birikme	
Fluviyal (Aluviyal)	Akarsularla taşınarak birikme	Aluviyal yelpazeler, deltalar ve menderes depozitleri v.b. Kireçli veya killi
Lakustrin (Aluviyal)	Göl Depozitleri	
Marine (Aluviyal)	Denizlerdeki depozitler	Kıyı depozitleri, gel-git depozitleri, deniz tabanı depozitleri
Buzul	Buzullarla taşınıp biriktirilen depozitler	Morenler, bazen siltli-killi depolar
Aeolen	Rüzgarlarla taşınıp depolanmış birikintiler.	Kara ve kıyı kumulları
ORGANİK	Bitki ve hayvan artıklarının birikmesi	Oligotropik peat, mesotropik peat, eutotropik peat, sedimenter peat

Mineral Ana Materyal

İsminden de anlaşılacağı gibi Mineral ana materyali magmanın soğuması ile oluşmuş kayalar meydana gelmektedir. Bu kayaya Ana Kaya adı verilir.

Toprak ana materyalinin önemli bir kısmını oluşturan mineral ana materyal meydana geliş şekillerine göre iki alt gruba ayrılır.

- Yerli Ana Materyal
- Taşınmış Ana Materyal

Organik Ana Materyal (Kümüloz)

Bu ana materyale kümüloz ana materyal de denir. Bu ana materyalin esasını çeşitli sebeplerle yeryüzüne intikal etmiş olan bitkisel ve hayvansal orijinli organik atıklar oluşturur.

Bu organik atıklara organik ana materyal; bu artıkların humuslaşması ile meydana gelen topraklara da organik topraklar denir. Bu organik ana materyaller ekseriye bataklık ve büyük bataklıkların kurutulması neticesinde ortaya çıkan bitkisel ve hayvansal organik atıklardır.

Özellikle kuzey ve kuzey doğu Avrupa ülkelerinde ve çeşitli Asya ülkelerinde buna benzer materyalden oluşmuş ve geniş yer kaplayan organik topraklar vardır. Bu organik topraklar içerisindeki organik madde miktarına göre iki ye ayrılır.

- MACK (mak) TOPRAKLAR:% 20-50 arasındaki organik madde (humus) ihtiva ederler
- PEAT (pit) TOPRAKLAR: % 50-80 arasındaki organik madde (humus) ihtiva ederler.

3.TOPRAKLARIN OLUŞMASINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Bilindiği gibi topraklar mineral ana materyal olarak ana kayanın ve organik ana materyal olarak ta bitkisel ve hayvansal artıkların çeşitli jeolojik devirlerde ve çeşitli faktörlerin etkisi

altında adı geçen her iki ana materyalin (mineral ve organik ana materyal)ayrışma ve parçalanmasında meydana gelmektedir. Dolayısıyla toprakların oluşmasın da etkili olan faktörleri üç ana grupta ayırabiliriz.

A) FİZİKSEL FAKTÖRLER

1. Sıcaklık değişimleri
2. Rutubet
3. Ekolojik faktörler (yağış, iklim vs...)

B) KİMYASAL FAKTÖRLER

- 1) Kimyasal oksidasyon ve redüksüyon olayları
- 2) Hidroliz olayları
- 3) Kimyasal çözünme olayları
- 4) Karbonatlaşma olayları

C) BİYOLOJİK FAKTÖRLER

- 1) Bitkiler
- 2) Makro organizmalar (toprak kurtları, toprak solucanı)
- 3) Mikro organizmalar (bakteriler mantarlar algler aktinomisepler protoza vb.)

Toprakların ana materyalden oluşları sırasında meydana gelen önemli değişmeler kısaca aşağıdaki gibidir:

- Ana materyalin parçaları ve zerrecikleri gittikçe küçülür.
- Kolay ayrışabilen mineraller yavaş yavaş yıkanarak ortamdan uzaklaşır. Geriye yıkanmaya direnç gösteren mineraller, bu minerallerin ayrışma ürünleri ve ayrışma sırasında oluşan ikinci dereceden bileşikler kalır
- Geriye kalan materyal üzerinde ayrışma faktörlerinin devamlı etkileri sonucunda, zerre ve tanelerin etraflarını çevreleyen bir kabuk meydana gelir. Bu kabuk, demir ve alüminyum oksit hidratlar, silis, hidrate olmuş alüminyum silikatlardan (kil) ibarettir.
- Bu kabukta bulunan bazik elementler yavaş yavaş yüzeyden ayrılarak çeşitli erime gücüne sahip bileşikler oluşturur. Yağışlı bölgelerde bu tuzlar yıkanarak toprak profilinden uzaklaşır. Kurak bölgelerde ise, yüzeyde veya yüzeye yakın katmanlarda birikir.
- Belirli kristal yapıya sahip, çok küçük zerrelerden oluşan ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde önemli etkileri olan yeni mineraller (kil mineralleri) oluşur.
- Ayrışmanın ilk safhalarında ince kil veya kolloidal zerreler fazla miktarda hidrojen, bunun yanında kısmen az miktarda bazik elementler (Ca, Mg, Na, K) içerir. Kil zerreleri daha sonra aşağı yönde hareket ederek, çevre şartlarının değişmesi sonucunda çökelir. Böylece, kil birikme horizonu oluşur.
- Çeşitli ayrışma safhalarında bulunan organik maddeler, toprak yüzeyinde veya içerisinde değişik oranlarda birikir.
- Topraklar için karakteristik yapı (strüktür) oluşur.

5.TOPRAKLARA KARAKTER KAZANDIRAN FAKTÖRLER

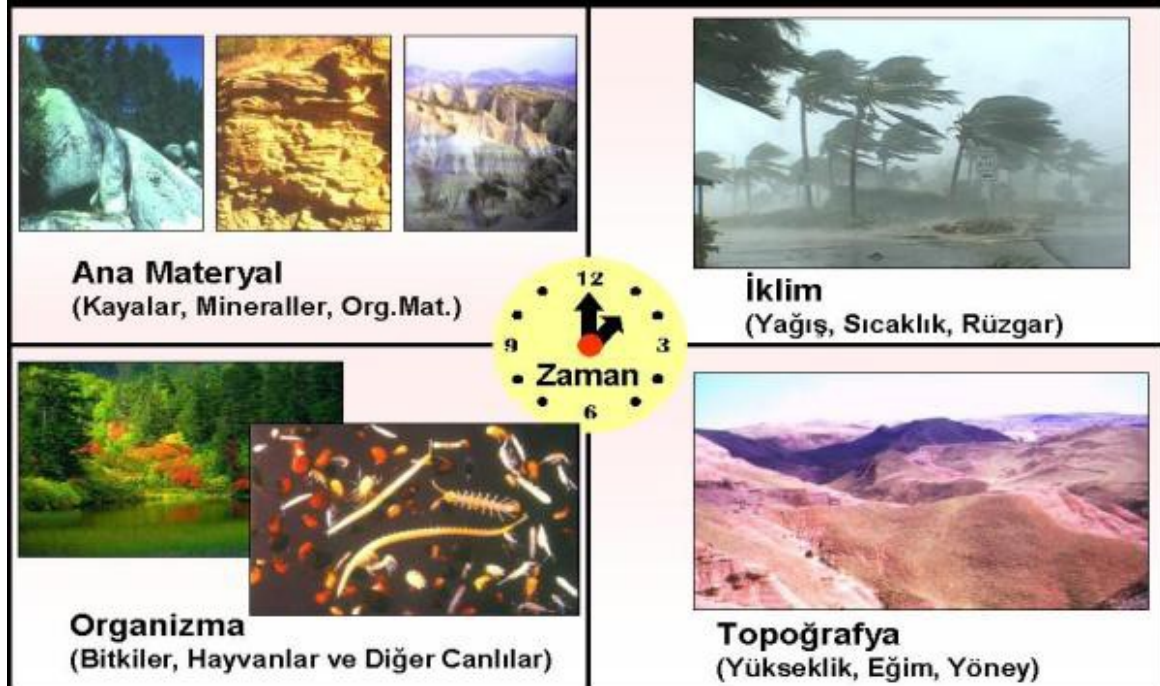
Ana materyalin ufalanıp ayrışması ve belli oranlarda organik madde ile karışması sonucu oluşan kitle, yani genç toprak, beş faktörün birlikte etkisi sonucunda gelişme göstermekte ve bu faktör kombinasyonlarının gösterdiği farklılıklara bağlı kalarak değişik karakterler kazanmaktadır.

