ÜRETİCİ REHBERİ



ÖRTÜ ALTI SEBZECİLİK

GİRİŞ 1
1. Sebzelerin Ekolojisi ve İklim İstekleri 2
1.1 Örtü altı üretimi 2
1.2. İklim İstekleri 4
1.2. Toprak ve Su İsteği 13
3. Çeşit Seçimi ve Fide Yetiştirme 18
3.1. Domates'te Çeşit Seçimi 20
3.2. Biber'de Çeşit Seçimi 21
3.3. Patlıcan'da Çeşit Seçimi 22
3.4. Hıyarda Çeşit Seçimi 24
4. Fide ve Fide Yetiştirme Ortamları 25
4.1. Tohum Ekimi 27
4.2. Aşılı Fide Kullanımı 28
5. Toprak Hazırlığı 30
5.1. Toprağın Yıkanması 30
5.2. Toprağın Dezenfeksiyonu 30
5.3. Solarizasyon Uygulaması 31
5.4. Biofumigasyon Uygulaması 33
6. Bakım İşleri 34
6.1. Dikim 34
6.2. Çapalama 38
6.3. Askıya Alma (İpe Alma) 38
6.4. Budama İşlemleri 41
6.5. Malç Uygulaması 45
6.6. Meyve Tutumu 47
7. GÜBRELEME 54
7.1. Toprak, Yaprak Ve Su Analizi 54

7.2. Gübreleme (Fertigasyon) 56
8. BİTKİ SU TÜKETİMİ 66
9. HASTALIK VE ZARARLILAR 69
9.1. Hastalık ve Zararlı Mücadelesinde Tavsiye ve Uyarılar 69
9.1 Beslenme Ve Fiziksel Bozukluklar 73
9.3. Zararlılar 80
9.4. Hastalıklar ve Mücadele Yöntemleri 98

GİRİŞ

Son yıllarda gerek tarımsal ilaçların, gerekse gübrelerin bilinçsizce kullanımı, kalite yönünden düşük ve insan sağlığını tehdit eden ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca aşırı miktarda kullanılan tarım ilaçları bitki ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek ekolojik dengeyi bozmaktadır. Bu olumsuz koşullar karşısında bilinçlenerek örgütlenen üretici ve tüketiciler, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle, insan sağlığını tehdit etmeyen tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi bir prensip haline getirmeye başlamışlardır. Bu gelişmelere bağlı olarak doğal kaynakların korunmasını esas alan, çevre ve insan sağlığına zarar vermeyen, izlenebilirlik, sürdürülebilirlik ve gıda güvenliğini esas alan bir tarımsal üretimin sisteminin geliştirilmesi hedef alınmıştır.

Avrupa taze meyve-sebze pazarını elinde bulunduran hipermarket ve süpermarketlerin tüketicilerine arz ettikleri meyve ve sebze ürünlerinde insan sağlığını tehdit eder nitelikteki belli bazı riskleri en aza indirmek ve tüketici talebini karşılamak amacı ile hazırlanan EUREPGAP Protokolünde İyi Tarım Uygulamalarının amacı yer almıştır. Buna göre İyi Tarım Uygulamalarının amacı insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek üretimin yapılmasıdır. Bunun için İyi Tarım Uygulamalarında (İTU), Zararlılarla Entegre Mücadele (IPM) ve Entegre Ürün Yetiştiriciliği (ICM) Teknikleri üretimde birlikte uygulamaktadır. Üretim sonrası hasat ve depolamada hijyenik koşulların sağlanması ve ürüne herhangi bir bulaşmanın önlenmesi amacıyla da Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) ilkelerinden yararlanılmaktadır.

İyi tarım uygulamaları sistemi, ürünün çiftlikten sofraya kadar izlenebilir olması istenir. Bu nedenle üreticiler yapmış oldukları tüm uygulamaları kayıt altına alarak ürünün tüketiciye ulaşana kadar izlenmesini sağlamakla yükümlüdürler.

Dünyada yaşanan gelişim ve değişimler sonucunda tüketicilerin çevreye dost, insan sağlığına duyarlı, güvenli gıda talepleri, tarımsal arzı yönlendiren en önemli etkenlerden biridir. Günümüzde artan gelir düzeyi ve eğitim seviyesi, güvenli gıda tüketiminin önemini arttırmıştır. Tüketicilerin bu talepleri, uluslararası tarımsal ticareti etkilemekte ve güvenilir gıdaların üretimine yönelik teknik tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır.

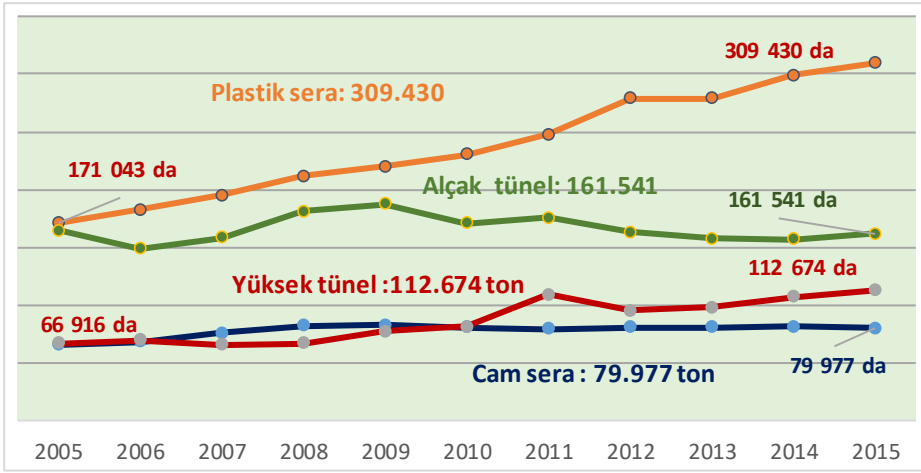
1. **Sebzelerin Ekolojisi ve İklim İstekleri**

Domates (*Solanum lycopersicum* L) 19. yüzyıla kadar meyvelerinin zehirli olduğu sanılarak yenilmemiştir. Yazlık bir sebze olan domatesin orjininin Meksika olduğu daha sonra ABD'ne ve buradan da dünyaya yayıldığı sanılmaktadır. Biber (*Capsicum*) türleri de Meksika ve Orta Amerika orjinlidir. Patlıcan (*Solanum melongena* L.) ise Hindistan orjinli olup ılık iklimlerde bir yıllık tropik iklimlerde ise çok yıllık olarak yetiştirilir.

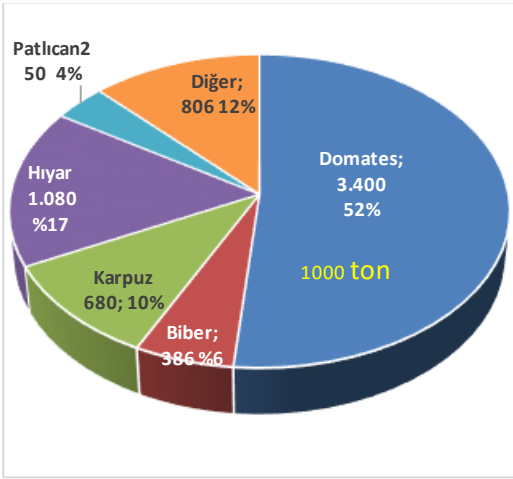
Hıyarın orijininin Hindistan ve çevresi olduğu sanılmaktadır. Meyvelerinin çiğ olarak yenilmesi nedeniyle çok eskiden beri bilinmektedir. Yaklaşık 3000 yıldan beri yetiştiriciliği yapmaktadır. Hindistan'dan sonra Çin'e oradan da dünyaya yayılmıştır. Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Cucurbitaceae familyasının önemli bir gurubunu oluşturur.

1.1 Örtü altı üretimi

Türkiye'de örtü altı üretimi alan bazında istikrarlı bir artış göstermiş ve son 10 yılda ikiye katlanmıştır. Bu artış trendinin devam edeceği tahmin edilmektedir. Daha önceleri, Akdeniz kıyılarında belli alanlarda yoğunlaşmış olan örtü altı üretimi, daha sonra yeraltı sıcak su kaynaklarının olduğu bölgelere de yayılmıştır. Son birkaç yıl içerisinde de, açıkta sebze üretiminin sona erdiği sonbahar dönemindeki açığı değerlendirmek üzere, farlı bölgelerde yaz seracılığının yaygınlaştığı gözlenmektedir.



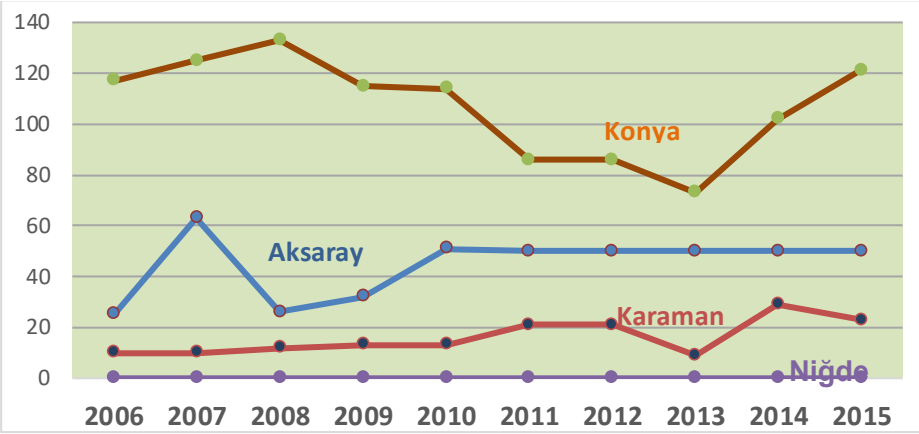
Grafik 1.Türkiye'de örtü altı üretim tipi, üretim miktarları.



Grafik 2. Türkiye'de örtü altı üretimi yapılan ürünler ve üretim oranları.

KOP bölgesinde son 10 yıllık süreçte örtü altı üretim alanının kayda değer bir değişim göstermediği görülmektedir. KOP illeri arasında en

geniş üretim alanı Konya İlinde bulunmakta bu ili Aksaray ve Karam takip etmektedir. Niğde ilinde ise kayıtlara göre hiç örtü altı üretim alanı yoktur.



Grafik 3. KOP Bölgesinde örtü altı üretim alanının değişimi(dekar).

Üretim açısından bakıldığında ise, KOP Bölgesinin payı ülke içerinde binde 5 gibi çok düşük bir paya sahiptir. Sıcak su kaynakları dışında bölgenin erkencilik açısından rekabet şansı yok denecek kadar azdır. Ancak yaz seracılığının, geç turfanda sebzeciliği açısından bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir

1.2. İklim İstekleri

Sebze yetiştiriciliğinde kaliteli ve yüksek verimin alınabilmesi çevre şartlarını oluşturan ışık, sıcaklık, nem ve hava gibi iklim faktörlerinin kontrol edilmesi gerekir. İklim koşullarının yanında sera yerinin seçimi de önemlidir. Seranın ısı ihtiyacı artan rüzgar hızıyla doğru orantılı olacağından mümkün olduğu kadar rüzgarsız veya rüzgardan korunmuş yerlere yapılmalıdır. Rüzgâr seraya verecegi fiziksel zararların yanında sera içi sıcaklığının da dışarı kaçmasına neden olmaktadır. Ancak düşük hızılı rüzgarlar, seraların havalanmasına ve nemin dışarıya atılmasına yardım etttiği için hafif rüzgarlı alanların seçilmesi tercih edilmelidir.

Aşırı rüzgarların sera üzerinde yapacağı olumsuz etkiyi azaltmak için seranın dar kenarı rüzgarın geliş yönüne göre dik kurulmalıdır. Ancak bitki sıralarının kuzey-güney yönünde olması gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca çukur yerlerde hava hareketinin durgun olması durumunda don tehlikesi görüleceğinden bu gibi yerlere sera yapmaktan kaçınılmalıdır.

Sera yönü genellikle üretici seçeneğine ve arazi konumuna bağlı olmasına rağmen özellikle tek olarak yapılacak seralar doğu batı istikametinde kurulmalıdır. Seranın arazi eğimi düz veya düze yakın, güneye bakan yamaçlarda kurulması durumunda seranın ışık ve güneş radyasyonundan en üst düzeyde faydalanma imkanı verir.

Kış ayları boyunca (Aralık, Ocak ve Şubat) 500-550 saat güneşli gün yetiştiricilik için yeterli olmaktadır. Bu ise günlük toplam güneş radyasyonu olarak 2,3 kWh/m^2d değerine eşittir. Ancak bu değer sera içerisinde 1,15 kWh/m^2d'ye düşer (%50 azalır). Genellikle Akdeniz ülkelerinde seraya dikimin Eylül/Ekim aylarında başlaması nedeniyle bitkinin büyüme dönemi ışık yoğunluğunun en az olduğu kış aylarına denk gelir. Bu dönemde serada ışık yoğunluğunun artırılması verimi olumlu yönde etkiler.

Toplam güneş radyasyon değerinin 2,3 kWh/m^2d altına düştüğünde sera ısıtılmalıdır. Mart ayının ikinci yarısı ile Haziran ayı arasında kalan dönemde ise seranın doğal olarak havalandırılması yeterli iken Haziran ayının ikinci yarısından itibaren seranın soğutulması gerekir.

1.2.1. Işık

Örtüaltı yetiştiriciliğinde en önemli faktörlerden biridir. Gelen güneş ışınlarının bir kısmı fotosentez ve suyun buharlaşmasında kullanılırken geriye kalanın büyük kısmı ısıya dönüşür. Işık bilindiği gibi bitkilerde büyümeyi ve gelişmeyi etkileyen en önemli faktördür. Bitkilerin yeşil aksamları (özellikle yapraklar) tarafından absorbe edilen ışık, fotosentez süresince görev alarak organik maddeleri üretir. Fotosentez oranı ışık

şiddetiyle ilgili olup özellikle günlerin kısa olduğu geç sonbahar, kış ve erken ilkbahar dönemlerinde daha da önemlidir.

Zayıf ışık koşullarında bitkilerde az miktarda üretilen karbonhidratlar (şeker ve nişasta) uzun gecelerde solunum ile tüketilir. Sonbahar ve kış döneminde karbonhidratların düşük düzeyde olması verimi sınırladığı gibi kalitesiz meyve sayısını da artırır. Işık özellikle sebzelerin meyve rengi ve büyüklüğü üzerinde etkilidir.

Yazın fazla ışık koşullarında bitkiler daha fazla azot (N), daha az potasyum (K) tüketirler. Kışın ise bitkiler daha çok potasyum (K) isterler. Işığın yetersiz düzeyde olduğu seralarda veya bulutlu geçen dönemlerde dengesiz (fazla) azotlu gübre kullanımı bitkilerin ışıktan daha az yararlanmalarına neden olur. Bunun için bitkilerin az ışık nedeniyle ağarmalarını önlemek için N/K (Azot/Potasyum) oranı yüksek (1/2-3) olmalıdır. Sera koşullarında ışığın yeterli düzeyde olmaması durumunda bitkilerin sarardığı, boğum aralarının uzadığı ve bitki boyunun artığı görülür. Bitki yaprakların küçüldüğü, sap ve gövdesinin inceldiği ve alt yapraklarının da erken döküldüğü görülür.