Bu beş faktör aşağıda verilmiştir(Şekil 2).

1. Ana materyal, 2. Topoğrafya, 3. Zaman, 4. İklim, 5. Biosfer

Topraklar bu faktörlerin nisbi etkilerine göre, zonal, intrazonal ve azonal toprak grupları olarak sınıflandırılmaktadırlar. Bazen, normal yada olgun olarak da adlandırılan zonal topraklar, iyi drenajlı ana materyal üzerinde oluşmaktadırlar. Bunların iyi gelişmiş profilleri çevre koşulları ile denge içinde bulunmaktadır. İntrazonal topraklar, belirli bir profile sahiptirler, fakat bunların karakterlerinde ana materyal veya topoğrafya hakim rol oynamaktadır. Azonal toprakların ana materyalleri yeterli derecede ayrışmaya maruz kalmadığından, belirli bir profilleri yoktur.

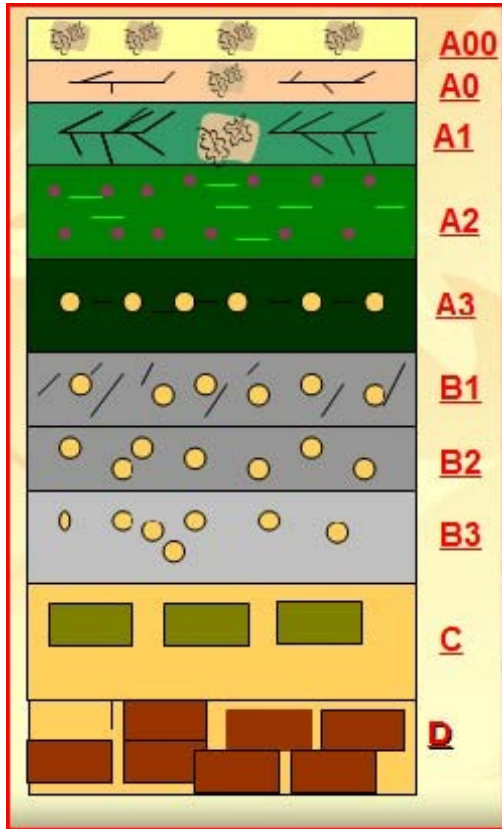
Toprakların oluşumuna ve karakter kazanmasına hizmet eden faktörler pasif ve aktif olarak ikiye ayrılmaktadır. Ana materyal, topoğrafya ve zaman pasif, iklim ve biosfer aktif faktörlerdir



6 TOPRAK PROFİLİ

Genel olarak herhangi bir toprağın profili demek o toprağın yüzeyden itibaren ana materyale kadar olan dikine kesitine toprak profili denir.

Daha bilimsel anlamda toprak profili ile toprağın bütün genetik horizonlarını ve toprak ana materyallerini içeren toprak katlarından müteşekkil toprağın dikine kesitidir. Toprak profili çeşitli fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleri bakımından birbirinden farklılık gösteren toprak üç ana horizon (A,B,C) vardır. Böyle bir profile sahip toprak uzun bir devir içerisinde iyice olgunlaşmışsa bu profildeki A ve B horizonlarında kendi arasında A00, A0, A1, A2, A3 ve B1, B2, B3 gibi tali horizonlara ayrılır.



A00=toprağa düşmüş yapraklar ve organik atıklar

A0=kısmen ayrılmış organik atıklar

A1=koyu renkli yüksek nisbetli organik madde ile karışmış mineral madde ihtiva eden katmandır

A2=açık renkli maksimum yıkanmış ellivisyon horizonu.bu horizon ekseri iğne yapraklı orman ağaçları altında oluşmuş bazı renkli potzal topraklarda görülür

A3=kimyasal özellik olarak A2 ye benzer horizonuna geçiş tabakasıdır

B1=a ile b arasında geçiş tabakasıdır. kimyasal özellikleri dolayısı ile b2 horizonuna benzer.

B2=kil minaralleri organik kolloidler demir ve aliminyum oksitler bakımından zenein olup bu horizonu illivüal birikme horizonu denir.

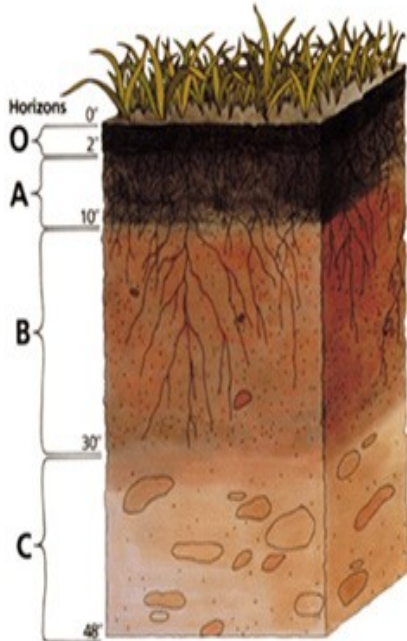
B3=c horizonu geçiş tabakasıdır.

C=kısmen ayrılmışve parçalanmış ana kaya özelliğindedir.Yerli veya taşınmış ana materyal özelliğinde olabilir.

D=ana kayadır toprağın en altında bulunan hiç parçalanmamış sert bir kaya veya kil kum

tabakasıda olabilir. genellikle kaya formundadır.Eğer ana materyal taşınmış ise C horizonu ile altında kil kaya arasında ilişki yoktur.

Mesela şekilde görüldüğü gibi böyle bir toprak profil teşekkülü toprak oluşum faktörlerini toprak oluşum açısından çok iyi olduğu bölgelerde örneğin Brezilya'nın bulunduğu tropikal iklim bölgelerinde bu çeşit toprak profiline sık rastlanır. Ancak şekilde görüldüğü gibi yeryüzünde tüm ana horizonları ve bunların alt horizonlarını ihtiva eden toprak profiline rastlamak her zaman mümkün değildir.



7 TOPRAK HORIZONU

Toprak profili içerisinde uzun jeolojik devirler boyunca oluşmuş ve fiziksel(renk, tekstür, strüktür) kimyasal (PH,

Organik madde miktarı) ve biyolojik özellikler bakımından birbirinden farklılık gösteren toprak katlarına horizon denir.

Toprak horizonları, bireysel toprağın alt bölümleri, hakiki toprak gövdeleridir; ve yatay olarak iki doğrultuda, ve üçüncü olarak düşey doğru boyunca uzanırlar.

Toprak profilinde farklı katmanlar çeşitli sembollerle belirtilir.

Soil Survey Manuel'de önerildiği gibi horizon ve katmanları simgelemek amacıyla üç farklı sembolün değişim bileşimleri kullanılmaktadır.

Bunlar büyük ve küçük harflerle, arabik sayılardır.

Büyük harfler ana horizonları, küçük harfler buna ek olarak ana horizon ve katmanın özel karakteristiklerini, arabik sayılar ise bunlara ek olarak hem bir horizon veya katman içerisindeki dikey alt bölümleri ve hem de kesiklikleri göstermek için kullanılmaktadır.

8 TOPRAKLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Herhangi bir toprağın fiziksel özellikleri şu şekilde sıralanır;

- a) Toprak Tekstürü
- b) Toprak Strüktürü
- c) Porozite
- c) Toprağın Rengi
- e) Toprağın Sıcaklığı
- f) Toprak Havası
- g) Toprak Suyu

Toprak Tekstürü

Toprakta bulunan kum kil ve silt'in birbirlerine göre nisbi oranlarını ifade eder. Yani bir toprağın ne kadar kum, kil ve sitin ihtiva ettiğini gösterir.

Diğer bir ifadeyle toprağın tekstürü o toprağı meydana getiren taneciklerin (fraksiyonların) nisbi oranlarını içerir.

Milletler arası ölçülere göre bir toprağın fraksiyonlarının isimleri ve nisbi dağılımları aşağıdaki cetvelde verilmiştir.

Toprak Parçacıklarının Büyüklükleri

Çap hududları (mm)	Fraksiyon adı
. 2.0-0.2	Kaba kum
. 0.2-0.02	İnce kum
. 0.02-0.002	Silt (Mil)
. 0.002-den küçük (< 2 mikron)	Kil

Fraksiyon: Toprağa asıl özelliklerini kazandıran çapı 2 mm küçük parçacıklardır.(kum, kil, silt)

Toprak Strüktürü

Herhangi bir toprağın strüktürü demek o toprağın yapısı demektir. Bir toprak strüktürü aşağıdaki şekilde birbirini takip eden bazı toprak oluşum süreçleri meydana gelir.

Bunlar:

1) Önce kaba kum ve silt tanecikleri birbirini kil ve organik madde gibi kolloidlerle bağlanarak primer agragatlar (Mikroagrat) meydana gelir.

2) Mikroagratlar aralarında gözenekler oluşturarak bir araya gelir ve makroagratları oluşturur.

3) Makroagratlarda aralarında makroporları (makro gözenekleri) oluşturarak bir araya gelirler ve toprak strüktürü ortaya çıkar.

Toprak strüktürü iki kısma ayrılır.

1) **Primer Toprak Tanecikleri (Teksel Strüktürü):**Böyle bir strüktürü normal bir agragasyon yoktur. Kum, kil, silt gibi primer toprak tanecikleri bağımsız halde birbirine bağlanmaksızın toprak içerisinde yer alır.

2) **Sekonder Toprak Tanecikleri:** Agragat (mikro ve makro kümeler) primer toprak tanecikleri kum, kil ve silt çeşitli bağlayıcı özellikler (Fiziksel, Kimyasal) ve maddelerin humus, kil, su kanyonları etkisiyle bir araya gelerek mikro ve makro agragatları oluştururlar. İşte bu agragatlara sekonder tanecikler denir.

Herhangi bir tarım toprağında toprak strüktürünün oluşmasına veya oluşan toprak strüktürünün bozulmasına etki eden faktörleri sıralamak mümkündür.

1) Toprak Tekstürünün Strüktür oluşumuna etkisi

2) Toprağın Biyolojik Özellikleri (Toprak Mikro ve Makro Organizmaların Etkisi)

3) Toprağın Kimyasal Özellikleri

4) Bitki Örtüsünün Etkisi

5) Çevre Faktörleri

Porozite (Gözenek Hacmi):

Toplam gözenek hacmi herhangi bir toprakta strüktür oluşurken mikro agragatlar arasında mikroporlar, makroagratlar arasında da makroporlar oluşmaktadır. Bu mikro ve makroporların toplamının hacimsel olarak tüm toprak hacmindeki oranı poroziteyi verir.

Toprak Rengi

Herhangi bir toprağın rengini ve bu rengin açıklık veya koyuluğunu tayin eden faktörler şunlardır.

1- Toprak organik maddesi.

2- Toprakta bulunan mineral madde miktarı ve bunların renkleri.

3- Toprağın drenaj durumu.

4- Toprağın havalanma durumu.

Yukarıdaki faktörlerin etkisi altında topraklar aşağıda ki şekilde olabilir

Toprağın Sıcaklığı

Tüm enerjilerin ana kaynağı güneştir. Toprak güneş ışınları ile gelen ısıyı depo eder. Bazı durumlar da ısıyı bir ortamdan diğerine transfer eder. Toprakta bir madde olduğundan, devamlı güneş ışınları ile yüz yüze kalmasından dolayı bitki yetiştirme ortamı olarak toprağında bir sıcaklığı vardır. Optimum bir şekilde mahsul alabilmek ve bitkileri en iyi şekilde yetiştirebilmek için toprak sıcaklığının belirli bir düzeyde olması gerekir. Aşağıdaki tabloda bazı bitkilerin yetişmesi için uygun sıcaklık değerleri verilmiştir. İdeal toprak sıcaklığı 15 – 25 °C arasında olması gerekir. Ancak çevre faktörlerine bağlı olarak bazı

toprakların sıcaklıkları kışın 0 °C'nin çok altına düşerek donabilir. Yazında bazı toprakların sıcaklıkları 60-70 °C ye kadar çıkabilir.

Toprak Suyu Ve Önemi

Toprakta su aşağıdaki nedenler yüzünden tarım açısından çok önemlidir.

- 1- Toprak suyu önemli bir bitki besin maddesidir
- 2- Bitki kök bölgesinde bulunan katı besin maddeleri önce su tarafından eritilirler, daha sonra yine su tarafından rizosferden bitkinin diğer dokularına taşınırlar. Dolayısıyla su bitki besin maddesini hem eritici hem de taşıyıcı görevini üstlenir.
- 3- Toprağın oluşması, toprağın tava gelmesi, bitki gelişimi ve toprak verimliliği açısından büyük önemi olan birçok fiziksel kimyasal biyolojik reaksiyonlarda ya bizzat reaksiyona girerek ya da katalizör görevi görerek reaksiyonların oluşmasını sağlar.

Toprak strüktürü içerisinde mikro ve makroporlar üst üste gelmek suretiyle kapilları oluştururlar. Toprak suyu bu mikro ve makroporlar içerisinde depo edilir. Bu porların meydana getirmiş olduğu kapillar kanalcıklar içerisinde de su aşağıya ve yukarıya doğru hareket eder. Topraktaki suyun tutulmasına ve aşağıya doğru sızmasına etki eden çeşitli kuvvetler vardır. Bu kuvvetler ve bunların mekanizması şöyle özetlenebilir.

1)Adhezton Kuvveti: İki farklı yapıya sahip moleküller arasındaki çekim kuvvetine adhezyon denir. Toprakta ise toprak tanecikleri ile su molekülleri arasındaki çekim kuvvetidir. Bu kuvvetin esasını genellikle negatif (-) toprak kolloidleri ile su moleküllerinin pozitif kutupları arasındaki elektrik çekim kuvvetidir. Dolayısıyla adhezyon kuvveti toprakta suyun kuvvetli bir şekilde tutulmasını sağlar.

2)Kohezyon Kuvveti: genel olarak fizikte aynı yapıdaki moleküllerin birbirini çekmesi olayına kohezyon ve bu çekim kuvvetinede kohezyon kuvveti denir. Toprakta ise su molekülle arasındaki çekim kuvvetine kohezyon kuvveti denir. Buradaki çekim kuvveti dipolar yapıdaki su moleküllerinin birbirlerini çekmesi ile oluştururlar. Bu kuvvette toprakta suyun tutulmasını sağlar.

3) Yerçekimi Kuvveti: Toprakta kapillar borular içinde bulunan su moleküllerinin ağırlığı dolayısı ile bu molekülleri aşağıya doğru çeken bir yerçekimi kuvveti vardır. Bu kuvvet kapillar borucuklar içerisinde suyun aşağı doğru çekilerek sızmasını sağlar. Adhezyon ve kohezyon kuvvetleri toprakta suyu tutmaya çalışırken yer çekimi kuvveti suyu aşağıya çekerek suyun topraktan uzaklaştırmasına yardımcı olur.

Sonuç olarak:

Adhezyon kuvveti + Kohezyon kuvveti = Yerçekimi kuvveti ise su dengede kalır.