1.2.2. Sıcaklık

Hava sıcaklığı iklim koşulları içerisinde vejetatif büyüme, meyve tutumu ve kalitesi yönünden en önemli etmendir. Sıcaklık bitki bünyesinde ve toprakta oluşan her türlü faaliyetin hızlanmasını sağlar. Düşük toprak sıcaklığında başta fosfor (P), kalsiyum (Ca), demir (Fe) ve mangan (Mn) gibi besin maddesi alımları azalmaktadır. Özellikle sera yetiştiriciliğinde kışın ve ilkbaharda, bitkilerde görülen besin elementi noksanlıklarının nedeni toprak sıcaklığının düşmesi sonucu kök gelişiminin ve besin maddesi alımının yetersiz olmasıdır. Yüksek sıcaklıklarda ise seraların havalandırılması gerekir. Havalandırmada amaç, serada oluşan yüksek sıcaklığı azaltmak, sera içerisindeki havayı değiştirerek seraya temiz ve karbon dioksitçe (CO_2) zengin hava girişini sağlamaktır.

Sera ortamında bitkilerin sağlıklı bir şekilde büyüyebilmeleri için ortam sıcaklığın 17-27 Cº arasında olması gerekir. Sera içi sıcaklığının 12 Cº'nin altına düştüğü gecelerde ısıtma yapılmalıdır. Ortalama sıcaklığın 22 Cº üzerinde seyrettiği yaz aylarında ise soğutulması veya üretime son verilmesi gerekebilir. Sıcaklığın 12-24 Cº arasında olduğu zaman doğal havalandırma yeterli olmaktadır. Ancak sera içi sıcaklığın 35-40 Cº'nin üzerine çıkmasına izin verilmemelidir.

Bitkilerin gelişmesi için önemli olan etmenlerden biride yaprak sıcaklığıdır. Yüksek yaprak sıcaklığına sahip olan bitkiler gelişme güçlüğü gösterirler ve 43 Cº'den sonra ölürler. Bu nedenle yüksek yaprak sıcaklığını düşürmek için alınan ilk önlem, sera üzerine yapılacak gölgelemedir. Özellikle yaz ve sonbahar yetiştiriciliğinde dikimden önce gölgeleme gerekli olabilir. Çünkü bu dönemde ısı ve ışık miktarı oldukça yüksektir.

Tohum çimlenmesi ve kotiledon yapraklarının oluşumu için en uygun sıcaklık 22-25 Cº'dir. Bitkide ilk yaprağın oluşumundan dikime kadar geçen sürede hava sıcaklığı gece 12-15C^{o,} gündüz ise 18-20 Cº arasında olmalıdır. Yüksek sıcaklıklarda ışığın az olması özellikle domateste ilk salkımların geç görünmesine neden olur. Düşük sıcaklıklarda ise ilk salkımdan önce daha az yapraklı ancak daha güçlü bitkiler elde edilir. Bitkiler normal fizyolojik faaliyetlerini sürdürebilmeleri için günlük sıcaklık değişiklerine ihtiyaç duyarlar. Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı en düşük 5-7 Cº arasında olmalıdır. Ayrıca üreticilerin, toprak sıcaklığının da (en düşük 15 Cº) önemli bir çevre etmeni olduğunu akıldan çıkarmaması gerekir.

1.2.3. Nem

Sebze yetiştiriciliğinde ışık ve sıcaklık gibi hava nemide önemli etmenlerden biridir. Nem yetiştirilen bitkilerin istedikleri optimum düzeyde olmalıdır. Genel olarak sera içinde %60-80 civarındaki oluşacak nem döllenme ve bitki gelişimi için idealdir. Nemin %50'nin altına düşmesi polen çimlenmesini engellerken nemin %80'in üzerinde

olması durumunda ise polenlerin hareket kabiliyeti zayıflar. Ayrıca serada ani nem düşüşü ve yükselişine izin verilmemelidir. Düşük nemde bitkilerin çok şiddetli su kaybına uğrayarak soldukları görülür. Nemin %90'ı aşması durumunda ise bitkiler su kaybedemedikleri için kaba dokulu, gevrek ve sulu olurlar. Oluşan yüksek nemi düşürmenin en iyi yolu serayı havalandırarak sera içindeki havanın sera dışındaki hava ile değiştirilmesidir. Bu işlem sera kenarları ve tepede bulunan açıklıklardan sağlanır. Serada yeterli bir havalandırmanın olabilmesi için havalandırma açıklıklarının (kapı, yan ve tepe) toplam alanı sera alanının en az % 25'i kadar olması gerekir. Sera içerisine böcek girişini önlemek için havalandırma açıkları tül ile kapatılmalı fakat bunun havalandırmayı engellememesine dikkat edilmeli. Eğer serada tepe havalandırması yok ise sera uzunluğu 40 m'yi geçmemelidir. Serada havalandırma işlemi yapılırken özellikle dikimden sonra bitkiler soğuk hava hareketine maruz bırakılmamalıdır. Böyle bir tehlike olduğunda rüzgârın geldiği taraf kapatılmalı ve direk olarak bitkilerin üzerine gelmesine engel olunmalıdır. Ancak sera içerisinde düşük düzeyde hava hareketinin olması gerekir, bu bitkilerin su alımını arttırdığı gibi özellikle mantari hastalıkların çoğalmasını da engeller.

Yüksek oransal nem bitkilerde terlemeyi azaltarak su alımını ve başta kalsiyum (Ca) olmak üzere bazı besin maddelerinin taşınmasını engel olduğu gibi mantari hastalıkların sera içerisinde kolayca yayılmasına neden olur.

Serada bitkilerin sağlıklı bir büyüme gösterebilmeleri için havalandırma yapılması gerekir. Seralarda havalandırma yükselen sera içi sıcaklığını düşürmek, nemi kontrol etmek, içeride karbondioksitçe (CO_2) zengin ve temiz havanın girmesini sağlamak için yapılır. Serada yetiştirilen bitkilerden kaliteli ve yüksek verim alabilmek için çevre şartlarını oluşturan ışık, sıcaklık, nem ve hava gibi iklim faktörlerinin kontrol edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Çizelge 1. Gelişme dönemlerine göre domatesin ekolojik istekleri.

Gelişme Dönemi	Sıcaklık (Cº)			Işık (h)	Nem (%)
	Min.	Optimum	Mak.		
Çimlenme	11	20-30	34	Ekim - Mart 5-6 gün/saat 900 - 1100 Saat	60-90 Optimum Gün 65-70 gece 80-85
Büyüme	18	21-24	32		
Çiçeklenme ve Meyve Tutumu	10 gece 18 gündüz	14-17 gece 19-24 gündüz	20 30		
Renk Olu.	10	21-23	30		
Toprak Sıc.	15	22-24	28		

Domates: Sıcağı oldukça seven yazlık bir bitkidir. Mevsim dışı olarak serada yetiştirilmesi durumunda kuşkusuz iklimsel faktörlerin düzenlenmesi gereklidir (Çizelge 1).

Çimlenme için optimum sıcaklık yaklaşık 25 Cº'dir. Fidelerde ilk yaprağın çıkışından dikime kadar geçen sürede sıcaklık 15-18 Cº olmalıdır. Daha yüksek sıcaklık ve düşük ışık koşullarında yetiştirilen fidelerle yapılan dikimde bitkilerin ilk salkımlarının daha geç oluştuğu görülür. Bitkilerin birkaç gün boyunca 7-10 Cº'nin altındaki kalması verimi hem kalite hem de miktar bakımından etkiler.

Bitkiler normal fizyolojik gelişmelerini sürdürebilmeleri için belirli miktarda günlük sıcaklık değişikliğine ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı en düşük 5-7 Cº olmalıdır. Bitkiler günde belirli saat güneş ışınlarına maruz kalmadıkları zaman normal gelişmelerini sağlayamazlar. Bu değer günde en az 6 saat olup, günlerin en kısa olduğu Ekim ie Mart ayları arasında (altı ay) toplam 900-1100 saat ışıklanmaya karşılık gelir.

Domates gün uzunluğuna pek duyarlı olmamasına rağmen bol güneşli ve sıcak günleri sever. Uzun günler salkım sayısının artmasına, kısa günler ise çiçeklenme ve meyve tutumunun erken olmasına neden olur. Işığın yetersiz olduğu günlerde bitkilerde zayıf gelişme, çiçek sayısında azalma, zayıf salkımlar ve zayıf kökler görülür.

Biber: Domatese göre sıcaklık isteği daha fazladır. Düşük sıcaklıklardan oldukça etkilenir. Sıcaklık bitkinin büyümesi ve verimi yanında meyvenin büyüklüğünü ve şeklini etkiler. Düşük sıcaklıklarda daha ince ve sivri meyveler oluşurken yüksek sıcaklıklarda ise daha küt meyveler görülür. Gece sera içi sıcaklığının 12 Cº 'nin altına düşmesi durumunda yetersiz döllenme sonucu meyve sayısı azalırken oluşan meyvelerde ise çekirdek çok az veya hiç olmayabilir.

Bitkilerde vejatatif (yeşil aksam) ve genaratif (meyve) gelişme arasında iyi bir dengenin oluşabilmesi için en uygun koşullar, gündüz 22-23 Cº ve gece 18-19 Cº'sıcaklıklardır. Biber bitki gelişimi için daha yüksek toprak sıcaklığına, çiçek oluşumu için daha düşük toprak sıcaklığına ihtiyaç duyar. Biber nisbi nem konusunda oldukça sorunlu olan bir bitkidir. Biber için % 70-80 nem en uygun değerdir (Çizelge 2).

Biber ışık süresine karşı çok duyarlı olmamasına rağmen normal gün uzunluğu çiçek oluşumunu artırır. Kış döneminde havaların soğumasıyla yaprak ile kök arasında oluşan dengesizizlik sonucu su-besin maddesi alımı en alt düzeye iner. Sıcaklığın düşük olduğu bu dönemlerde yüksek ürün alabilmek için yaprak alanını (sayısını) düşürecek aşırı budamalardan kaçınmak gerekir. Işık yetersizliği biberde yaprak sayısının artması, gövdenin gevrek yapıda olması ve çiçek sayısının azalması gibi fizyolojik olumsuzluklara neden olmaktadır. Işık şiddetinin yüksek olduğu yaz aylarında ise meyvede çatlama ve şekil bozuklukları görülebilir.

Çizelge 2. Gelişme dönemlerine göre biberin ekolojik istekleri

Gelişme Dönemi	Sıcaklık (C°)			Işık (h)	Nem (%)
	Min.	Optimum	Mak.		
Çimlenme	11	25-28	34	Eylül - Mart 5-6 gün/saat 900 – 1100 saat	Optimum Gün 70-75 Gece 80-85
Büyüme	18	24-25	35		
Çiçek.ve Meyve Tutumu	14 gece 18 gündüz	17-22 gece 20-24 gündüz	20 30		
Toprak sıc.	18	23-25	30		

Sera içi oransal nemin %70-80 arasında olması biberde çiçeklenme, canlı polen oluşumu ve meyve tutumunu olumlu yönde etkiler. Yüksek nem koşullarında bitkilerin uzun süre kalması durumunda polenlerin hareketleri olumsuz etkilendiği gibi bitkiler mantari hastalıklara çok kolay bir şekilde yakalanır. Düşük nem koşullarında ise (%50'nin altında) çiçek dökümü ve meyvede çiçek burnu çürüklüğü sıkça görülür.

Patlıcan: Yüksek sıcaklık ve ışık isteyen subtropikal bir bitkidir. En düşük çimlenme sıcaklığı 15 C°'dir. Gün uzunluğunun ve ışık şiddetinin aşırı derecede artması veya azalması durumunda gelişmesinin yavaşlaması yanında çiçek oluşumu, meyve tutumu ve meyvenin olgunlaşması gecikir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Gelişme dönemlerine göre patlıcanın ekolojik istekleri

Gelişme Dönemi	Sıcaklık(C°)			Işıl (h)	Nem (%)
	Min.	Optimum	Mak.		
Çimlenme	12	22-24	34	Eylül - Mart 5-6 gün/saat 900 – 1100 saat	Optimum gün 70-75 gece 82-87
Büyüme	12	16-20 gece 24-30 gündüz	35		
Çiçek-meyve tutumu		17-22 gece 22-27 gündüz	30		
Toprak sıc.	16	22-24	32		

Akdeniz bölgesinde bulunan seralar kışın ışık azalmasına, düşük gece sıcaklıklarına ve yüksek nem koşullarına maruz kalır. Bu şartlar özellikle patlıcanın genç olduğu devrelerde, bitki gelişimi için pek uygun olmadığından bitkiler aşırı olarak büyümeleri yanında çiçek tozlarının yetersiz taşınması sonucu zayıf meyve tuttukları görülür. Patlıcanda çiçeklerin meyveye dönüşmesi için gece-gündüz sıcaklığı arasında 5-7 Cº ve üzerinde bir farkın olması gerekir. Aksi durumda meyve tutmaları zorlaşır. Hasat döneminde oransal nemde aşırı derecede düşüş ve yüksek sıcaklık renk ve şekil bozuklukları ile meyvelerde acılaşma görülür.

Hıyar: Yarı tropik bitki olması nedeniyle yüksek sıcaklık, yüksek nem ve fazla miktarda su isteği vardır. Genelde sera yetiştiriciliğinde, az ışıklı kısa günlerde gece 12 Cº, fazla ışıklı uzun günlerde ise 15 Cº'nin üzerindeki sıcaklıklarda iyi gelişme gösterir. En yüksek verim, sıcaklığın gece 18-19 Cº, gündüz ise 20-22 Cº olması durumunda elde edilir. Sıcak dönemlerde (sonbahar ve geç ilkbahar) ise sıcaklığın gece biraz (2-3 Cº) düşürülmesi meyve tutumunu teşvik eder.

Çizelge 4. Gelişme dönemlerine göre hıyarın iklim istekleri.

<table>
<tr><th rowspan="2">Gelişme Dönemi</th><th colspan="3">Sıcaklık (Cº)</th><th>Işıklanma (Gün/saat)</th><th>Nem (%)</th></tr>
<tr><th>Min</th><th>Orta</th><th>Mak</th><th rowspan="6">Ekim - Mart 5-6 gün/saat

900 – 1100 saat</th><th rowspan="6">75-90

Optimum Gece 65-75 Gündüz 83-87</th></tr>
<tr><td>Çimlenme</td><td>12</td><td>20-24</td><td>34</td></tr>
<tr><td>Büyüme</td><td>18</td><td>20-22</td><td>32</td></tr>
<tr><td>Çiçeklenme</td><td>12 gece
18 gündüz</td><td>18-19 gece
21-25 gündüz</td><td>20
30</td></tr>
<tr><td>Hasat dönemi</td><td colspan="3">İlk hasada kadar gündüz 24-25 Cº, gece ise 21 Cº hasattan sonra 2 Cº düşür</td></tr>
<tr><td>Toprak Sıcaklığı</td><td>16</td><td>18-20</td><td>28</td></tr>
</table>

Çevresel faktörler erkek veya dişi çiçek oluşumu üzerine oldukça etkilidir. Gece-gündüz sıcaklık farkının fazla olması durumunda bitkilerde dişi çiçek, farkın az olması durumunda ise erkek çiçek oluşumu

artar. Bu konuda yapılan çalışmalar monoecious bitkilerde (dişi ve erkek çiçek aynı bitki üzerinde) yüksek sıcaklık (27 Cº), güneşli ve uzun günler (14 saat), yüksek besin maddesi ve yeterli su varlığı gibi iyi çevre koşulları erkek çiçek, zayıf çevre koşulları ise dişi çiçek oluşumunu teşvik ettiğini göstermiştir. .