Adhezyon kuvveti + Kohezyon kuvveti > Yerçekimi kuvveti ise kapillardaki su yükselir

Adhezyon kuvveti + Kohezyon kuvveti < Yerçekimi kuvveti ise kapillardaki su azalır.

9.TOPRAGIN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- 1) Toprağın genel kimyasal özellikleri
- 2) Toprağın koolloideal fraksiyonları
- 3) Toprak ve reaksiyonu
- 4) Toprak kireci
- 5) Değişebilir katyonlar
- 6) Bitki besin elementleri

Toprağın Genel Kimyasal Yapısı

Toprak ana materyali inorganik ve organik ana materyali olmak üzere ikiye ayrılır. Kayalar, oluşturulan inorganik ana materyal kimyasal yapı olarak %99.5 nispet inde şu elementleri ihtiva etmektedir. Bunlar: karbon, oksijen, silisyum, alüminyum, demir, potasyum,

magnezyum, trityum, hidrojen, kalsiyum, Fosfor, kükürt, Mangan, Baryum, çinko, sodyum, azot.

Kimyasal yapısındaki litosferden toprağın yukarıda adı verilen elementler veya oksit ve hidroksitleri değişik oranda toprağa geçmektedir. Organik ana materyal ise toprak organik maddesi olarak bilinen humuslu toprağa geçmektedir. Toprakta en çok bulunan kimyasal maddeler şunlardır:

SiO₂,

Al₂O₃+Fe,

MgO,

P₂O₅

Toprak Reaksiyonu

Herhangi bir toprağın sulu çözeltisinde bulunan hidrojen iyonlarını temsil eder ve PH ile ifade edildiğinde çözeltide bulunan hidrojen iyonlarının negatif logaritmasıdır. O toprağın asitliğini ve alkaliliğini ifade eder. Toprakların reaksiyon ve PH durumlarına göre sınıflandırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir.

REAKSİYON	PH DEĞERİ	REAKSİYON	PH DEĞERİ
Fevkalade Asit	4,5 den aşağı	Nötr	6,6-7,3
Çok Kuvvetli Asit	4,5-5,0	Hafif Alkali	7,4-7,8
Kuvvetli Asit	5,1-5,5	Orta Dereceli Alkali	7,9-8,4
Orta Dereceli Asit	5,6-6,1	Kuvvetli Alkali	8,5-9,0
Hafif Asit	6,1-6,5	Çok Kuvvetli Alkali	9,1 den fazla

Asit reaksiyonlu topraklarda düşük ph sebep olan iyonlar o toprakta mevcut hidrojen, alüminyum ve Fe iyonlarıdır. Nötr hafif alkali topraklarda ise hakim tuz CaCa, MgCa, CaOksit ve buna karşılık kuvvetli alkali ve çok kuvvetli alkali topraklarda ise hakim tuz ise NaCO₃ ve sodyum bi karbonat tuzlarıdır (Na₂HCO₃).

10.BİTKİ BESİN ELEMENTLERİ

Toprağın tamponluk özelliği: Bir toprağın Ph'nın kireç veya asit ilavesi ile ani değişimlere karşı (Ph'nın aniden yükselmesi veya alçalması) gösterdiği dirence o toprağın tamponluk özelliği denir ve topraktaki organik madde kil miktarı arttıkça tamponlu kapasitesi artar.

Bitki beslenmesinde esas alınan bitki besin elementlerinin işlevleri şöyle özetlenebilir:

a) Bitki dokularının bileşenidir.

b) Bitki bünyesinde cereyan eden kimyasal ve fizikokimyasal olaylarda katalizör veya tepkimeleri yavaşlatıcı kontrol edici rol oynaması.

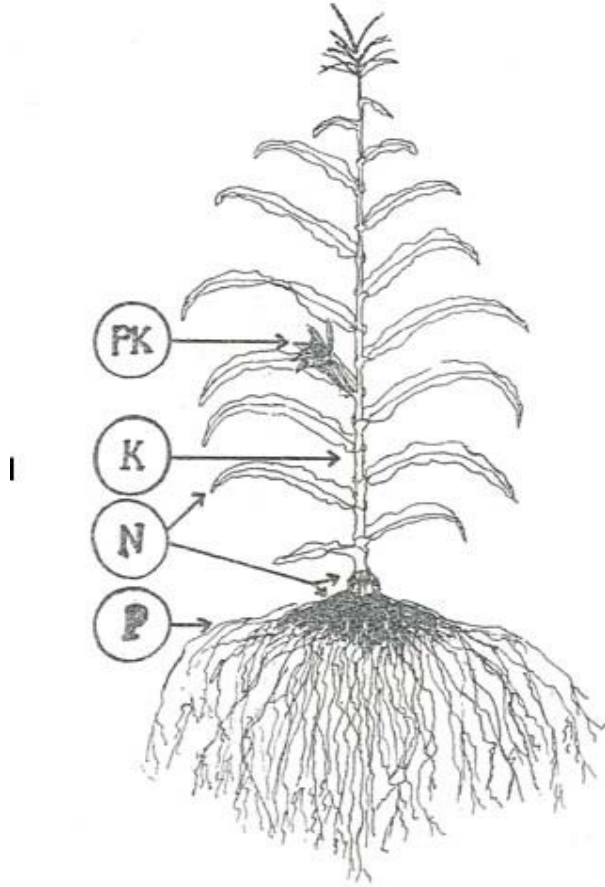
c) Bitki hücrelerinde basıncı ve asit dengesini bulucu kontrol edici olarak görev yapmak

d) Diğer elementlerin kök bünyesine alınması olumlu ve ya olumsuz yönde kontrol etmek

e) Bitki köklerine bitki gelişmesi için uygun bir ortam sağlamak şeklinde özetlenebilir.

Her bir bitkinin besin elementinin bitki bünyesindeki işlevi kendine özgü ve diğerlerinden farklıdır. Bir elementin fonksiyonunu başka birisi yapamaz. Ancak bitkide dengeli bir büyüme bitki besin elementlerinin beraberce ortaya koydukları işlevin bir sonucudur. Başka bir deyimle her elementin özel görevi bulunmasına rağmen o elementin bitki bünyesindeki işlevlerini diğer elementlerin varlığı veya yokluğu büyük ölçüde etkilemektedir

Başlıca bitki besin elementlerinin işlev ve önemleri şu şekildedir: Hava ve sudan sağlanan karbon, hidrojen ve oksijen bitki doku bileşiklerinin temel elemanlarıdır. Bunlar karbonhidrat protein ve yağ ile diğer bileşiklerin sentezlerinde kullanılır. Havadaki karbondioksit, topraktaki H₂O tükenmedikçe noksanlıkları söz konusu değildir.



Noksanlığı halinde bitkinin özellikle yaşlı yapraklarında genel bir sararma görülür. Bitki canlı yeşil rengini kaybeder. Yapraklar damarlarla birlikte soluk yeşilden yeşilimtrak sarıya kadar renk alır. Meyveler normal büyümmez. Yaprak sapı sürgünle birleştiği yerde dar açığı yapar.

Noksanlığı gidermek için organik ve suni gübre verilir. Organik gübre dekara 3 ton; suni gübrede amonyumnitrat ve sülfat verilir. Fazla azottan yapraklar kahverengi olur ve lezzet azalır. Bitkinin soğuğa ve parazitli hastalıklara karşı dayanıklılığı azalır.

FOSFOR: Bitki kısımlarında diğer kısımlara göre daha çok miktarda bulunan fosfor azotta olduğu gibi canlı hücrelerin bir bileşenidir. Bitkilerdeki cereyan eden olaylarda enerji taşınması ve değişimi kalıtsal karakterlerin nesilden nesile taşınması üzerinde büyük etkisi vardır. Yağ oluşumu karbonhidratların değişimi (nişastanın şekere dönüşmesi gibi) ve kloroplastların etkinliğini artırmada önemli görevleri bulunmaktadır.