1.2. Toprak ve Su İsteği

1.2.1. Toprak İsteği

Sebzeler derin, geçirgen, su tutma kapasitesi iyi, humus ve besin maddelerince zengin tınlı toprakları severler. Topraklar genel olarak üçe ayrılır;

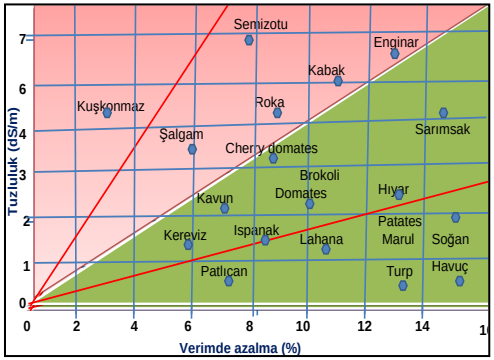
1. ***Kumlu topraklar:*** Kaba yapılı olup %85 den fazla kum içerirler. İçinde kil ve organik madde miktarı az olduğundan su tutma kapasiteleri düşüktür. Verimli hale getirmek için içine iyi yanmış organik gübre karıştırmalıdır.

2. ***Siltli topraklar:*** Bu topraklar %80 den fazla silt ve %12 den az kil içerirler. Su tutma kapasiteleri ve su içerikleri orta düzeydedir.

3. ***Killi topraklar:*** Yaklaşık olarak % 40'dan fazla kil, % 45 kum ve %40 da mil ihtiva ederler. Ağır topraklar olup su tutma kapasiteleri yüksektir.

İçerisinde eşit miktarda kum, kil ve silt içeren topraklara ***tınlı*** topraklar denir. Sebze yetiştirmek için en ideal topraklardır. Bu toprakların su tutma kapasiteleri, havalanması, gözenek yapıları, su ve hava dengesi bitki gelişmesi açısından en uygun durumdadır.

Sıcak ve kurak koşullarda sebze yetiştiriciliğinde, bitkilerin tuzluluktan kaynaklanan sorunların giderilmesi açısından tuza dayanım düzeylerinin bilinmesi çok önemlidir. Bitkilerin tuza dayanma dereceleri birbirinden farklıdır.



Grafik 4. Sebzelerde tuza dayanıklılık

Alınan tuz belirli bir seviyeyi aşınca bitkilere zararlı olur. Topraktaki tuz miktarının artması ile su alımı azalmakta ve toprağın yapısı bozularak bitkilerin gelişimi yavaşlamakta, hatta durmaktadır. Seralarda yetişen sebzelerin su ve gübre ihtiyaçları açıktaki yetiştiriciliğe göre, hızlı büyümeleri yanında hasat süresinin de uzun olması nedeniyle daha fazladır.

Seralarda yoğun gübre kullanımıyla birlikte yağışın olmaması (su hareketi aşağıdan yukarı doğru) toprakta aşırı tuz birikimi meydana gelir. Oluşan bu tuz seraların boş olduğu dönemlerde bir veya birden fazla yapılacak gölleme sulamalarla giderilmelidir. Seralarda yaz döneminde 2-3 ay gibi kısa sürede büyüyebilen mısır gibi bitkiler yetiştirilip daha sonra bu bitkiler sökülüp sera dışına atılmasıyla bir kısım tuzların topraktan uzaklaştırmak mümkün olmaktadır

Toprak tuzluluğunun denetimi kullanılan suyun niteliğine, sulama sistemine ve toprağın drenaj koşullarına bağlıdır. Tuzlu suların kullanılması durumunda topraktaki nem miktarının yüksek olması gerekir. Bunu sağlamak için daha az su sık aralıklarla verilerek toprak çözeltisinin ozmotik basıncı düşük tutulur. Ayrıca suyun buharlaşması ya da bitkiler tarafından kullanılmasından geriye kalan tuz fazlasının toprağın alt katmanlarına itilmesi için su ihtiyacın üzeride verilmelidir.

Toprağın iletkenliği (tuzluluğu) büyük miktardaki gübrenin bir defada verilmesi ile düşük yoğunluktaki besin çözeltisinin düzenli aralıklarla verilmesine göre daha fazla artar. Toprakta artan tuz fazlalığı, özellikle sıcak ve kurak dönemlerde köklerin topraktan su alımını güçleştirdiği gibi bitkilerde toksik birikime de neden olur. Tuz, su ve bitki besin maddesi alımını engellediği için bitkide büyüme ve gelişme yavaşlar, meyve rengi koyulaşır ve meyveler küçülür.

Üreticiler güneşli ve açık bir günün öğle saatlerinde bitkinin tepesinde pörsüme görüldüğünde, sulama yapıldığı halde bu giderilemiyorsa topraklarında tuz sorunu olduğunu düşünmeleri gerekir. Sebze üretiminde verimi engelleyen faktörlerin başında toprak tuzluluğu gelir. Tuzluluk, toprakta çok fazla miktarda sodyum, klor, sülfat, magnezyum ve bikarbonat iyonlarının bulunmasından ileri gelmektedir. Topraktaki tuzluluğun etkisi topraktaki anyonların çeşidine (klor veya sülfat) göre değişmektedir. Bitkiler için klor tuzluluğu sülfat ve diğer anyonların meydana getirdiği tuzluluktan daha olumsuzdur.

Çizelge 5. Bazı sebzelerin tuz toleransı.

EC (25 C°, mmhos/cm)	**Potansiyel verim**		
Sebzeler	100%	90%	75%
Domates	2,50	3,50	5,00
Kavun	2,00	3,50	5,70
Hıyar	2,50	3,30	4,40
Biber	1,50	2,20	3,30
Marul	1,30	2,10	3,20
Yeşil fasulye	1,00	1,50	2,30

Toprakta tuzluluğun etkisi iki şekilde görülür. Birincisi tuzluluğu meydana getiren elementler toprakta suyun daha kuvvetli bir şekilde tutulmasını sağlayarak bitkinin su alımını engeller. Diğeri ise, özellikle bor ve sodyum gibi elementlerin bitki tarafından yüksek miktarlarda alınması sonucu bitkide toksik etki yapar. Tuzluluğun zararlı etkileri zayıf bitki gelişmesi şeklinde kendini gösterirken ilk belirtiler yapraklarda gayri muntazam yanıklıklar (özellikle yaprak kenarlarında), meyvede lekeler

(biber), erken çiçeklenme ve çiçek dökümleri, meyvelerde şekil bozuklukları şeklinde ortaya çıkar. Toprak tuzluluğunun en önemli sonucu verimde büyük azalma ve kalitede büyük düşüşler olmasıdır (Çizelge 5).

Toprak pH 'sı bakımından sebzeler hafif asit ve nötr (pH 5,5-6,8) toprak şartlarında iyi gelişirler. Düşük pH'lı yani asidik topraklarda demir (Fe), bakır (Cu) ve manganın (Mn) çözünürlüğü artarak bitkilere toksik etki yaparlar. Toprak pH değerinin yüksek olması durumunda ise besin elementi noksanlıkları sıkça görülür. Özellikle demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve bor (B) ile fosforun (P) çözünürlüğü çok azalır. Ayrıca bu topraklarda yüksek pH ve yüksek sıcaklık organik maddenin çok hızlı parçalanmasına neden olur. Sebzeler tarla koşullarında yetiştirildiğinde toprağın organik maddesi % 2,5, sera koşullarında ise % 4 ve üzeri olduğunda verim oldukça yükselir. Ancak fazla miktarda hayvan gübresi kullanılan seralarda bitkiler başlangıçta azottan (N) yeteri kadar faydalanamazlar. Bu durum geçici olup gübrelemede azot miktarının artırılmasıyla giderilebilir.

Hıyarın kökleri toprak içerisinde daha az yoğunlukta bulunur, kumlu topraklarda yetiştiriliyorsa bitkilerde magnezyum (Mg) ve potasyum (K) noksanlığı görülür. Hıyarın diğer sebze türlerine oranla magnezyum noksanlığına hassas olmasının yanında iyi yanmamış hayvan gübresi kullanımı özellikle magnezyum (Mg) noksanlığına sebep olur ki bu eksiklik sera koşullarında daha çok görülür. Bazen meyvenin uç kısmının incelir bu durum genellikle azot (N) ve su alımı eksikliğinden kaynaklanır. Özellikle fazla miktarda hayvan gübresi kullanıldığında serada bitkiler başlangıçta azottan (N) yeteri kadar faydalanamazlar. Bu durum geçici olup gübrelemede azot miktarının artırılmasıyla giderilebilir.

1.2.2. Su İstekleri

Sebzeler dikimden sonra aşırı sulanmamalıdır. Oluşacak su ihtiyacı az miktarda verilecek sulamalarla giderilmelidir. Bu bitkilerin daha kuvvetli kök gelişmesini sağlar. Seralarda yapılacak fazla sulamalar, yüksek nem

ve ışıklanmanın az olması nedeniyle bitkiler yumuşak dokuda büyümeleri sonucu gövdeleri kalın, boğum araları daha geniş ve aşırı yapraklı görünüm alırlar. Bu bitkilerin takip eden soğuk günlerden daha kolay etkilenerek hastalıklara yakalandıkları görülür. Sebzelerde dengeli bir büyüme için dikimden meyve oluşumuna kadar az su kontrollü olarak verilmesi gerekir. Özellikle topraktaki azot miktarı yüksek (taban gübresi uygulandığında) ise yumuşak büyümenin şiddeti artarak bitkilerin geç çiçek açmalarına sebep olur. Örneğin dikimden sonraki ilk dönemde fazla su verildiğinde, domateslerin ilk ve ikinci salkımlarının küçük kaldığı veya hiç meyve oluşturmadığı, patlıcan ve biberde ise oluşan çiçeklerin kolaylıkla döküldüğü görülür. Domateste su isteği, büyüme uçlarının iyice incelmesi, yaprak renginin koyulaşması ve gövdede tüylülüğün artması ile anlaşılır. Ayrıca koltuk sürgünlerinin kolay kırılmaması, yaprakların donuk yeşil ve çiçeklerin de donuk sarı renge dönüşmesi sulamanın geldiğini gösterir.

Biberde ise su isteği tepe noktasının solması, gövde renginin koyulaşması, dallanmanın fazla olması ve yaprakların küçülmesiyle kolayca anlaşılır.

Patlıcan suyu seven bir bitki olarak kabul edilir. Topraktaki nem dalgalanmalarından pek hoşlanmaz. Genel olarak dikimden sonra yapılan can suyundan itibaren meyvelerin oluştuğu döneme kadar zorunlu olmadıkça aşırı sulamalardan kaçınmak gerekir.

Hıyar toprak neminden oldukça hoşlanan, kökleri yüzeysel ve toprağın ilk 20-25 cm derinliğinde gelişir. Su isteği gövde ve yapraklarda tüylülüğün ve dikenliliğin artması yanında bitki bünyesinde sertliğin kaybolmasıyla anlaşılır. Sabah saatlerinde yaprakların pörsüyerek aşağıya doğru eğilmeleri hıyarda su isteğinin belirtisidir. Bu durumu özellikle sera yetiştiriciliğinde öğle saatlerindeki sıcaklık nedeniyle meydana gelen pörsümeden ayırt etmek gerekir. Bu görüntü sulama belirtisi olmayıp yapraklardaki su kesafetinin artması sonucunda oluşur. Bazen toprakta yeterli su bulunmasına rağmen kök bölgesindeki aşırı

tuz yoğunluğu ve nematod bitkilerin su alımını sınırlayarak yaprakların ve büyüme uçlarının pörsümesine neden olur. Yazın sıcak ve kurak dönemlerde sulama yapılarak bitki su düzenini belirli bir seviyede tutulmaz ise bitkilerde gelişme geriliği görüldüğü gibi meyveler de süratle acılaşır. Üreticiler küçük hıyar meyvelerinin sıklıkla sarardıkları görebilirler. Bu durumu genellikle düşük azot (N) seviyesi yanında verilen gübre miktarının da yetersiz (düşük EC) oluşu meydana getirir. Düşük ışık seviyesi ve sera içi nemin (aşırı sulamalar) yüksek olması sararmış küçük meyve sayısını artırır. Seraya gelen ışığı artırmak, erken hasat yaparak bitki üzerinde fazla meyveye izin vermemek ve gübre miktarını (özellikle azot) artırmak bu sorunun çözümünde yardımcı olur. Sonbahar ve yaz döneminde yüksek sıcaklık ve düşük nem nedeniyle bitkilerin su tüketimi artarken, hıyar ve kavunun diğer bitkilere göre yaprak yüzeyinin geniş ve kök yoğunluğunun az olması su isteğini daha da artırır.

3. Çeşit Seçimi ve Fide Yetiştirme

Sebze yetiştiriliciğinde birinci koşul uygun çeşidi seçerek işe başlamaktır. Seracılığın ilk yıllarında standart çeşitler kullanılırken günümüzde artık F1 hibrit çeşitler kullanılmaktadır. Hibrit çeşitlerin standart çeşitlere göre yüksek verim, daha erkenci, kalite özelliklerinin yüksek ve hastalık-zararlılara dayanıklılık gibi üstünlükleri vardır..



Resim 1. İlkbahar dönemi domates yetiştiriciliği

Son yıllarda bütün sebze türlerinde her yıl yeni ıslah edilen çeşitlerin piyasaya sürülmesi, üreticileri çeşit seçiminde zor durumda bırakmaktadır. Sebze üretimine başlarken, seçilen çeşide ait iyi bir tohum ve bundan elde edilecek kaliteli fideye ihtiyaç vardır. Sebzelerde çeşit seçiminde özellikle yetiştirme dönemine dikkat edilmeli, iç ve dış pazar isteklerine uygun, raf ömrü uzun ve hastalıklara dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.

3.1. Domates'te Çeşit Seçimi

Seçilecek çeşit mutlaka sera koşulları ve yetiştirme dönemine uygun olması yanında hastalık ve zararlılara da dayanıklı olmalıdır. Uzun dönem (tek ürün) yetiştiriciliği için seçilen çeşitler, kuvvetli büyüyen boğum araları uzun, düşük sıcaklıklarda meyve tutabilen ve üstün verimli olması gerekir. Sonbahar domates yetiştiriciliğinde, mevsim gereği, yüksek sıcaklıklarda meyve tutumu iyi, kısa boğum aralığına sahip, özellikle virüs hastalıklarına karşı dayanıklı türler seçilmelidir. İlkbahar yetiştiriciliğinde ise erkenci ve boğum araları kısa olan çeşitler tercih edilmelidi.

Domates, tropik bölgelerde çok yıllık diğer bölgelerde ise tek yıllık olarak yetişir. Meyveleri kırmızı, pembe, sarı-turuncu veya mor renkte olabilir. Domates'te irilik, çeşit ve tohum sayısı ile ilgilidir. Bu nedenle tozlaşma ve döllenme olayı ne kadar iyi gerçekleşmişse meyveler çeşit özelliğini o kadar fazla temsil eder.

Domates tohumları açık sarı renkte olup uygun saklama koşullarında çimlenme güçlerini yaklaşık beş yıl süreyle koruyabilirler. Tohumların 1000 dane ağırlığı 2,7-3,3 g, 1 g'daki tohum sayısı ise 230-300 adet arasında değişir. Çimlenme %'si 75-85 olup ortalama ortam sıcaklığına bağlı olarak 6-10 gün içerisinde çimlenir.

Günümüzde 2000 den fazla domates çeşidi üretilmiştir (Resim 3). Sofralık ve endüstriye uygun çeşitler farklıdır. Sofralık çeşitler de kendi içinde sera ve açıkta yetiştirilenler olmak üzere ikiye ayrılır.

1. ***Sofralık çeşitle*r:** İnce kabuklu ve etli-sulu olup, beef olarak bilinen çok iri cinslerden, kiraz benzeri kokteyl domateslere kadar farklılık göstermektedirler. Sırık ve yarı bodur/bodur tipleri vardır. Sırık domatesler daha verimli ve kalitelidirler.
2. ***Endüstriye uygun çeşitler:*** Genellikle yuvarlak-oval biçiminde olur. Kalın kabuklu, eti işlemeye uygun ve bodur cinsleri daha yaygındır.



Resim 2. Domates çeşitleri (kiraz, beef, salkım ve kokteyl)

Üreticilerin pazar istekleri doğrultusunda yetiştirme dönemine uygun çeşitleri seçmeleri gerekir. Örneğin sonbahar çeşidi olarak bilinen bir çeşidi kış veya ilkbahar döneminde yetiştirmek çeşidin verim ve bitki gelişimi açısından gerçek performansı görünmez.

3.2. Biber'de Çeşit Seçimi

Domatesle aynı familyadan olan biber başlangıçta otsu yapıda olup zamanla odunsu bir gövdeye sahip olur. Gövde çabuk kırılan gevrek bir yapıya sahiptir. Genel olarak uzun (sivri) ve yuvarlak (dolmalık) olmak üzere iki meyve yapısına sahip biber, meyvelerin et kalınlığı ve renkleri bakımından oldukça fazla çeşitlilik gösterirler. Seralarda yetiştirilen pek çok biber çeşitleri bulunmasına rağmen en çok tatlı sivri olanlarına yer

verilir. Biberler meyvelerin tipi, rengi ve kaliteleri yönünden değerlendirilir. Tipleri yönünden sivri, dolma, çarliston, kapya ve sus biberleri, renkleri bakımından da yeşil, sarı, kırmızı, mor ve turuncu şeklinde sınıflara ayrılır.

Erkenci ve yüksek verimli çeşitler tercih edilmeli ve pazar istekleri doğrultusunda renk seçimi yapılmalıdır. Genel olarak sivri biberde koyu yeşil renk tercih edilmektedir. Üreticiler çeşit seçerken verimli, özellikle düşük sıcaklıklarda meyve tutumu iyi, hastalıklara dayanıklı ve erkenci çeşitleri tercih etmelidirler (Resim 4).



Resim 3 Biber çeşitleri

Biber tohumları oval şekilde olup renkleri açık sarıdır. 1 g biber tohumunda 160-200 adet tohum bulunur. 1000 dane ağırlığı 5-6 g'dır. Biber tohumları uygun koşullarda canlılığını 3-5 yıl koruyabilir.

3.3. Patlıcan'da Çeşit Seçimi

Domatesle aynı familyadan olup tropik iklimlerde çok yıllık ilik iklimlerde ise tek yıllık olarak yetiştirilir. Gövdesi odunsu bir yapıya sahip olan patlıcan ilk dönemlerinde desteğe ihtiyaç duymazken ileriki dönemlerinde askıya alınması gerekir (Resim 5). Son yıllarda tohum firmaları çok sayıda döllenme olmaksızın meyve veren partenokarp çeşitler piyasaya sunmuşlardır. Üreticiler çeşit seçerken bu özelliğin yanında düşük ve yüksek sıcaklıklarda meyve tutan tipleri tercih etmelidirler. Dünyada çok çeşitli renk ve tiplerde patlıcan bulunmaktadır. Ülkelere göre değişmekle birlikte genellikle pazarda oval ve konik tipler ile siyah/mor renkli uzun patlıcanlar istenmektedir.



Resim 4. Patlıcan çeşitleri

Ayrıca açık renkli mor çizgili patlıcanlarla birlikte topak olanlar da tercih edilmektedir. Patlıcan tohumları küçük birer disk şeklindedir. Tohumun 1000 dane ağırlığı 3,5-5,6 g olup, 1 g'daki tohum sayısı ise 150-350 arasında değişir. Patlıcan tohumları çimlenme güçlerini 5-7 yıl süreyle koruyabilirler.

3.4. Hıyarda Çeşit Seçimi

Hıyar kabakgiller familyasından olup tek yıllık ve sarılıcı özelliği olan bir bitkidir. Seralarda yetiştirildiğinde ipe alınır. Genellikle hıyarlar yetiştirme yerlerine göre sera ve tarla çeşitleri olarak ikiye ayrılırlar. Her iki gurup içerisinde turşuluk çeşitler de mevcuttur (Resim 4). Son yıllarda sera ve tarla koşullarında yetiştirilen hıyarların çoğunluğu partenokarp çeşitlerdir. Partenokarp çeşitler (sadece dişi çiçek oluşturlar) döllenme olmadan meyve verdiklerinden arı veya hormon kullanmaya gerek kalmaz. Bu nedenle arı yardımıyla döllenme olduğunda meyvelerde şekil bozuklukları görülür. Bunun için sera içerisine dışarıdan arıların girişine izin verilmemelidir.

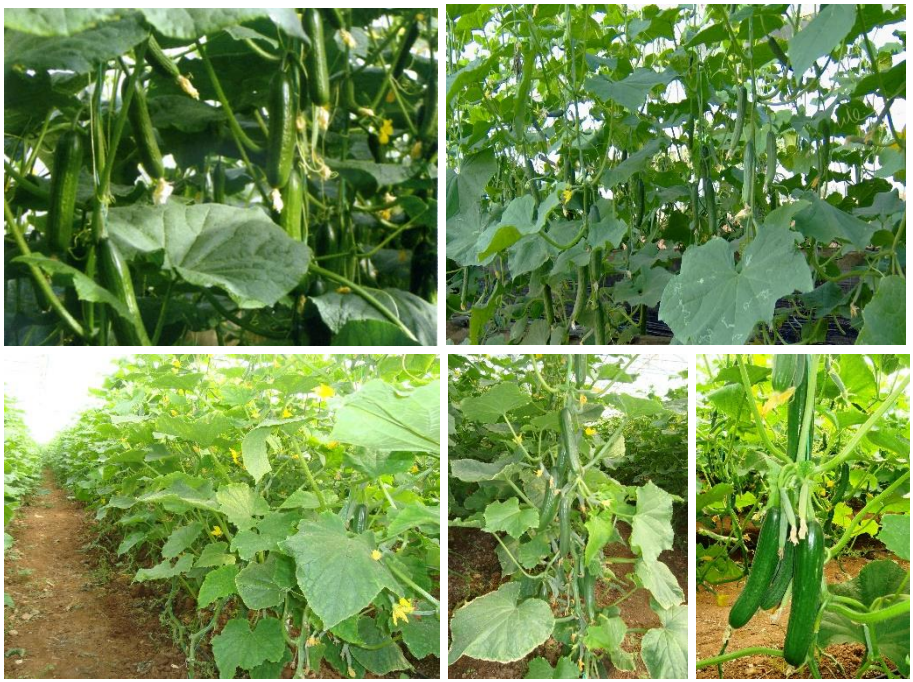


a b c

Resim 4. Hıyar çeşitleri (Betih alpha(a), uzun tip(b) ve kornişon(c))

Hıyarda çeşit seçimini etkileyen en önemli faktör pazar istekleridir. Avrupa ülkelerinde 35-40 cm uzunluğundaki (uzun tip) hıyarlar tercih edilirken, Akdeniz'e kıyısı bulunan ülkelerinde 16-18cm uzunluğundaki Betih alpha tipi parthenokarpik hıyarlar tercih edilmektedir. Üreticiler çeşit seçerken çeşidin ekim dönemine uygun olup olmadığını bilmeleri gerekir. Soğuk dönemlerde (kış veya erken ilkbahar) tekli meyve veren çeşitleri, sıcak dönemlerde (sonbahar ve ilkbahar) ise multi (çoklu) meyve veren hıyar çeşitleri tercih edilmelidir (Resim 5).

Hıyarda yüksek verimli koyu renkli çeşitler seçilmeli, özellikle virüs ve fungal hastalık etmenlerine ve kök ur nematodlarına dayanıklı veya tolerant olmalıdır. Seçilen çeşitlerin meyveleri taşımaya ve depolamaya uygunş uzun raf ömrüne sahip olmasına dikkat edilmelidir.



Resim 5. Multi (çoklu) ve tekli meyve veren hıyar seraları

Hıyar tohumları uzun elips şeklinde olup 7-10 mm uzunluğunda, 3-5 mm genişliğindedir. Tohum rengi beyaz, sarı-beyaz, açık kahverengi veya kremdir.1000 dane ağırlığı 27-33 gr olup 1 gr'da 30-37 adet tohum bulunur. Tohum canlılığını 8 yıl korumasına rağmen bu süre genellikle 5 yıl alınır.

4. Fide ve Fide Yetiştirme Ortamları

İster serada isterse açıkta olsun, başarılı sebze yetiştirmenin birinci koşulu işe iyi bir fideyle başlamaktır. Bu nedenle kullanılacak fideler hastalık ve zararlı taşımayan oldukça iyi gelişmiş kök sistemine sahip

sağlıklı fideler olmalıdır. Çünkü fidenin kalitesi daha sonra yetiştirilecek bitkinin verimi ve kalitesi üzerine direk olarak etkilidir. İyi bir sebze fidesi, 3-4 gerçek yaprağa sahip, pişkin bir görünümde, sağlıklı köklere sahip ve hastalıksız olmalıdır.

Sebzelerin çimlenme sıcaklıkları türlere hatta çeşitlere göre farklılık gösterir. Fide yetiştirirken harç sıcaklığının domateste 10-12 Cº, biberde 15 Cº ve patlıcanda ise 19 Cº'nin üzerinde olmalıdır. Fideler yetiştirme mevsimlerindeki iklim koşullarına bağlı olarak farklı sürelerde dikime hazır hale gelirler (Çizelge 6).

Çizelge 6. Bazı sebzelerde fide yetiştirme süreleri (gün)

Sebzeler	Ocak-Mayıs	Haziran-Aralık
Domates	42-45	32-35
Biber	50-55	40-45
Patlıcan	45-50	35-40

Sağlıklı ve kaliteli fide elde etmek için uygun çimlenme ve şaşırtma ortamlarının yanında iyi bir fide harcına sahip olunması gerektiği unutulmamalıdır. Kuvvetli bir kök gelişimi ancak uygun oranda hava ve su içeriğini sağlayan bir ortamla sağlanır. İyi bir fide harcında havalanma ve drenaj problemi olmamalı, gerektiği oranda su ve besin maddesi içermeli ve fideler de bunlardan kolayca faydalanabilmelidir.
Tohum ekim harcı, klasik olarak, iyi yanmış ahır gübresi, orman toprağı ile dişli dere kumunun karışımından oluşur. Genel olarak iyi bir karışım 2 kısım çiftlik gübresi + 2 kısım orman toprağı + 1 kısım dere kumundan meydana gelir. Çiftlik gübresi iyi yanmış olmalı tercihen sığır gübresi kullanılmalıdır. Kullanılacak toprak ideal olarak tınlı bir bünyeye sahip, hastalık ve zararlılar yönünden risk taşımamalı ve bu nedenle orman toprağı tercih edilmelidir. Kum ise kaba, köşeli ve pirinç kırığı büyüklüğünde 2-3 mm çapında dere kumu seçilmelidir.

Son yıllarda fide yetiştirmesi için hazır ortamlar, kimyasal (pH, tuzluluk, organik madde), fiziksel (toplam gözenek alanı, su tutma kapasitesi, havalanma) ve biyolojik özelliklerinin uygun olması nedeniyle geniş

oranda kullanılmaktadır. Başta torf olmak üzere perlit, coco peat (Hindistan cevizi kabuğu), vermikulit ve çeşitli kompostlardır. Bu ortamlar tek başına kullanıldığı gibi birbirleriyle uygun oranda karıştırılarak da kullanılır.

4.1. Tohum Ekimi

Domates, biber ve patlıcan tohumları genellikle 10 cm derinlik 40x50 cm boyutlarında tahta veya plastik kasalara ekilir. Kasalara konan harç baskı tahtası ile düzeltildikten sonra bolca sulanır. Yaklaşık 1 saat sonra harcın nem durumu kontrol edilerek elle veya sıraya ekim yapılır.

Daha sonra elenmiş harçla tohumların üzeri kapatılarak hafif şekilde bastırılır ve sulanır ve rutubeti sağlamak için gazete ve camla kapatılır. Tohumların çıktığı görüldüğünde üzeri açılır ve şaşırtma büyüklüğüne gelene kadar (7-10 gün) bekletilir. Şaşırtmada en uygun zaman ilk çıkan yaprakların (kotiledon) yere paralel bir şekil aldığı dönemdir (Resim ..). Şaşırtma işlemi yapılacak fideler kotiledon yapraklarından tutularak çok gözlü viyoller üzerinde açılan deliklere dikilirler. Şaşırtma işlemi sırasında fideler kesinlikle gövdeden tutulmamalı ve dikim derinliğinin sökülen derinlikle aynı olmasına dikkat edilmelidir. Domates, biber ve patlıcan tohumları kasalara ekilmesi yanında direk olarak çok gözlü kaplara da ekilebilir. Harç olarak genellikle hazır torf kullanılır. Her göze bir adet tohum gelecek şekilde elle ve fide firmalarında ise otomatik olarak makinelerle yapılır.



Resim 6. Şaşırtma aşamasına gelmiş biber fideleri

4.2. Aşılı Fide Kullanımı

Son yıllarda özellikle toprak kökenli hastalık ve zararlılara karşı aşılı fide kullanımı artmıştır. Bunun yanında aşılı fidelerin, anaca bağlı olarak, bitki gelişim hızı, su ve bitki besin maddesi alımı yüksektir. Ayrıca erkencilik, iyi meyve kalitesi, daha fazla verim, düşük sıcaklıklara ve tuz stresine dayanaklı olduğu saptanmıştır (Resim 7).

Aşılı fide ile dikim yapıldığında aşı noktası toprak ile temas etmemeli ve boğaz doldurma işlemi kesinlikle yapılmamalıdır. İpe alma işlemi kısa sürede bitirilerek aşı noktasının toprakla teması önlenmelidir. Çift gövdeli yetiştiricilikte ise her iki gövdenin ipi aşı noktasının altından anaca bağlanmalıdır. Üst kısımda meydana gelecek hastalık ve virüs gibi problemlerin kullanılan anaçlarla her hangi bir ilgisinin olmadığı bilinmelidir.

Aşılı sebze fidesi üretiminde özellikle toprak kökenli hastalıklara dayanıklı forumlar veya bunlardan geliştirilmiş anaçlar kullanılır. Dikilecek fide sayısı bakımından patlıcan dikiminde aynı kalırken domates dikiminde yarı yarıya azalır.








Resim 7. Aşılı domates ve patlıcan fidesi

Aşılı fide kullanılmasının faydaları:

- Kullanılan anaçlar toprak kökenli hastalıklara dayanıklıdır,
- Toprak ilaçlamasına gerek duyulmayabilinir,
- Daha geniş kök hacmi oluşturmasından dolayı su ve gübrelerden daha iyi faydalanır,
- Toprak tuzluluğu gibi olumsuzluktan daha az etkilenir,

5. Toprak Hazırlığı

Toprak hazırlığına, bir önceki dönemin son hasadının bitimiyle başlanması gerektiği unutulmamalıdır. Hasat sona erer ermez bitki artıkları, seralardan suretle uzaklaştırıldıktan sonra gömülerek veya yakılarak yok edilmelidir. Artıkların sera içerisinde veya çevresinde açıkta bırakılması, bir sonraki yetiştirme sezonunda hastalık ve zararlıların, kolaylıkla seraya taşınarak bitkilere bulaşmasına neden olacaktır. Bitki artıklarının hastalık taşıma riski nedeniyle, sera toprağına gömülmesi pek önerilmemektedir. Topraklar devamlı aynı derinlikte işlenmesi nedeniyle pulluk derinliğinin altında oluşan sert tabaka birkaç yıl arayla çizer veya benzeri aletlerle kırılması gerekir. Bunun yapılmaması durumunda bitki köklerinin kötü drenaj, havasızlık ve aşırı nem sonucu zarar görmeleri kaçınılmazdır.