Yetersiz miktarda alındığı takdirde bitki hücre bölünmesi yavaşlamakta, büyüyorsa durmaktadır. Koyu yeşil renk yaprak ve gövdede bronşlaşma olur. Yaprığın koyu yeşil olmasının sebebi klorofil maddesinin üst üste yığılmasındandır.

POTASYUM: Bitki bünyesinde cereyan eden olaylarda rolü bulunan potasyumun gerçek işlevi henüz bilinmemektedir. Potasyum, fazla azottan kaynaklanan zayıf ve gevşek sap oluşumunu önleyerek bitkinin yatmaya karşı direncini artırır. Şekerpancarında şeker oranının artmasına neden olur. Hastalıklara karşı bitkinin direncini artırır. Yumru bitkilerden özellikle patates topraktan yüksek miktarda potasyum kaldırır.

Eksikliğinde bitki gelişmesi geriler. En önemli belirtisi yaprakların çevresi sıcaktan kavrulmuş gibi kahverengi hal alır. İleri hallerde yaprakların öldüğü de görülür. Yaprak gevrek hal alır. Yapraklar saf damarları yeşil kalır. Yapraktaki ölü kısımlar dökülür. Yaprak delinir ve dantelimsi bir hal alır. Özellikle tütün kalitesi üzerinde potasyumun büyük etkisi vardır. Meyve fazla büyümmez, ince ve yumuşaktır.

KALSİYUM: Noksanlığı halinde genç kökler kısa, kalın ve küt teşekkül eder. Küt kalan uç kısmının biraz gerisinde anormal sıklıkta yeni kökler oluşur. Genç kökler kuruyup ölür. Senelik sürgünler kısa kalır. Yapraklar küçüktür ve çilli bir hal alır. Alt yüzeyleri ortaya çıkacak biçimde kıvrılır. İleri hallerde yapraklar kurur ve dökülür. Ağaç cüceleşir ve budaklanır pancarda çatallanma, patateste benekler oluşur.

MAGNEZYUM:

Bitkide klorofil molekülünün yapısında yer alan Mg enzim sistemleri içerisinde oldukça aktif işlevler görmektedir. Bitki bünyesinde fosforun yer değiştirmesine Mg noksanlığı halinde bitkinin yaşlı yapraklarında sararma başlamaktadır. Yaprak damarları yeşil kaldığı halde damar araları sararmaktadır. Bazı hallerde erken yaprak dökülmesine sebep olur.

KÜKÜRT: Özellikle soğan, karalahana, şalgam ve turp bitkileri tarafından yüksek miktarda alınmaktadır. Noksanlık halinde bitkinin genç yaprakları tümüyle sararmakta büyüme yavaşlamaktadır. Kükürt noksanlığı belirtileri N benzemektedir.

DEMİR ve MANGAN: Her ikisi bitki enzim sistemi önemli görevleri bulunmaktadır. Klorofil sentezi için gereklidir. Bitki bünyesinin herhangi birisinin fazlalığı halinde diğerleri aktifleri büyük ölçüde yitirmektedir. Özellikle Fe noksanlığı kireç veya alkalın reaksiyonlu topraklarda yaygındır. Fe noksanlığı halinde özellikle bitkinin genç yapraklarında sararma ve damarların koyu renk aldığı görülür. Mn noksanlığı halinde bir çok bitkiler büyümez, bodur kalır. Bodur bitkilerin üst yapraklarında yaprak ayası sarardığı halde damarlar yeşil kalır.

BAKIR ve ÇİNKO: Büyümeyi teşvik eden bileşiklerin oluşması için gerekli bitki besin elementleridir. Enzimlerin yapıtaşları olan bakır ve çinko noksanlığı halinde bitkinin olgunlaşması gecikmektedir. Çinko noksanlığında meyve ağaçlarında üç belirti ortaya çıkar. Bunlar:

- 1) Dal kırılması
- 2) Rozet Teşekkülü
- 3) Kamçılama

Bakırın noksanlığı örnek olarak hububatta görülür. Yaprak sapa kalkmadan kendi etrafında kırılır ve uçları beyazlaşır. Ağaçların genç sürgünleri ölür. Yaprak kenarlarında leke oluşur. Meyve azalır.

BOR: Bitkideki işlevinin ne olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir. Kalsiyum bitki tarafından kullanılmasını etkilediği sanılmaktadır. Noksanlığında genç sürgün yapraklar sararır ve kurur. Meyvede kuru lekeler olur. (Pancarda görülen siyah leke hastalığının bor noksanlığı ile ilgisi yoktur. Toprak veya sulama suyundaki fazla miktardaki bor bitkide zehir etkisine sahiptir. Bu bakımdan topraklarda noksanlığı kadar fazlalığı da sorun yaratan bir elementtir.

MOLİBDEN: Noksanlığında yaprakta lekeler oluşur. Yapraklar küçülür ve sarkar. Havanın serbest azotunu fikse etme özelliğine sahip Rizobium bakterilerinin normal faaliyetleri için molibden şarttır. Baklagil köklerinde yaşayan rizobium bakterileri molibden noksanlığı halinde işlevlerini yerine getirme ve baklagillerde azot noksanlığı ortaya çıkar.

KLORÜR: Bitki hücrelerinde basıncı ve katyon dengesi sağladığı sanılmaktadır.

10. TOPRAĞIN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Toprağın biyolojik özelliği o toprakta bulunan makro ve mikroorganizmaların sayıları sayıların dağılımı ve bunların aktiviteleri vb toprağın biyolojik özelliğini ifade eder. Eğer bir toprakta biyolojik aktivite yüksek ise o toprak verimli topraktır. Mahsüdarlık kapasitesi yüksek olmaya adaydır. Biyolojik aktivite olmayan topraklar genel olarak tabiatla biyolojik dengesi sağdır.

TARIMSAL SULAMA

Sulama : Sulama, bitkilerin normal gelişmesi için gerekli olan su miktarının yağışlarla karşılanamayan kısmının toprağa, bitki kök bölgesine verilmesidir.

Sulama yöntemi : Sulama suyunun toprağa uygulama biçimidir. Sulama sistemi ise, sulama yöntemini uygulamak için gerekli olan tüm aygıtları içine alır.

Sulamanın Yararları

- Bitki su ihtiyacı tam karşılanır.
- Diğer tarımsal girdilerin etkinliği artar.
- Topraktaki fazla tuzun yıkanması sağlanır.
- Toprakta mevcut taban taşı yumuşatılır.
- Gübre ve tarım ilaçları su ile birlikte verilebilir.

Sulama Neden Yapılır

1, Tarımsal üretimi artırmak

- Ulusal geliri artırmak
- İşsizliği azaltarak yeni iş olanakları yaratmak
- Yaşam seviyesini artırmak

2. Toprak ve çevreye olan olumlu etkilerini geliştirmek

- Toprakta istenmeyen kimi olumsuzluklara karşı yıkama yapılması
- Tuzlu ve sodyumlu toprakları ıslah etmek
- Bitkiler için don etkisinden korunma sağlamak