5.1. Toprağın Yıkanması

Bilindiği gibi seracılıkta açıkta yetiştiriciliğe göre daha yoğun gübre kullanılması, sera toprağının çok hızlı bir şekilde tuzlanmasına neden olur. Oluşan bu tuzun bir sonraki yetiştirme sezonunda bitkilere zarar vermemesi için topraktan uzaklaştırılması gerekir. En etkili yöntemlerden biri de sera toprağının yıkanmasıdır. Bu işlem seraların boş olduğu zamanlarda ve toprağın tava gelebilmesi için yaklaşık dikimden bir ay (4-5 hafta) önce yapılmalıdır. Bu iş için sera toprağı tavalara ayrılarak bolca sulanması gerekir. Bu sulama, topraktaki tuzların bitki kök bölgesinin altına indirilmesi yanında, toprakta mevcut nematod ve diğer zararlıların da yok olmasına yardımcı olacaktır.

5.2. Toprağın Dezenfeksiyonu

Örtüaltı yetiştiriciliğinde yoğun üretimin yapılması yanında münavebe imkânlarının da sınırlı olması, başta nematot olmak üzere toprak kökenli hastalıkların hızlı bir şekilde çoğalmasını sağlar. Ayrıca seralarda mevcut yüksek oransal nem yanında sıcaklıkla beraber toprağın yeterli havalanamaması sonucu oluşan toprak hastalık ve zararlılarını gidermek için toprak dezenfeksiyonu zorunlu olabilir. Zira her türlü

hastalık ve zararlının seralarda oluşan uygun koşullarında kolaylıkla çoğaldıkları görülür. Bu durum çok büyük oranda ekonomik kayıplara sebebiyet verir. Bunu gidermek için toprak ruhsatlı bir kimyasalla ilaçlanmalı ya da solarizasyon işlemi yapılmalıdır.

5.3. Solarizasyon Uygulaması

Toprak kökenli bitki patojenleri, bütün dünyada tarımsal alanlarda ekonomik olarak ciddi kayıplara neden olurlar. Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde ortaya çıkan toprak kökenli hastalıklar, serada aynı ürünün ardı ardına yetiştirilmesi sonucu şiddetini artırmaktadır. Son 50 yılda toprak dezenfeksiyonu kimyasal fumigantların kullanımı ile sağlanmıştır. Bu uygulamaların kullanımı maliyetli ve çevre açısından riskler içerdiği için kullanım alanları sınırlanmaktadır. Bu olumsuzluklar göz önüne alındığında solarizasyon uygulaması nispeten ucuz, basit ve çevreye dost bir uygulama şeklidir.

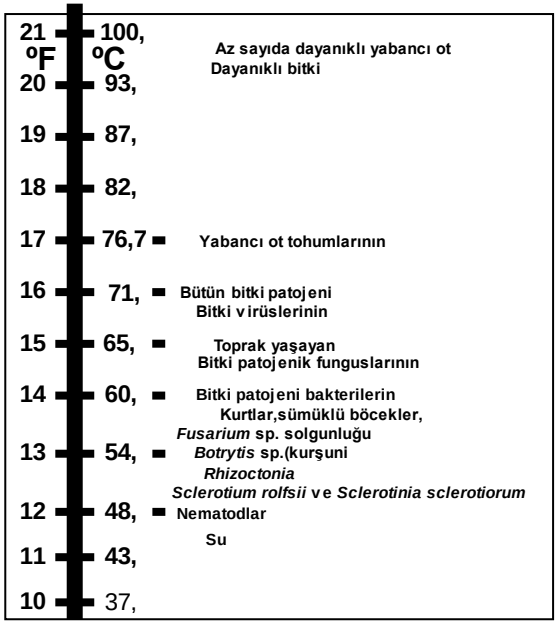


Resim 8. Serada solarizasyon uygulaması

Solarizasyon, sıcak yaz aylarında nemlendirilmiş toprak yüzeyinin şeffaf plastik örtü ile kapatılarak toprağın güneş enerjisi ile ısıtıp ortamdaki hastalık ve zararlı etmenlerin öldürülmesi işlemine denir (Resim 8). Bu işlemde topraktaki zararlı organizmaların sıcağa duyarlılıklarından faydalanmak ana amaçtır. Solarizasyon çeşitli toprak kökenli hastalıklar, nematodlar ve yabancı otlar gibi pek çok zararlıyı kontrol altına alabilmesinin yanında, toprak verimliliğini iyileştiren, hiçbir kalıntı riski

taşımayan ve kültür bitkileri açısından hiçbir toksik etki göstermeyen bir mücadele yöntemidir (Keçeci, 1997). Bu yöntemin, pek çok hastalık etmenine (Verticilium, Rhizoctonia ve Meloidogyne v.b), çeşitli zararlılara ve yabancı otlara etkili olduğu gözlenmiştir.

Grafik 4'de bazı toprak kökenli patojenlerin ve zararlıların ölme sıcaklıkları verilmiştir.



Grafik 5. Patojenlerin sıcaklıklara dayanımı

Solarizasyon uygulama şekli:

- Önceki sezonundan kalan üretim artıkları (özellikle hastalıklı bitki artıkları) askı ipleri toplanır ve seradan uzaklaştırılır.
- Toprak, 30-40 cm derinliğnde işlenir. Kesekler kırılır ve toprak yüzeyi düzeltilir.
- Toprak 40-60 cm derinliğe kadar sulanır.
- Tava gelen toprak yüzeyi düzeltilerek, üstten bastırılır.
- Seraya damla sulama sistemi döşenir.

- 0,025-0,1 mm kalınlığında deliksiz, şeffaf plastik örtü ile kapatılır. Örtünün kenarları önceden açılmış karıklar içine gömülür. Plastikle kapatılan toprağın üst tabakasının tarla kapasitesinin en az %70'i oranında suyla doygun olmalıdır.
- Uygulamanın başarısı topraktaki nem düzeyi ile yakından ilgili olduğundan damla sulama sistemi belirli aralıklarla çalıştırılır. Oluşan nem patajonlerin sıcağa daha hassas hale gelmesini ve ısının alt katlara kadar iletilmesini de sağlar.

Solarizasyon uygulamasından sonra alt toprağın yüzeye çıkışını önlemek için toprak kesinlikle derin işlenmemelidir

Solarizasyonun uygulama süresi genellikle 4-6 hafta yeterli olmakla birlikte, sıcaklığa dayanıklı olan veya toprağın alt katmanlarında bulunabilen bazı hastalık etmenlerine (*Fusarium* spp. *Phytophtora capsici*, *Pyrenochaeta lycopersici* vb.) karşı etkinliğin arttırılabilmesi için sürenin 8-10 haftaya kadar uzatılması veya bazı ruhsatlı kimyasallarla kombine edilerek uygulanması grekir.

.

5.4. Biofumigasyon Uygulaması

Son yıllarda, yarı yanmış/taze organik maddelerin toprağa karıştırıldıktan sonra üzerinin plastikle örtülmesi, sistemin etkinliğini oldukça artırmıştır. Solarizasyon süresince toprağa uygulanan bitkisel veya hayvansal kökenli organik maddelerin parçalanması sonucunda ortaya çıkan gazların ve sıcaklık artışının, ortamdaki hastalık ve zararlı etmenlerine karşı toksik (zehir) etki göstermesine biofumigasyon denir.

Organik materyalin parçalanması sırasında çıkan zehirli gazlar, toprakta bulunan hastalık ve zararlılara toksik (zehir) etkisi göstermekte ve toprak sıcaklığı da klasik solarizasyona göre daha fazla olmaktadır. Özellikle bazı lahana benzeri (lahana, kereviz, karnabahar vb.) bitkilerinde Metan ve sodyumun parçalanma ürünü olan Methyl isothiocyanate (MITC) gibi çeşitli isothiocyanate (ITC)'lerin bulunduğu bilinmektedir. Kullanılacak organik materyal toprağa iyice karıştırılarak sulanır ve üzeri ince plastikle örtülür. Bekleme süresi için 6-8 hafta yeterli olmaktadır. Biyofumigasyon

için hayvansal kökenli organik materyallerden yarı yaş sığır gübresi 5-7 ton/da, tavuk gübresi 2 ton/da dozunda uygulanabilir. Ancak tavuk gübresinin daha yüksek dozlarda veya 2-3 yıl üst üste uygulanması toprakta önemli ölçüde tuz ve amonyum birikimine sebep olması nedeniyle uygun değildir. Buğday, Mantar, Baklagiller, Zeytin, Turunçgil ve Lahanagiller gibi bitkisel materyallerin ise 6-8 ton/da dozunda uygulanması yeterli olmaktadır.

Biyofumigasyon uygulamasında kullanılacak organik materyalin, solarizasyon örtüsü çekilmeden toprağa uygulanması gerekir. Diğer işlemler ise solarizasyon uygulamasında olduğu gibidir. Biyofumigasyon ile hem toprağa organik madde kazandırılmış olmakta hem de organik maddenin solarizasyonla birlikte uygulanmasıyla toprak içerisinde bulunabilecek yabancı ot tohumları veya hastalık etmenlerinin yok edilmesi sağlanmış olmaktadır.

6. Bakım İşleri

6.1. Dikim

Fideler toprağa dikildiğinde toprağın tavlı olmasına dikkat edilmelidir. Tavda olmayan topraklara dikilen sebze fidelerinde su ihtiyacı erken görülür. Bunu gidermek için verilecek aşırı su bitkilerin hızlı ve yumuşak büyümesinin yanında kök ve mantari hastalıkların kolayca yayılmasına neden olur (Resim 9).





Resim 9. Fide dikimi

Bitkiler ışıktan maksimum düzeyde faydalanabilmeleri için dikimlerin kuzey-güney doğrultusunda olması gerekir. Sebzelerin dikim anında toprak sıcaklığı 15 C°'nin altında olmamalıdır.

Ayrıca fidelerin masuralar (sırta) üzerine dikim yapılmasında yarar vardır. Çünkü verilen su kısa sürede altlara ineceğinden kök bölgesinin daha iyi havalanması yanında kolay ısınması sonucu bitkiler daha iyi gelişir.

Domates: Fideler 4-6 gerçek yaprağa sahip, boğum araları kısa ve parlak olanlar dikim aşamasına gelmiş demektir. Dikim tek sıra veya çift sıra olabilir. Tek sıralı dikimde 35x100 cm, 40x100 cm veya 20x120 cm aralık ve mesafede, çift sıralı dikimde ise 40x50x100 cm, 50x100 cm aralık ve mesafeleri kullanmak mümkündür (Resim 10). Bakım işlemlerinin kolay yapılabilmesi nedeniyle çift sıralı dikim tercih edilmelidir. Bitki yoğunluğu yetiştirildiği döneme uygun olmalıdır.

Çizelge 7. Değişik dikim ölçülerinde dekara dikilecek bitki sayısı

Dikim şekli	Sıra arası mesafe (cm)	Sıra üzeri mesafe (cm)	Da (1000m^2) bitki sayısı
Tek sıra dikim	75	40	3330
	90	40	2777
	100	33	3030
	100	40	2500
Çift sıra dikim	90-50	45	3174
	90-50	50	2857
	100-50	40	3333
	100-50	60	2220

Özellikle seralarda bitki sıklığı güneş ışığı yoğunluğuna göre ayarlanmalıdır. Güneş ışınlarının yoğun olduğu ilkbahar ve yaz aylarında bitki sıklığı kış aylarına göre daha fazla tutularak bitkilerin birbirine gölge yapması sağlanır. Dikim aralık ve mesafeleri çeşide, yetiştirme süresinin uzunluğuna, toprak verimliğine, ışık şiddeti ve ısıtma yapılıp yapılmayacağı gibi faktörler dikkate alınarak düzenlenmeli ve m^2

‘ye 2,5-3 bitki gelecek şekilde ayarlanmalıdır. Ayrıca bitki sıklığı, seraya dikilen bitki sayısı olmayıp serada bulunan bitkilerdeki tepe sayısını ifade ettiğini unutmamak gerekir



Resim10. Çift sıra, tek sıra ve sırta dikim

Biber: Biber yetiştiriciliğinde yüksek sıcaklıklar (gündüz 24-25 Cº, gece 20-21 Cº) gelişmenin ilk döneminde iyi bir vejetatif büyüme sağlar. Fide dikimi sırasında toprak sıcaklığı, bitki köklerinin daha hızlı büyümesi için 22-24 C^o olmalıdır. Bitki sıklığı ışık ve sıcaklığın yanında yetiştirilecek biber tipine de bağlıdır. Genel olarak m^2‘ye 2,3-4 bitki, her bitkide 3-5 dal gelecek şekilde planlama yapılır. Dikimler tek sıra veya çift sıra olacak şekilde dikilebilir.

Patlıcan: Patlıcanda bitki sıklığı yetiştirme mevsimi, çeşidin büyüme gücü ve yetiştirme dönemine (sonbahar-kış veya ilkbahar) göre değişir. Büyüme gücü düşük ve fazla dal yapmayan çeşitlerde dikim daha sık aralık ve mesafede dikilebilir. Dikimler tek sıra veya çift sıra dikim şeklinde yapılabilir. Ancak çift sıra dikimlerde karşılıklı olarak üçgen oluşturulması bitkilerin daha iyi hava ve ışık alacağı için tercih edilmektedir. Patlıcan yetiştiriciliğine bitki sıklığı m^2‘ye 1,7-2,5 bitki (1700-2500 dekar/bitki) olacak şekilde ayarlanır.

Hıyar : Dikimde 4-6 gerçek yaprağa sahip, boğum araları kısa ve parlak olan fideler tercih edilmelidir. Dikim tek sıra veya çift sıra olacak şekilde,

tek sıralı dikimde 35x100 cm, 40x100 cm veya 20x120 cm aralık ve mesafede, çift sıralı dikimde ise 40x50x100 cm, 50x50x100 cm olacak şekilde ölçüler kullanılabilir. Bakım işlemlerinin kolay olması nedeniyle çift sıralı dikim tercih edilir (Çizelge 5). Serada bitki sıklığı güneş ışığı yoğunluğuna göre ayarlanmalıdır. Güneş ışınlarının yoğun olduğu yaz aylarında bitki sıklığı kış aylarına göre daha fazla tutulabilir. Bitki sıklığı, seraya dikilen bitki sayısı olmayıp serada bulunan bitkilerdeki tepe sayısını ifade ettiğini unutmamak gerekir. Serada bitki sayısı çok fazla olmamalı ve tercihen 3000 bitkinin altında olması daha iyi havalanma, yeterli ışığın bitkiye ulaşması ve hastalıklarla mücadele etmede kolaylık sağlayacağı gibi meyve kalitesini de iyileştirecektir.

Çizelge 8. Değişik ölçülerinde dekara (1000m^2) dikilecek bitki sayısı.

Dikim şekli	Sıra arası mesafe(cm)	Sıra üzeri mesafe(cm)	Bitki sayısı (1000m^2)
Tek sıra dikim	70	40	3570
	75	40	3330
	90	40	2777
	90	50	2222
	100	40	2500
Çift sıra dikim	90-50	45	3174
	90-50	50	2857
	100-50	40	3333
	100-50	60	2220

Sık dikimde toplam verimde belli bir düzeye kadar verim artışı sağlanırken bitki başına verim ise azalmaktadır. Ayrıca bitki yoğunluğunun fazla olması durumunda bitkilerin hastalığı birbirine taşıma riskini artırır. Bu nedenle seraya dikilen fide sayısının m$^{2'}$ye 2,2-3 bitki gelecek şekilde yapılması işçilik, hasat ve hastalıklarla mücadele gibi konularda kolaylık sağlar (Resim 10).