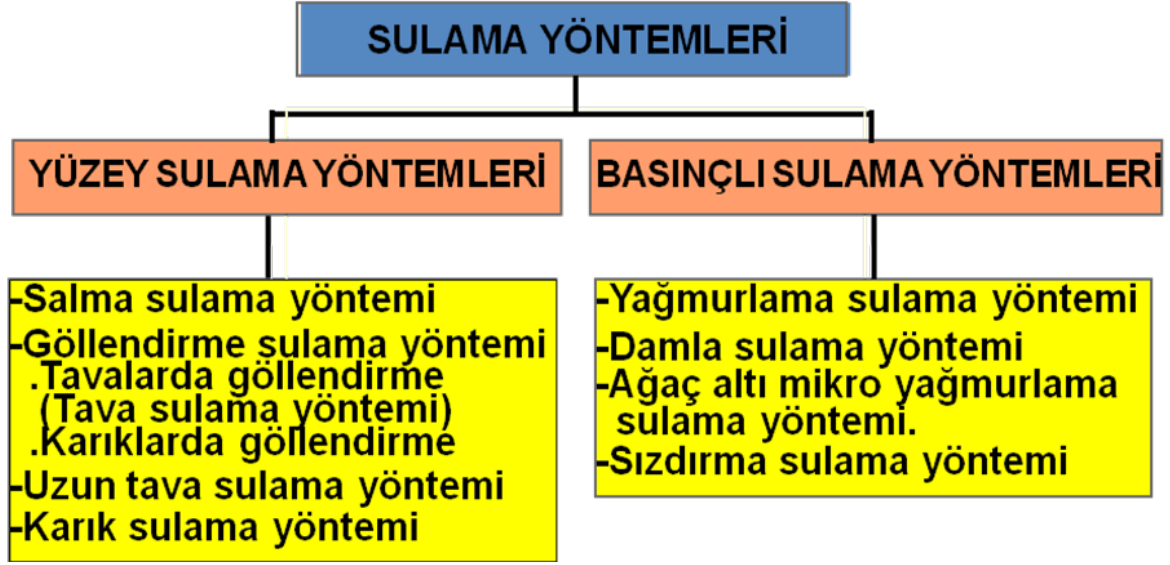
3. Kuraklığın neden olabileceği olumsuzlukları azaltmak

- Besin kıtlığına karşı önlem alınması
- Önemli ve pahalı ürün kayıplarını azaltmak

4. Kurak ve nüfusu azalmış bölgelerde nüfus artışı sağlamak

- Ulusal savunma
- Nüfus dağılımının dengeli olması

5. Ulusal güvenlik



UYGUN SULAMA YÖNTEMİNİN SEÇİMİ

- **Arazinin topografyası** (eğimi, erozyon durumu)
 - Arazi eğimi yüksekse veya ortalama eğim düşük olsa bile arazi dalgalı bir topografyaya sahipse basınçlı sulama tercih edilmelidir
 - Erozyona uygun topraklarda basınçlı sulama (özellikle damla) tercih edilmelidir
- **Toprak özellikleri** (su tutma kapasitesi, infiltrasyon hızı, toprak derinliği, taban suyu durumu, taşlılık durumu, tuzluluk durumu, drenaj durumu):
 - Toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesi düşük ise (hafif bünyeli topraklar), sık aralıkla ve az miktarda su uygulanması gerektiğinden basınçlı sulama yöntemleri (özellikle damla) tercih edilmelidir
 - Toprağın infiltrasyon hızı yüksek ise (hafif bünyeli topraklar), yüzey sulama yöntemleriyle eş su dağılımı sağlanması güç ve pahalıdır, bu nedenle basınçlı sulama yöntemleri tercih edilmelidir
 - Etkili toprak derinliğinin az olduğu topraklarda (geçirimsiz tabaka yakınsa veya taban suyu yakınsa), kontrollü sulamanın yapılabildiği ve derine sızan suyun az olduğu basınçlı sulama yöntemleri kullanılmalıdır
 - Tuzlu topraklarda damla sulama yöntemi kullanılmalıdır. Yıkama suyu uygulanacaksa, tava veya yağmurlama sulama uygundur
 - Taşlı topraklarda, arazi tesviyesi yapılamayacağından yüzey sulama uygulanamaz, basınçlı sulama yöntemleri tercih edilmelidir

Su kaynağının cinsi ve uzaklığı: Su kaynağı, gerekli işletme basıncını sağlayacak kadar yüksekte ise, basınçlı sulama yöntemleri (damla, yağmurlama) kullanılmalıdır. Su kuyudan pompajla alınıyorsa, birim maliyeti yüksek olduğundan, su uygulama randımanı yüksek olan yöntemler kullanılmalıdır

- **Su kaynağının kapasitesi:** Su kaynağının debisi düşük ise (30 l/s nin altında ise) basınçlı sulama yöntemleri (damla, yağmurlama) kullanılmalıdır
- **Su kaynağının yeterlilik durumu** (su kısıtı): Su kaynağının debisi sulanacak araziye oranla az ise, su uygulama randımanı yüksek olan yöntemler (özellikle damla) kullanılmalıdır. Damla sulama ile aynı suyla daha fazla alan sulanabilir. Yüksek basınçlı sulama

şebekelerinde, yağmurlama sistemi sulamalarda % 30-40, damla sistemi sulamalarda ise daha fazla (%50-60) **su tasarrufu** sağlanabilmektedir

Sulama suyu kalitesi: Sulama suyunda fazla miktarda sediment, alg ve diğer yüzücü cisimler varsa, basınçlı sistemlerde bunların filtre edilmesi pahalı olacağından, yüzey sulama yöntemi uygundur. Sulama suyu tuzlu ise tek seçenek damla sulamadır

• **Suyun maliyeti:** Suyun maliyeti yüksek ise, su uygulama randımanı yüksek olan yöntemler (damla) kullanılmalıdır

• **Pazar koşulları, ulusal ve uluslararası standartlar:** Organik tarım, EUREPGAP gibi standartlar, bazen mevzuat genellikle de teknik olarak kontrollü-basınçlı sulama yöntemlerini (yağmurlama, damla sulama) zorunlu kılmaktadır

• **Sosyal ve kültürel durum:** Çiftçilerin gelenekleri, alışkanlıkları, kültür düzeyleri, tarımsal yönden eğitim düzeyleri, sulama yöntemi seçiminde önemlidir. Eğitim düzeyleri düşük çiftçilerin basınçlı sulama yöntemini uygulamaları genellikle güçtür.

Bitki özellikleri (bitki cinsi, bitki hastalıkları)

- Yüksek boylu bitkilerde yağmurlama sulama önerilmez
- Örtü altı yetiştiriciliğinde ile topraktaki nem eksikliğine duyarlı olan ve ekonomik değeri yüksek bitkilerde en uygun yöntem damla sulama yöntemidir
- Yüzlek köklü bitkilerde sık aralıkla ve az miktarda su uygulanması gerektiğinden basınçlı sulama yöntemleri (özellikle damla) tercih edilmelidir
- Bitki yapraklarının ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı bitkilerde yağmurlama sulama, kök boğazının ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı bitkilerde tava sulama yöntemi kullanılmamalıdır
- Çeltik sadece tava yöntemiyle sulanabilir
- Çilek için rotasyon sistemi ile birlikte damla sulama sisteminin kullanılması agronomik ve agro-ekonomik bir zorunluluktur

İklim özellikleri (rüzgar, sıcaklık, nispi nem, yağış, don tehlikesi)

- Rüzgar hızı yüksekse, hava sıcaklığı yüksekse, veya nispi nem düşükse yağmurlama sulama tercih edilmemelidir
- Bölge yağışı yüksekse sadece birkaç destekleme sulaması gerekliyse, yağmurlama sulama önerilir
- İlkbahar son donlarının tehlikeli olduğu yörelerde, sabit yağmurlama sulama sistemi, ekonomik değeri yüksek bitkilerin dondan korunmasında kullanılabilir

Ekonomik koşullar (sulama sisteminin maliyeti, ürün değeri)

- Sulama sisteminin maliyeti: basınçlı sulama yöntemlerinde ilk tesis masrafı, yüzey sulamaya oranla daha fazladır, ancak arazi tesviyesi gerektiren yüzey sulamada maliyet çok yüksek olabilir. İşletme masrafları ise enerji bedeline bağlı olarak bazen basınçlı, bazen yüzey sulama lehine olabilir
- Ürünün piyasa değeri yüksek ise, verimi daha fazla olan basınçlı sulama yöntemleri ekonomik olabilir
- Eğer arazi eğimi yüksekse veya arazi dalgalı bir topografyaya sahipse,
- toprak erozyona uygunsa, toprak hafif bünyeli ise, toprak derinliği az ise, taban suyu yüzeye yakın ise, toprak tuzlu veya taşlı ise,
- sulama suyu kuyudan pompajla alınıyorsa, su kaynağının debisi düşük ise, su miktarı araziye yetmiyorsa, sulama suyu tuzlu ise, su pahalıya maloluyorsa,
- örtüaltı yetiştiriciliği yapılıyorsa veya ürünün piyasa değeri yüksek ise,
- bitki yüzlek köklü ise,

-organik tarım veya EUREPGAP gibi standartlara uygun üretim yapılacaksa DAMLA SULAMA YÖNTEMİ tercih edilmelidir.

-Bu koşullarda diğer sulama yöntemlerinin kullanılması durumunda etkin bir sulama yapılması ve sulamadan beklenen yararın sağlanması MÜMKÜN OLAMAZ.

Sulamamın Önemi

- Bitki tarafından alınan su;
 - Bitki dokularında su olarak kalır
 - Bitki bünyesinde çeşitli bileşiklerin yapımında kullanılır
 - Terleme ile atmosfere verilir
- Sulamada, alınan suyun terleme miktarına eşit olduğu yaklaşımı yapılır

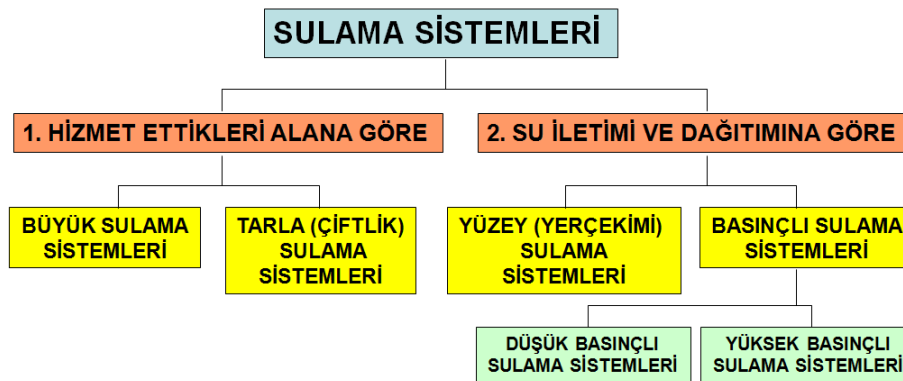
Gereğinden düşük toprak nemi koşulunda

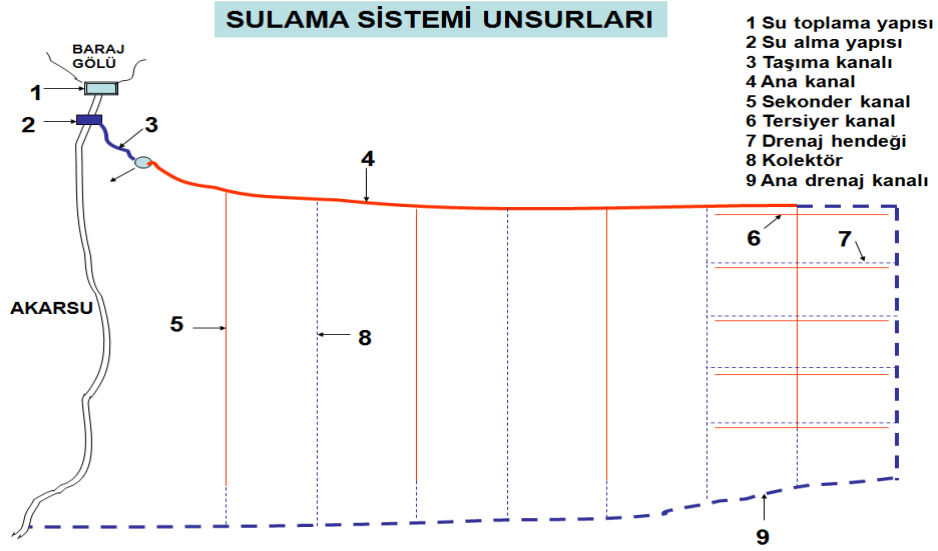
- Toprak nemi toprak taneleri tarafından yüksek güçle tutulur. Bitki suyu alabilmek için yüksek kök basıncı uygular ve gelişme ve ürün yapımına ayıracağı enerjinin bir kısmını su alımında kullanır. Sonuçta, bitki gelişmesi ve verim olumsuz yönde etkilenir.

Gereğinden yüksek toprak nemi koşulunda

- Toprak gözeneklerinde gereğinden yüksek su bulunur ve gözeneklerdeki hava oranı düşer. Bunun sonucunda;
 - Kılcal kök gelişimi sınırlanır.
 - Mikroorganizma faaliyetleri yavaşlar.

Bitki besin elementlerinin alımını engelleyen zararlı bileşikler oluşur





TOPRAK-BİTKİ-SU İLİŞKİLERİ

Sulama yönünden önemli bazı toprak özellikleri

Toprak fazları

- Katı (toprak taneleri)
- Sıvı (toprak suyu)
- Gaz (toprak havası)

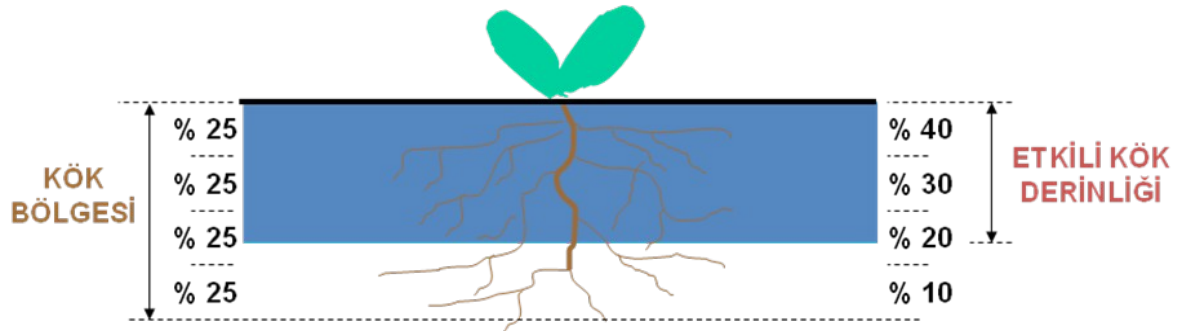
Toprak bünyesi : Toprak tanelerinin büyüklük dağılımı

- Kil (< 0.002 mm)
- Mil (0.002 - 0.05 mm)
- Kum (0.05-2 mm)

Toprak bünye sınıfları

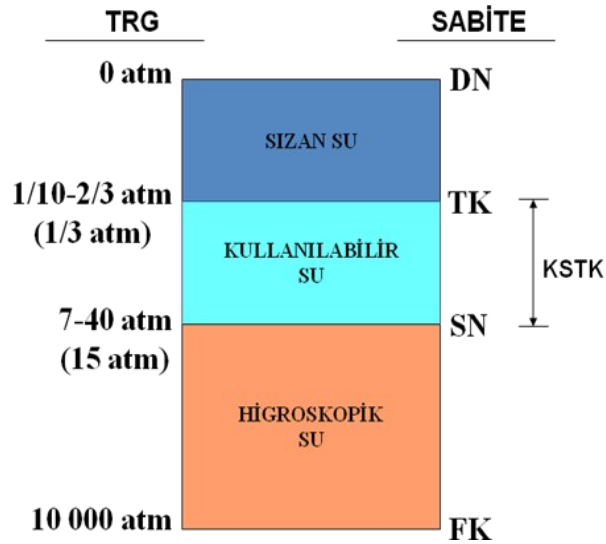
- S, LS, SL, L, SiL, Si, SCL, CL, SiCL, SC, SiC, C
- **Toprak yapısı** : Toprak tanelerinin dizilişi ve gruplar halinde kümeleşme biçimi
 - Taneli (teksel) yapı : Ped yoksa
 - Kümeli (agregat şeklindeki) yapı : Ped varsa

Sulama suyu uygulanacak toprak derinliği



- Etkili kök derinliği
- Etkili toprak derinliği
- Bu iki değerden hangisi küçük ise, o değer sulama suyu uygulanacak toprak derinliğini verir.