Bitki yoğunluğunun artırılması, bir bitkiden diğerine hastalık bulaşma riskini artırır. Bitki yoğunluğu yetiştirme dönemine uygun olarak ayarlanmalıdır. Bitki sayısı genel olarak ışık yoğunluğuna bağlı olarak belirlenir. Dikimler sıcak mevsimlerde (sonbahar ve yaz dikimleri) daha sık tutularak bitkilerin birbirine gölge yapması sağlanır. Kış veya erken

ilkbahar aylarında ise düşük yoğunluk gerektiren uzun yetiştirme dönemlerinde daha fazla ışıktan faydalanabilmesi için bitki sayısı azaltılmalıdır. Fide dikiminde yazın sıcak dönemlerde mutlaka günün serin saatleri (öğleden sonra) veya bulutlu günler tercih edilmelidir. Dikimde toprak sıcaklığı özellikle kış döneminde önemli olup köklerin toprağa daha kolay adapte olması için 16 Cº'nin altında dikim yapılmamalıdır.



Resim 11. Hıyar tek ve çift sıra dikim

6.2. Çapalama

Domates, biber veya patlıcan fideleri seraya dikilip can suyu verildikten sonra toprak tava geldiğinde yabancı otları temizlemek için çapalanır. Düz çapa da denilen bu işlemi yaparken derin çapalamalardan kaçınılmalıdır. Derin çapa gelişmeyi yavaşlattığı gibi bitki köklerinde meydana getirdiği yaralardan hastalık etmenlerinin girmesi sonucu bitkiler çok kolayca hastalanırlar.

6.3. Askıya Alma (İpe Alma)

Seralarda yetiştirilen sebzelerin askıya alınması, dengesiz büyümelerini önlemek, sera içinde hava hareketini sağlamak, bitkilerin ışık gören yüzeylerini artırmak, verim ve kaliteyi iyileştirmek, daha erken ve uzun süre hasat etmek yanında bitkilere destek vererek dik durmasını

sağlamak amacıyla yapılır. Domates, biber ve patlıcan gibi sebzelerin askıya alınması, bitkiler üzerinden belirli bir yükseklikte geçen askı tellerine bağlı iplere sardırılarak yapılır.

Domates: Seralarda yetiştirilen domatesler sırık çeşitler olup dik büyüyemezler bu nedenle dikimden sonra fideler belli bir boya (20-25 cm) ulaştıklarında ipe alınırlar. Her bitki için ayrı ip, bitkiye 3. veya 4. yaprağın gövdeye birleştiği yerin altından fazla sıkı olmayacak şekilde bağlanır ve bitkiler büyüdükçe bu ipe dolanırlar. Genel olarak bitkiler saat yönünün ters istikameti doğrultusunda büyüdükleri için bu yönde dolaması yapılır. Dolama işlemi haftada bir defa yeterli olup bitkilerin esnek olduğu günün ilerleyen saatlerinde yapılması tercih edilmelidir. Üretim uzun dönem yapılacak ise bitkilerin tepeleri 15-20 cm'lik kısımları dolanmamalı ve tepe sürgünleri askı ipine yaklaştıkça salınmalıdır. Bitkilere güneş ışığının eşit oranda ulaşabilmesi için salınırken tepeler aynı seviyede ve bitkiler arası mesafelerin de eşit olmasına dikkat edilmelidir (Resim 11).



Resim 12. Domates'te askıya alma

Biber: Biber fideleri dikildikten 15-20 gün sonra ipe alınırlar. Genel olarak bitkide kaç dal bırakılmak isteniyorsa o kadar sayıdaki ip dallanmanın başladığı noktanın altından bağlanır ve her ip bir yan dala dolanarak askı teline sabitlenir (Resim 11).

Patlıcan: Patlıcan dik olarak büyümesine rağmen sera koşullarında ikiden fazla dal bırakılarak ipe alınır. Patlıcanda ipe alma işlemi dalların dikine büyümesini, havalandırmanın artırılmasını, bakım ve hasat işlemini kolaylaştırmak için yapılır. Biberde olduğu gibi patlıcanda da her dal bir ipe dolanarak askı teline bağlanır (Resim 12).



Resim 13. Biber ve Patlıcanda ipe alma

Hıyar: Fideler dikildikten sonra gövdeleri üzerinde dik olarak duramadıkları zaman ipe almaya başlanmalıdır. İpe alma ya bitkilerin ipe sarılması veya klipsle tutturulmasıyla yapılır. Hıyar fideleri hızlı bir şekilde büyüdükleri için dolama sık yapılmalı ve sabah saatlerinde bitkiler gevrek olduğu için günün geç saatlerinde yapılması daha uygun olmaktadır. Genellikle bitkiler saat yönünün ters istikametine büyüdükleri için bu yönde dolanmaları tercih edilmelidir. Serada kavun üretiminde bitkiler askıya alınarak veya açıkta olduğu gibi alınmadan

yetiştirilmektedir (Resim 12). Bitkiler ipe alınmadığı zaman yan dal ve meyve budaması yapılmaz. Ancak meyvelerin toprakla temas ederek çürümesini önlemek için malç yapılmalıdır



Resim 14. Hıyarda ipe alma işlemi

6.4. Budama İşlemleri

Sebzelerde budama, bitkide yaprak-meyve dengesini kurmak, ışıklanmayı artırmak, havalanmayı daha etkin hale getirmek ve bitkiler için tüketici duruma gelmiş yaprakları uzaklaştırmak amacıyla yapılır.

6.4.1. Domates'te Budama

Domateste budama genel olarak koltuk alma, yaprak alma ve tepe alma şeklinde yapılır (Resim 13).

Koltuk alma: Yaprak sapıyla gövdenin birleştiği yerden çıkan sürgünlerin alınmasıdır. Sürgünler fazla büyümeden koparılması gerekir ve bitkilerin daha sert olması nedeniyle sabahları yapılmalıdır. Koltuk alma işlemi kesinlikle sağlam bitkilerden başlanmalı ve daha sonra hastalıklı bitkiler elden geçirilmelidir.

Yaprak alma: Domatesde dengeli (generatif/vejetatif) bir gelişmenin olabilmesi için yaprak budamasının yapılması gerekir. Bitkiler yetişme dönemlerine göre değişik sayıda yapraklara ihtiyaç duyarlar. Genel olarak bir bitkide bulunması gerekli yaprak sayısı kışın azalırken (10-12 yaprak), yazın güneşlenme süresinin uzunluğuna bağlı olarak artar (14-16 yaprak). Yaprak alma işlemine beşinci salkımlar oluştuğunda başlanır ve alttaki yaşlı, hasta ve fizyolojik olarak görevlerini bitirmiş yapraklar alınır.



Resim 15. Domateste budama (koltuk alma, yaprak alma ve tepe alma)

Yaprak budaması, yapraklar aşağıdan yukarıya doğru, olgunlaşmasını tamamlamış salkımın altındaki hariç diğer yaprakların alınmasıyla yapılır. Yaprak alma elle veya çok temiz bıçakla yapılmalıdır. Elle yaprak almada sap önce yukarı doğru daha sonrada aşağıya çekilerek

kopartılır. Ayrıca kuvvetli büyüyen bitkilerde güneşlenme ve havalandırmayı artırmak için bitkinin orta kısımlarından da yaprak alınır (tercihen meyve salkımının karşısındaki).

Tepe alma: Domates'te tepe alma, meyvelerin çabuk olgunlaşmalarını sağlamak amacıyla yapılır. Tepe alma zamanı, üst salkımdaki meyveler olgunlaşmasını tamamlamış olacak şekilde ayarlanmalıdır. Tepe alma işlemi planlanan son hasat tarihinden itibaren kış aylarında yaklaşık 45-50 gün, yaz aylarında ise 35-40 gün önce bitkide bırakılacak son salkımın iki yaprak üzerinden büyüme noktası elle kopartılır.

6.4.2. Biber'de Budama

Biberler sürekli yan dal oluşturması nedeniyle dengeli bir büyüme için budama gerekmektedir. Ayrıca birinci kalite meyve sayısını artırmak amacıyla budama yapılır. Yine kış döneminde düşük sıcaklık nedeniyle yavaşlayan gelişmeyi hızlandırmak için yaşlı, sararmış ve özellikle küllemeye yakalanmış yaprakların alınması gerekir (Resim 14 ab).



a **b** **c**

Resim 16. Biberde budama ve kral meyve

Bitkinin ana gövde üzerindeki ilk dallanma noktasında oluşan çiçeğin (kral çiçek) alınması, vejetatif gelişmeyi hızlandırarak daha sonra açacak çiçeklerde meyve tutumunu artırır.

6.4.3. Patlıcan'da Budama

Serada patlıcan yetiştiriciliğinde bitkilerin düzenli büyüme gösterebilmesi, daha iyi havalanma ve ışık alımını sağlamak için çatallanma noktasından 3 veya 4 dal bırakılarak diğer koltuklar alınır. Bırakılan dalların haricindeki koltuk ve yan sürgünlerin büyümesine izin verilmez.



Resim 17. Patlıcanda budama

Bitkilerin ışıktan yararlanmasını artırmak için dikimden yaklaşık 3-4 hafta sonra yaprak budamasına başlanır. Bazen çok yapraklanarak vejetasyon yönünde (dal yaprak) büyüyen bitkilerin generatif (meyve) yöne kaydırmak için de yaprak alınır (Resim 15). Ayrıca hastalıklı ve yaşlı yapraklarla ilk meyvelerin hasadından sonra o meyvenin altındaki yapraklar alınır. Yine meyve üzerinde kalan taç yaprakların ilerde hastalık oluşturmaması için toplanması gerekir.

6.4.4. Hıyarda Budama

Budama, özellikle serada yapılan hıyar üretiminde en önemli bakım işlerinden biridir. Hıyarda budama, erkenci ve fazla ürün almak, özellikle bitkiyi büyüme süresince genç kalmasını sağlamak, sera içerisine havalanmayı etkin kılmak, ışıklanmayı artırmak ve hastalık-zararlılarla mücadele edilmesini kolaylaştırmak amacıyla yapılır.

Hıyar genellikle tek gövde şeklinde budanır. Bitkiler askı teline varıncaya kadar tüm yan dallar alınır. Ayrıca dikimden sonra ilk 30-40 cm'ye kadar olan gövde üzerindeki tüm çiçekler ve meyveler alınarak bitkinin daha güçlü büyümesi sağlanır. Bu işlem hasadın geç başlamasına neden olmasına rağmen bitkilerin hastalıklara karşı dayanaklığını artar. İlkbahar döneminde bitkileri fazla ışık ve sıcaktan korumak için yan dallara müdahale edilmez. Sürgünlerin ucu ise bir meyve-iki yaprak bırakılarak kopartılır (Resim 14 a). Fazla yan dal vermeyen hıyar çeşitlerinde ise budama yapılmaz.



a **b** **c**

Resim 18. Hıyarda ve kavunda yan dal ve meyve budanması

6.5. Malç Uygulaması

Genel anlamda malçlama, bitkilerin daha iyi gelişme gösterebilmesi için toprağın sıcaklık ve rutubet gibi fiziksel özelliklerini iyileştirerek daha erken ve kaliteli ürün almak amacıyla toprak yüzeyinin sap, saman, kağıt ve plastikle kapatılmasıdır (Resim 15).

Seracılıkta genellikle değişik renklerde şeffaf plastikler kullanılmaktadır. Ancak yabancı ot kontrolü amacıyla yapılan malç uygulamasında siyah malç kullanılmalıdır. Şeffaf malç uygulaması güneş enerjisi yardımı ile toprağı ısıtmanın en kolay yoludur. Toprak sıcaklığının yeterli olmadığı kış ve ilkbahar döneminde şeffaf malç uygulanması ile toprak sıcaklığı

4-5 C^{o} artırmak mümkündür. Malç uygulaması sera içi yüksek nemi kontrol etmesi sonucu meydana gelebilecek mildyö, botritis gibi hastalıklara karşı iyi bir kültürel tedbirdir.



Resim 19. Malç uygulaması (Domates, Biber ve Patlıcan)

Seracılıkta erkenci verim amaçlanıyorsa malç için şeffaf plastik kullanılması gerekir. Toprak sıcaklığının yeterli olmadığı kış ve ilkbahar döneminde şeffaf malç uygulanması sonucunda toprak sıcaklığını 4-5 C^{o} artırmak mümkündür. Ancak yabancı ot kontrolü için siyah malç kullanılması gerekir.

Malç uygulamasının faydaları;

- Toprak yüzeyinden oluşacak buharlaşmayı azaltacağından daha az sulama gerekir.
- Şeffaf plastik (0.02 mm kalınlığında) kullanarak yapılan malç uygulamasında kök bölgesi daha fazla (3-5 ^{o}C) ısındığından bu durum kuvvetli kök gelişimini teşvik ederek erkenci ve toplam verimi artırır. Ancak istenen faydanın sağlanabilmesi için bitki sıraları, özellikle ipe alınan ve birbirine gölge yapan bitkilerde (hıyar ve kavun gibi) kuzey-güney olmasına dikkat edilmelidir.
- Yabancı ot kontrolüne yardım eder (siyah plastik malçlar).
- Sera içi rutubeti kontrol ettiğinden nem düzeyine bağlı olarak gelişme gösteren mantari (özellikle yalancı Mildyö) hastalıkların yayılmasını önler.

Malç uygulamasında kullanılacak plastik örtü bitki sıralarının bulunduğu toprak üzerine gergin bir şekilde serilir. Fidelerin geleceği yerler ‘’+’’, x veya O’’ şekilde kesilerek fidelerin dikimi yapılır. Daha sonra plastik yanlardan telle toprağa tutturulur veya toprağa gömülür. Malç uygulaması fide dikiminden sonra da yapılabilir. Plastik bitki sıraları üzerine serilir, yukarda belirtilen şekilde fidenin geldiği yerler kesilerek fideler dikkatli bir şekilde plastiğin üstüne çıkartılır.

6.6. Meyve Tutumu

Tarımsal üretimde partenokarp (döllenme olmadan meyve teşekkül etmesi) çeşitler hariç meyvenin oluşumunu sağlamak için canlı ve çimlenme oranı yüksek çiçek tozlarının (polenlerin) dişi organının tepesine taşınması ve yeterli çevresel koşulların (sıcaklık, ışık, nem ve besin maddesi) olması gerekmektedir.

Herhangi bir yolla dişicik tepesine ulaşan çiçek tozları uygun çevre koşullarında döllenerek meyveyi oluşturur. Bu süreçte açıkta, rüzgar ve böcekler yardımcı olurken seraların kapalı olması nedeniyle çiçeklerde tozlanmanın normal olarak gerçekleşmesi zordur. Çimlenebilir nitelikte çiçek tozlarının oluşmasında nem ve sıcaklık da belirleyici faktördür. Sera içi nemin %50 nin altına düştüğünde dişicik tepesi kurumakta,

%80'nin üzerinde ise yüksek nem nedeniyle çiçek tozları topaklaşarak meyve tutumu olumsuz etkilenmektedir.



Resim 20. Meyve tutumu iyi domateste seraları

Domateste meyve tutumu alınan çiçek tozunun miktarı, kalitesi ile polenin canlılığına bağlıdır. Hem düşük (10 C°'den az) hem de yüksek (32 C°'den fazla) sıcaklıklarda yeterli ve kaliteli çiçek tozu oluşumu oldukça zordur. Üreticiler düşük sıcaklık ve yüksek nem koşullarına sahip kış ve erken ilkbahar aylarında çiçek tozlarının dağılımını vibratör kullanarak veya askı tellerine vurarak artırmaları mümkün olmaktadır.

Bombus arı kullanımı: Son yıllarda sera yetiştiriciliğinde çiçeklerin tozlanmasında Bombus arıları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bombus arıları hava koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda bile etkin olması, sera içi koşullara bal arılarından daha iyi uyum sağlaması nedeniyle seralarda tozlayıcı olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır

Bal arıları nektarca fakir olması nedeniyle domates çiçeğine çok seyrek uğradıkları gibi düşük sıcaklıklarda da çalışmazlar. Bombus arıları ise düşük sıcaklıklarda (-5 C°'ye kadar) çalıştıkları gibi uzun dilleriyle daha kolay polen toplarlar. Yağmurlu ve bulutlu havalarda dahi çalışırlar. Bombus arısı kullanacak üreticilerin aşağıda belirtilen bazı hususları yerine getirmeleri gerekir.



Resim 21. Bambus arısı

Kovanların yerleştirilmesi: Bombus arısının etkin olabilmesi için kovanların seraya yerleştirme zamanı önem taşımaktadır. Bu nedenle çiçeklenme başlangıcında yeterli polenin oluşması durumunda sera içine konulmalıdır. Kovanlar ana giriş kapısına yakın, kışın ısıtıcılardan 3-5 m uzağa, yazın ise daha serin olması nedeniyle seranın kuzey tarafına, yerden yaklaşık 60 cm yükseklikte gölge bir yere konmalıdır. Seraya birden fazla kovan konulması durumunda kovanlar arasında yeterli mesafe olmalı ve en az bir saat sonra kovanların kapakları açılmalıdır. Standart kovanlar genellikle 800 m^2 üzerideki seralarda kullanılmaktadır. Serada domates yetiştiriliyor ise 1000-3000 m^2'ye bir adet biber yetiştiriliyor ise 5000 m^2'ye bir adet standart kovan yeterlidir.

Tül kullanımı: Serada tül kullanılmıyor ise arıların çalışmaya başladığı 1-2 gün mümkün ise sera kapalı tutulmalıdır. Sera iç ortamına adapte olan arılar genelde dışarı çıkmamaktadır. Ancak mümkün ise sera pencere ve havalandırmaları tülle kapatılmalıdır.

Nisbi nem: Sera içi nispi nem ile sıcaklık seviyesi arı aktivitesi ve döllenmenin gerçekleşmesi için çok önemlidir. Özellikle kışın sera ısıtılarak sıcaklığın yüksek tutulması arı aktivitesi ve ömrünü uzatır. Bombus arılarının çalıştığı optimum sıcaklıklar 10-37 C°'dir. Yazın yüksek sıcaklıklarda ise serada gölgeleme yapılmalıdır.

İlaçlama: Seralarında arı kullanan üreticilerin en fazla dikkatli olması gereken konu ilaçlamadır.

Kullanılan ilaçlar üçe ayrılır.

a. Kullanımında hiçbir sakınca olmayan ilaçlar.
b. Kovanın belli bir süre kapatılması koşuluyla kullanılan ilaçlar.
c. Kullanılması kesinlikle zararlı olan ilaçlar.

İlaçlama yapacağı günlerde kovan kesinlikle kapatılarak sera dışına çıkartılmalı ve ilaçlamalar da öğleden sonra yapılmalıdır. İlaçlamadan sonra bitki üzeriden nem kalkınca bekleme süresine uyularak kovanlar içeriye alınmalıdır. Kovanların seraya koyulduğu ilk hafta ilaçlama yapılmamalı ve kesinlikle toz ilaç (kükürt gibi) kullanılmamalıdır.

6.6.1. Domateste Meyve Tutumu

Domates çiçekleri ersenik yapıda yani erkek ve dişi organları aynı çiçek üzerinde bulunduklarından dışarıda kendi kendini döllerken sera içerisinde zor olmaktadır. Çoğunlukla düşük sıcaklık, gün içersindeki sıcaklık değişimleri ve bazı dönemlerde ışıklanmanın yetersiz kalması sonucu canlı çiçek tozu oluşumu ve ovaryum gelişimi olumsuz yönde etkilenmektedir. Ayrıca seraların kapalı bir ortam olması, dolayısı ile böcek ve hava hareketinin yetersizliği ve oransal nemin yüksek olması çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerine taşınmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle döllenme eksikliğinden dolayı meyve tutumu azalmakta veya pazar değeri iyi olmayan meyveler oluşmaktadır.

Meyve tutumu için sera içi sıcaklığının uygun olduğu devrelerde tozlanmaya yardımcı olmak amacı ile bitkiler sallanarak polenlerin hareketi sağlanır. Bunun için askı tellerine herhangi bir cisimle vurulabileceği gibi vibratör denen aletlerle (elektrikli diş fırçası vb.) de çiçek salkımları sallanabilir. Uygulama polenlerin hareketli olduğu 10:00 ve 15:00 saatleri (yaz döneminde daha erken saatlerde) seçilmeli ve haftada 2 veya 3 defa tekrarlanmalıdır. Domates bitkileri yüksek sıcaklık ve düşük ışıkta az sayıda, düşük sıcaklıkta (kış veya erken ilkbahar) ise çok sayıda çiçek oluşturur. Yüksek nem koşullarına sahip seralarda

yetiştirilen bitkilerde, yapraklı sürgünler taşıyan salkım ve uzun saplı çiçekler gelişir.

Meyve tutumu çiçek tozunun miktarı ve kalitesi ile yumurtalığın yaşama kabiliyetine büyük ölçüde bağlıdır. Düşük (10 Cº'nin altında) ve yüksek sıcaklıklar da (32 Cº üzerinde) kalitesiz çiçek tozları meydana gelir. Sera içi sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında yumuşak meyveler olurken, kaliteli ve sert meyveler ancak yeterli sulama ve yüksek potasyum (K) / azot (N) oranı ile 30 Cº'nin altındaki sıcaklıklarda elde edilir. Bitki üzerindeki olgun meyveler ise 20 Cº'nin üzerinde çabuk bozulurlar.

6.6.2. Biber'de Meyve Tutumu

Dikimden sonra sıcaklığın 28-30 Cº veya daha yüksek olması durumunda bitkiler daha iyi büyüyebilir, ancak 35 Cº düzeyindeki sıcaklıklar çiçek oluşumu, meyve tutumu ve meyvelerin büyümesi açısından özellikle de yaşlı bitkilerde zararlı olur. Sıcaklık bitkinin büyümesini ve verimi yanında meyve büyüklüğü ve şeklini de etkiler.



Resim 22. Biberde meyve tutumunun aşamaları

Düşük sıcaklıklarda daha ince ve daha sivri meyveler oluşurken, yüksek sıcaklıklarda daha küt meyveler meydana gelir (Resim 18). Biberlerde hava sıcaklığının 14 Cº ve üzerinde, sera içi nemin uygun olduğu dönemlerde doğal olarak döllenme gerçekleşir. Özellikle kış döneminde düşük sıcaklıklarda çimlenme olumsuz olarak etkilenmekte

partenokarpik (çekirdeksiz) küçük meyveler oluşmaktadır. Bunu önlemek için seranın ısıtılması gerekir.

6.6.3. Patlıcanda Meyve Tutumu

Yüksek sıcaklık ve ışık isteyen subtropikal bir bitkidir. Zayıf ışık koşullarında meyve tutması azalmakta ve vejatatif yönde büyüme ile beraber bitkide renk açılması görülür. Nemin yüksek olması iyi bir çiçeklenme ve meyve tutumunu engellediği gibi özellikle çiçeklerde ve genç meyvelerde yüksek oranda Botritis'e rastlanır. Patlıcan meyveleri partonakarp özelliğe sahip olduğundan döllenme olmadan da meyve bağlayabilir. Bu nedenle günümüzde düşük sıcaklık ve ışık koşullarında meyve bağlayabilen partonekarp çeşitler geliştirilmiştir. Üreticiler bu çeşitleri kullanarak hormon kullanmadan da patlıcan yetiştirebilirler.

6.6.4. Hıyarda Meyve Tutumu

Seralarda yetiştirilen hıyarların tamamı dişi çiçek veren, tozlaşma ve döllenmeye ihtiyaç duymadan (partenokarp) meyve oluşturan çeşitlerdir Bu nedenle dışarıdan (arı vb.) herhangi bir müdahaleye ihtiyaç yoktur. Eğer erkek çiçeklerdeki polenler arı veya benzeri böcekler tarafından taşınarak dişi çiçekleri döllemesi durumunda şekilsiz meyveler meydana gelir. Bu nedenle hıyar yetiştirilen seralarında içeriye arıların girişine izin vermemeli ve bunu önlemek için sera açıklıkları tülle kapatılmalıdır.



Resim 23. Hıyar (Hibrit F_1) seralarından görünüm

7. GÜBRELEME

7.1. Toprak, Yaprak Ve Su Analizi

Bitkilerin topraklan besim alımları, tuzluluk, pH, sıcaklık ve katyon değişim kapasitesi gibi pek çok sayıda etmen söz konusudur. Ancak yine de yeterli ve kesinlik sağlayan bir gübreleme programı hazırlayabilmek için su, toprak ve bitki yaprak analizinin yapılması gerekir.

7.1.1. Su Analizi

Üretimi yapılacak bitki türlerinin seçimini yapabilmek için sulamada kullanılacak suyun kalitesinin bilinmesi gerekir. Sulama sularının içinde bulunan erimiş katı maddelerin nitelik ve niceliklerinin saptanması, toprak verimliliğinin devamlılığı yönünden çok büyük önem taşımaktadır. Özellikle damla sulama sistemi ile gübre uygulamasında (fertigasyon), su kalitesinin gübreleme üzerine çok büyük etkisi vardır. Bu nedenle örtüaltı veya açıkta sebze yetiştiriciliğinde sulama suyunun pH, tuzluluk (EC) ve içerdiği bazı katyon (Ca, Mg, K, Na) ve anyonların (Cl, SO_4, HCO_3 ve CO_3) miktarı ve oranı belirlenmelidir.

Sulama suyunun tuz değeri 1-1,5 mS değerini aştıkça tuzluluk sorunu ortaya çıkabilir. Seralarda açıkta yapılan yetiştiricilikte olduğu gibi yağış ile tuzların yıkanma durumu yoktur. Ayrıca damla sulama ile kullanılan gübrelerin de sadece suyun ulaştığı alana verilmesi sonucu, kök bölgesinde tuzun miktarı artar. Suyun içindeki potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi bazı elementler bitki besin maddesi olması nedeniyle gübreleme programı yapılırken, sudaki bu elementlerin miktarı dikkate alınmalıdır.

Suyun pH'sı 6< ise mutlaka içeriğinde bulunan bikarbonat (HCO_3) miktarı belirlenerek, suyun pH'sını düşürmede kullanılacak asit miktarı hesaplanmalıdır. Özellikle sert sularda fazla miktarda bulunan kalsiyum (Ca), fosfor (P) ile birleşerek fosforun bitkiler tarafından alınamaz forma

dönüşmesine sebep olur. Suda bikarbonat (HCO_3) miktarı yüksek olursa demir (Fe) alımı engellenir.

Üreticilerin yılda en az bir defa su analizi yaptırmaları gerekir.

7.1.2. Toprak Analizi

Toprak analizi ile toprağın fiziksel-kimyasal özellikleri ve içerdiği bitki besin maddesi miktarları tespit edilir. Genel olarak toprakların verimlilik durumunun belirlenmesi amacıyla pH, kireç, organik madde, bünye, tuzluluk (EC), azot (N), fosfor(P), potasyum (K), calsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn) analizleri yapılır.
Toprak analizleri:

- Toprağın besin elementi miktarı ve bitkilere besin maddesi sağlama gücünün belirlenmesi,
- Bitkiye verilecek gübrenin cins ve miktarının belirlenmesi
- Topraktan kaynaklanan beslenme bozukluklarının nedeninin saptanması
- Tuzlu, sodyumlu alanların teşhisi ve ıslahı
- Arazi etüdü ve sınıflandırılması
- Yetiştirilecek bitki çeşidinin belirlenmesi
- Drenaj sorunu ve çözümü vb. amaçlar için yapılır.

Toprak örneği dikimden en az bir ay önce alınmalı ve kimyasal analizlerin her yıl, fiziksel analizler için ise üç yılda bir yapılması gerekir.

7.1.3. Yaprak Analizi

Toprak analizlerine ek olarak yaprak analizleri de yapılabilir. Bitki analizleri ile bitkilerin mineral madde içerikleri belirlenerek beslenme durumları hakkında bilgi sahibi olunur Ayrıca yaprak analiziyle toprakta bulunmasına karşın, bitkiler tarafından emilmiş olan besin maddesi miktarı tespit edilir. Bitki analizleriyle toprağın verimi ve yapılan gübrelemenin doğruluğu hakkında bilgi sahibi olunur. Yapraktaki besin içeriğine ilişkin standartlar bölgelere göre çok fazla değişiklik göstermez. Ancak verilecek gübre miktarı, yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişir. Bu nedenle her bitki ve her bölge için ayrı gübreleme programı uygulamak gerekir.

7.2. Gübreleme (Fertigasyon)

Bilindiği gibi bitkiler kendi besinlerini kendileri yaparlar. Besin maddelerini yaparken su, karbondioksit ve güneş ışığını kullanırlar. Kökleriyle topraktan su alırken, toprakta bulunan su ve suda çözünmüş maddeleri alarak fotosentez yapımında kullanırlar. Bitki gelişimi için mutlak gerekli 16 elemente ihtiyaç vardır. Bunlar bitkide bulunan miktarlarına göre makro ve mikro element olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Karbon (C), Hidrojen (H), Oksijen (O), Azot (N), Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Kükürt (S) makro elementler, Demir (Fe), Mangan (Mn), Çinko (Zn), Bakır (Cu), Bor (B), Klor (Cl), Molibden (Mo) ise mikro elementler olarak değerlendirilir. Bu elementler bitkiler tarafından toprak, hava ve sudan alınırlar. Karbon, hidrojen ve oksijen daha çok fotosentez ürünü olan bileşikleri oluştururlar. Karbon havadan, hidrojen sudan, oksijen havadan ve sudan alınır. Diğer 13 element ise bitkiler tarafından topraktan alınır. Bitkilerin sürekli aldıkları bu maddeler toprakta azalınca toprağın verimi de düşmeye başlar. Bu durumda toprağa azalan besin maddelerini vermemiz gerekir. Toprağın verimini artırmak amacıyla toprağa verilen maddelere gübre, bu olaya da gübreleme denir.

Gübreleme sebze yetiştiriciliğin de en önemli kültürel uygulamalardan biridir. Gübre, bitkinin gelişmesine ve meyvenin kalitesine önemli etki yaparak toprağın uzun süre verimli olmasını sağlar. Çeşitli yollarla toprakta azalan besin maddelerinin toprağa verilmesi toprak verimliliği açısından çok önemlidir. Çiftlik gübresi toprağın yalnızca fiziksel özelliklerini düzeltmek amacıyla değil aynı zamanda bir besin kaynağı olarak kullanılmıştır. Çiftlik gübrelerinin çoğu fosfor (P) ve potasyum (K) açısından zengin olmasının yanında yüksek ısıda çok hızlı gerçekleşen organik maddenin parçalanması sonucu, nitrat azotunun (N) toprak içerisinde çok kolay yayılmasını sağlar. Ancak son yıllarda su ve besin maddelerinin istenildiği anda sürekli verilmesine imkan veren damla sulama ve fertigasyon (gübreli sulama) gibi yeni yöntemler sayesinde topraktaki organik maddenin çeşit ve miktarının önemi azalmış, toprak bitkilerin kök sistemi için sadece destek haline gelmiştir. Damla sulama

sisteminde bitki kökleri toprağın yalnızca küçük bir hacminden yararlandığı için gübreleme programı yaparken topraktaki besin miktarı ve çeşidi göz ardı edilip verilecek gübre miktarı sadece bitkinin ihtiyacına göre hesaplanabilir.