Toprak nemi sabiteleri



Tarla Kapasitesi

- Toprağa fazla su girmiş ise suyun bir bölümü yer altı suyuna karışır. Kalan su kılcal boşluklarda ve toprak taneleri etrafında tutulur. Suyun aşağı doğru sızması tamamlandıktan sonra toprakta tutulan suya toprağın tarla kapasitesi denir.
- Bitkilerin sudan yararlanmaya başladıkları üst seviye tarla kapasitesi seviyesidir.
- Kumlu topraklar tarla kapasitesine daha çabuk ulaşır. Bu süre birkaç saat ile bir gün arasında değişir.
- Killi topraklarda ise bu süre 2 ile 5 gün arasında değişmektedir.
- Tarla kapasitesinde toprak nemi ile toprak havası birçok bitki için en uygun düzeydedir.

Solma Noktası

- Bitkilerin kökleri ile topraktan su alamaz duruma geldikleri noktaya solma noktası denir.
- Bu noktada bitkiler su alamadıkları için yapraklarındaki stoma delikleri kapanır.
- Terleme durdurulur.
- Bitki pörsümeye ve solmaya başlar.
- Eğer toprağa su verilmezse bitki en sonunda hayati faaliyetlerini durdurur
- Toprak nemi solma noktasına düştükten sonra sulama yapılırsa ve bitki eski canlılığına kavuşsa bile, verimde önemli ölçüde düşme meydana gelir. Bu nedenle topraktaki nem miktarı solma noktasına yaklaşmadan mutlak sulama yapılmalıdır

Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi

- Bitkiler sadece tarla kapasitesi ile solma noktası arasındaki sudan yararlanabilmektedir. Bitkilerin yararlanabildiği nem miktarına toprakların kullanılabilir su tutma kapasitesi denir.
- Su tutma kapasitesi toprakların bünyelerine ve bitkilerin etkili kök derinliklerine göre değişmektedir. Killi ve tınlı toprakların su tutma kapasitesi yüksek iken, kumlu topraklarda düşüktür. Bu nedenle killi ve tınlı topraklarda sulama aralığı uzun, kumlu topraklarda ise daha kısadır.

Tüketilmesine İzin Verilebilir Nem

- Toprak nemi solma noktasına düşmeden, emniyetli bir nem düzeyinde sulamaya başlanması gerekir. Bu noktaya tüketilmesine izin verilen nem miktarı denir. Tarla kapasitesi ile bu nokta arasındaki nemden bitkiler strese girmeden kolayca yararlanabilir. Bu miktar aynı zamanda net sulama suyu miktarına eşittir.
- Tüketilmesine izin verilen nem miktarı toprağın bünyesine, etkili kök derinliğine, bitki çeşidine ve sulama yöntemlerine göre değişir.

Fırın Kuru veya Tam Kuru Toprak

Bir toprağın, saf suyun kaynama sıcaklığı olan 100 °C'nin biraz üzerinde (105 °C) kurutulması halinde buna fırın kuru veya tam kuru toprak denilmektedir

Higroskopik Su

- Toprağın normal oda sıcaklığında ve % 98,2 nisbi nem içeren bir havada kurutulması sonucunda kapsadığı nem yüzdesine higroskopik katsayı ve bu suya da higroskopik su denilmektedir.
- Higroskopik suyun tutulma basıncının alt sınırı 31 atm'dir.

Kapillar Su

- Tarla kapasitesi ile higroskopik katsayı arasında yani 1/3 atm ile 31 atm basınçlar arasında tutulmuş olan su kapillar su olarak adlandırılır.
- Kapillar suyun ancak 15 atm ve daha düşük basınçla tutulmuş olan bölümünden bitkiler yararlanabilmektedir.

Sızan Su

- Su ile doymuş bir toprakta yer çekiminin etkisiyle derinlere doğru sızarak topraktan uzaklaşan sudur.
- Bu su toprağın geniş gözeneklerini doldurmakta ve yaklaşık 1/3 atm'den daha düşük bir kuvvetle toprağa bağlı bulunmaktadır.

Toprağın su alma hızı

- **Su alma (infiltrasyon) :** Suyun, yüzeyden toprak içerisine girmesi (mm, cm)
- **Su alma hızı (infiltrasyon hızı) :** Birim zamanda toprak içerisine giren su miktarı (mm/h, cm/h)

Su alma hızına etkili faktörler

- Toprak bünyesi
- Toprağın yapısı
- Toprakta mevcut nem miktarı
- Toprağın işlenme durumu
- Toprak yüzeyindeki su yüksekliği
- Topraktaki tuzların cinsi ve miktarı

Su alma hızının ölçülmesi

- Çift silindir infiltrometre ölçmeleri (Karık dışındaki tüm sulama yöntemleri için)
- Karıklara giren ve çıkan suyun ölçülmesi (Karık sulama yöntemi için)

Toprak neminin ölçülmesi

1) Gravimetrik yöntem

Toprak nemini doğrudan ölçmede en çok kullanılan yöntem, bitkinin kök bölgesinden alınan toprak örneğinin tartılarak belirli bir sıcaklıkta kurutulup, kuru ağırlık yada hacim esasına göre toprak neminin yüzde yada milimetre su derinliği olarak ifade edilmesi esasına dayanan gravimetrik yöntemdir.

2) Tansiyometre

Bazı durumlarda toprak nem içeriği yerine toprak su potansiyelini ölçmek daha yararlı olmaktadır. Nemli topraklarda yalnızca yüzey ve kılcal kuvvetlerden dolayı meydana gelen matrik potansiyel tansiyometre ile ölçülebilir. Toprak nemi tansiyonunun tarla şartlarında ölçülmesinde kullanılan araçlara tansiyometre denir. Bir vakum göstergesi yada civalı manometreye bağlanmış içi su dolu bir borudan ve gözenekli seramik uçtan oluşmaktadır.

3) Nötron yöntemi

Nötron sondası genellikle araştırma amacı ile tarla koşullarında toprak neminin ölçülmesinde kullanılan nem duyargalı alettir. Bu alet toprağa nötron yayan bir güç kaynağı ve sonda ile donatılmıştır. Alet toprak içerisine daldırıldıktan sonra yayılan nötronların bir kısmı toprak suyunda bulunan hidrojen iyonları tarafından saptırılır. Hızlı nötronlar herhangi bir ortamdaki ağırlığı küçük atomlara çarpınca ağırlığı büyük olan atomlara çarpmalarına oranla hızlarını bir başka bir deyişle enerjilerini, daha çabuk kaybetmektedir. Toprağı oluşturan unsurlar içerisinde ağırlığı en küçük element hidrojenidir. Topraktaki hidrojenin kaynağı su olduğundan toprak nemi ile sayaca ulaşan yavaş nötron sayısı arasında iyi bir ilişki vardır. Saptırılan nötronlar dijital bir duyarga ile belirlenerek bir sayaçtan okunur. Toprak nem içeriği ile saptırılan nötronlar arasındaki ilişkiden yararlanılarak toprak nemi belirlenir.

4) Elle kontrol yoluyla tahmin

- Toprak örneğinin rengi
- Avuçta bıraktığı ıslaklık

- Top oluşturma durumu
- Sicim - şerit oluşturma durumu

SULAMA SUYU İHTİYACI

Bitki su tüketimi(Evapotranspirasyon)

- Bitki su tüketimi = Toprak yüzeyinden olan buharlaşma (evaporasyon) + Bitki yapraklarından olan terleme (transpirasyon)
- Kısa periyotlu bitki su tüketimi : Günlük, haftalık, on günlük
- Uzun periyotlu su tüketimi : Aylık, mevsimlik