7.2.1. Gübreleme programı yaparken göz önüne alınacak hususlar

Üreticilerin gübreleme programı yaparken göz önüne alacakları hususlar şunlardır:

a) Bitkilerin besin alımı: Gelişme dönemleri boyunca mineral maddelerin miktarı ve çeşidi açısından farklılık gösterir. Örneğin genç bitkilerin bitki besin maddesi ihtiyacı azdır ve genelde daha yüksek azot/potasyum (N/K) oranını, dikimden hemen sonra ise daha yüksek fosfor (P) tercih ederler. Bitkiler vejatatif gelişme (yeşil aksam) sırasında azot (N), çiçeklenme başlangıcında fosfor (P) ve genaratif gelişme sırasında ise potasyum(K)ihtiyacı gösterirler(Çizelge 8).

Çizelge 8. Gelişme dönemlerine göre N/K oranı ve gübre tipleri

Gelişme Dönemi	Azot(N)/K oranı	Gübre tipi
Kök gelişimi	Başlangıçta yüksek (P)	10-(40-50)-10
Yaprak ve çiçek gelişimi	1/1	20-20-20
Meyve tutumu ve büyüme	2/3	15-10-25
Olgunlaşma ve hasat	1/3	10-5-30

b) İklim koşulları: Bitki besin maddesi dengesini etkiler. Işık yoğunluğu bitkinin terlemesini (transprasyonu) buna bağlı olarak da su alımını etkilemektedir. Işıklanmanın yetersiz olduğu kış aylarında (Aralık, Ocak ve Şubat) daha fazla besin elementine ihtiyaç duyduğu, bu nedenle gübre ihtiyacının % 50 artırılması gerektiği bildirilmektedir (Bremer ve ark.,1998). Bitkiler fazla ışık uzun gün koşullarında azot (N) yönünde beslenirken, az ışık kısa günlerde ise potasyum (K) yönünde beslenir. Bu nedenle ışık miktarının yetersiz olduğu kış aylarında bitkilerin ışıksızlıktan ağarmalarını azaltmak için N/K oranı yaza göre daha düşük (daha fazla K) olmalıdır.

c) Büyüme mevsimi: Serada yetiştirilen sebzeler daha uzun büyüme mevsimine sahip üstün verimli hibrit çeşitler olması nedeniyle açıkta yetiştirilen sebzelere göre (besinler daha iyi alınır) birim alandan daha fazla besin maddesi kaldırırlar.

d) Toprak ısısı: Özellikle bitki besin maddelerinden Fosforun (P) alımı toprak ısısına bağlıdır. Toprağın soğuk olduğu kış ve erken ilkbahar aylarında verilen gübredeki fosfor (P) artırılması pek istenmez. Bunun yerinde dikimden bir-iki hafta önce malç yapılmalıdır.

e) Toprak çözeltisi: Besin alımı besinlerin toprak çözeltisindeki yoğunluğuna bağlıdır. Toprakta bazı besin elementlerinin yoğunluğu fazla ise bitkiler bu elementleri daha fazla alabilirler. Örneğin, marula verilecek azot (N) miktarı fazla olduğunda marul aynı oranda büyümez, sadece yapraklardaki azot miktarı artar bu da tüketenlerde beslenme bozuklukları yapabilir.

f) Aşırı gübreleme: Bitki besin maddelerinin fazla alınması, bitkide toksik etki yapabileceği gibi aşırı büyüme gibi olumsuzluklara da sebep olur. Örneğin fazla miktarda verilecek bor (B) bitkinin ölümüne, aşırı azot ise çiçek ve meyveye karşın yeşil aksamın daha fazla büyümesine neden olur. Bitki gelişmesinde vejetatif (yaprak, dal) / generatif (meyve) denge bozulur.

g) Tuz mikrarı: Topraktaki tuz birikimini azaltmak için az miktarda sık sık yapılan gübreleme, daha uzun aralıklarla daha fazla gübrelemeye tercih edilmelidir.

Çizelge 9. Bitki besin maddelerinin bitki tarafından alım şekilleri ve hareketi

Grup	Hareket şekli	Besin maddesi
1	Aktif alım, hızlı hareket	NO_3, NH_4, P, K, Mg
2	Orta derecede hareket	Mn, S, Fe, Zn, Cu, Mo
3	Pasif alım, yavaş hareket	Ca, B

h) Etkileşim: Bitki bünyesinde çok önemli yaşamsal görevleri olan besin elementlerinin az ya da aşırı miktarlarda bulunması; bitki gelişimini,

verim ve kaliteyi önemli oranda etkiler. Örneğin fazla miktarda verilen potasyum (K), magnezyum (Mg) alımını azaltır. Her elementin noksanlık ya da fazlalığında karakteristik belirtiler ortaya çıkar. Bu belirtiler bitkiye göre değişmekle birlikte ortaya çıkma şekli ve yeri o elementin bitkideki hareketlilik durumuna göre değişir. Bitki bünyesinde hareketli olan besin elementlerinin (N, P, K, Mg) ilk noksanlık belirtileri alt yapraklarda görülürken, hareketsiz (Fe, Ca, Zn, Cu, B) olanların belirtileri ise üst yapraklarda ortaya çıkar (Çizelge 9).

7.2.2. Bitki besin maddesi alımını etkileyen faktörler

Bitkilerin besin alımları, toprakla ilgili toprak reaksiyonu (pH), kireç (%$CaCO_3$), organik madde (%), katyon değişim kapasitesi gibi pek çok etmenin kontrolu altındadır. Bunlar:

Toprak Reaksiyonu (pH) : Toprakta bulunan veya toprağa verilen besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasını etkiler. Besinlerin alımı hafif asit ve nötr reaksiyonlarda daha fazladır. Toprak pH değerinin düşük olması halinde Fe, Mn ve Al miktarı yükselir ve toksik etkide bulunur. Genellikle pH değeri yükseldikçe Ca miktarı artar, 8,5'in üzerine çıktığı durumlarda da Na miktarında artış görülür. Besin elementinin yarayışlılığı hafif asit ve nötr reaksiyonlarda daha fazladır. Hafif alkali ve alkali tepkimelerde P, B, Cu, Fe, Mn, Zn alımı azalmakta, Ca ve Mo alımı artmaktadır. Bitkilerin toprak pH'sına olan tepkileri türlere göre farklıdır. Seracılık yapılan topraklar genellikle hafif alkali ve alkali karakterli olması nedeniyle fizyolojik asit veya nötr karakterli gübreler kullanılmalıdır.

Kireç (%$CaCO_3$): Kirecin gübrelemeye olan etkisi, onun suda çözünerek kalsiyum, bikarbonat ve karbonat iyonlarının toprağa geçmesi ile ortaya çıkar. Bitkiler için Ca kaynağıdır. Toprakta kirecin bulunması durumunda pH yükselerek 7,2-8,2 arasına çıkar. Ancak kireç kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) formunda kaldığı sürece bitki için zararlı değildir.

Tuzluluk: Aşırı tuzlu topraklarda, bitkilerin su alımı ve dolayısıyla besin maddesi alımı engellenir. Sera koşullarında, yaz ayları içerisinde yüksek solar radyasyon, yüksek sıcaklık ve düşük oransal nem nedeniyle,

bitkinin su ihtiyacı fazla olur. Bu nedenle sıcak dönemde, topraktaki yüksek tuzun etkisi bitki gelişimini daha da olumsuz etkiler. Düşük tuzlulukta daha çok vejetatif gelişme nedeniyle kuru madde miktarı ve hastalıklara dayanıklılık azalır, meyveler iri ve dayanıksız olur. Yüksek tuzlulukta ise meyveler küçülür, verim azalır, meyve kalitesi ve renk artar, ancak meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü sıkça görülür**.**

Organik Madde: Organik maddenin kaynağı bitki ve hayvan artıkları ile toprak canlılarıdır. Organik maddenin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitki gelişimi üzerine önemli etkileri vardır. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bitki için elverişli suyun tutulmasını sağlar. Özellikle kumlu topraklar için bu durum önemlidir. Killi topraklar da ise havalanma koşullarını düzeltir.
- Toprak yüzeyindeki organik artıklar buharlaşma (evaporasyon) yolu ile su kaybını azaltır.
- Yazın toprak sıcaklığının düşmesini, kışın ise daha sıcak kalmasını sağlar.
- Kireçleme ve gübreleme gibi ani kimyasal değişmelerde toprakta tampon görevi görür.
- Ayrışma sonucu ortaya çıkan asitler özellikle toprakta fosforun (P) daha elverişli hale geçmesini ve diğer minerallerin çözünmesini sağlar.
- Toprak canlıları için besin kaynağıdır.
- Bitkiler için gerekli makro ve mikro besin maddelerini içerir.
- Organik maddenin katyon değişim kapasitesi yüksek olup toprağa verilen besin maddelerinin tutulmasını sağlar.

Günümüzde gübreler eritilerek damla sulama sistemi yardımıyla kök bölgesine verilmesi nedeniyle kullanılacak gübrelerin bitkinin büyüme dönemine uygun ve erime oranın yüksek olması gerekir. Ancak mineral gübreler eritilince az çok kalıntı bıraktıklarından bir gün önceden hazırlanmalı ve süzme işleminden sonra kullanılmalıdır. Gübreler yüksek oranda besin maddesi içermeli, tuz oranları düşük ve hafif asit karakterli (besin alımı bitkiler tarafından daha kolay) olanlar tercih

edilmelidir. Ayrıca kalsiyumlu gübrelerin suda çökelti oluşturarak damlatıcıları tıkamamaları için fosforlu ve sülfatlı gübrelerle kesinlikle karıştırılmamalıdır.

7.3. Verilecek Gübre Miktarının Tespiti

Bitkilerin ilk gelişme devrelerinde besin isteği az olmasına rağmen, bitki büyüdükçe artar. Bu artış meyvelerin hasat edilmeye başladığında en yüksek noktaya çıkar. Bitkinin gelişme durumuna bakarak verilecek gübre miktarını ayarlamak oldukça önemlidir. Sebze üretiminde gübre miktarını belirlerken kullanılacak yöntemler;

7.3.1. Toprakta Bulunan Besin Maddesi Miktarı

Toprakta mevcut besin maddesi miktarı uygulanacak gübre miktarını belirlerken dikkate alınır. Bu yöntemde toprakta bulunan bitki besin maddesi uygulanacak gübre miktarından çıkartılır.

Bitkiye yarayışlı halde bulunan gübre miktarı, sulama sistemi, ıslatma %'si (toprak tiplerine göre %40-60 arasında değişir), etkili kök derinliği, analiz sonucu tespit edilen toprağın gübre içeriği ve gübrenin toprak tiplerine göre yarayışlık yüzdesi dikkate alınır. Örneğin potasyumun (K) yarayışlık yüzdesi orta bünyeli topraklarda 0,85'dir. Toprak analiz sonucu değerlendirilirken 100 pmm (mlg/kg) potasyumun güvenlik rezervi olarak toprakta mutlaka bulunması gerektiği düşünülmeli ve hesaplamada bunun üzerindeki miktar dikkate alınmalıdır.

Çizelge 10'da domatesin gelişme dönemlerine göre kullanılacak gübre miktarı 1 ton sulama suyu için hazırlanmıştır. Tablodaki değerler verilecek su miktarıyla (ton) çarpılarak bir defada verilecek gübre miktarı kolayca bulunur.

Çizelge 10. Domatesin gelişme dönemlerine göre verilecek gübre miktarı gram/ton su

Gelişme dönemi	Gübre çeşidi	Gübre (gram/ton)
Dikimden ilk salkıma kadar	15-30-15 +Mg	1000
İlk salkımdan ilk hasada kadar	15-5-30 +Mg	1500
İlk hasadan sezon sonuna kadar	15-6-20 +Mg	1300

7.3.2. Ürünün Topraktan Kaldırdığı Besin Maddesi Miktarı

Üreticilerin ellerinde ürünlerin besin ihtiyaçlarına ilişkin ayrıntılı bilgi olmadığında başvurulacakları bir yöntemdir. Bu yöntemde gübre miktarı, ürünün kaldırdığı besin miktarı ile hedeflenen verim çarpılarak bulunur. Çizelge 11'de görüldüğü gibi serada yetiştirilen domates üretiminde 1 ton ürün ile (bitkinin yeşil kısmı dahil) 3,2 kg Azot(N) 0,41 kg Fosfor (P), 5,17 kg Potasyum (K), 3,8 kg Kalsiyum (Ca) ve 0,52 kg Magnezyum (Mg) kaldırılmaktadır.

Çizelge 11. Serada domatesin topraktan kaldırdığı besin maddesi miktarları.

Ürün ton/da	Yeşil aksam Kg/da	Kaldırılan besin maddesi miktarı (kg/da)				
		N	P	K	Ca	Mg
10	15,9	32	4,10	51,67	38	5,2
15	23,9	49	5,81	80,83	55	6,9
20	31,9	66	7,51	110,00	72	8,6
25	40,0	83	9,26	140,83	89	10,5

Besin maddelerinden azot, fosfor ve potasyum en çok meyve ile kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) ise en çok bitkinin yeşil kısımları (gövde ve yaprak) ile kaldırılmaktadır. Serada ilk defa üretim yapılıyorsa kullanılacak toprağın besin maddesi dengesini sağlamak için dikimden önce taban gübresi (15-15-15 veya 10-20-20 v.b) organik maddeyi artırmak için de iyi yanmış hayvan gübresi kullanılmalıdır. Yapılacak taban gübrelemesinde toprağın fosfor, potasyum ve magnezyum durumu dikkate alınmalıdır. Bu amaçla mutlaka toprak ve sulama suyu analizleri yaptırılmalıdır.

Hıyar üretiminde 1 ton hıyarla (bitkinin yeşil kısmı dahil) 1,7 kg Azot(N), 0,38 kg Fosfor (P), 3,08 kg Potasyum (K), 1,7 kg Kalsiyum (Ca) ve 0,27 kg Magnezyum (Mg) kaldırılmaktadır (Çizelge 10).

Çizelge 12. Hıyarın topraktan kaldırdığı besin maddesi miktarları (Röber ve Schaller, 1985)

Ürün ton/da	Yeşil aksam Kg/da	Kaldırılan besin maddesi miktarı (kg/da)				
		N	P	K	Ca	Mg
10	3.2	17	3.80	30.80	17	2.7
15	4.0	23	5.63	40.04	22	3.5
20	4.8	30	7.72	49.17	26	4.3
25	6.0	36	9.26	58.15	30	5.1
30	7.2	42	11.05	66.67	34	5.9

İlkbahar döneminde yetiştirilecek hıyar üretimi için gelişme dönemlerine (aylara) göre gübre programı aşağıda verilmiştir. Hazırlanan gübre programı örnek olup her üretici iklim ve yetiştirme koşullarını dikkate alarak değişiklik yapmaları gerekir.

Hedeflenen üretim 18-20 kg/dekar olsun. Taban gübresi olarak 50 kg 15-15-15 veya 40 kg 10-20-20 kg kompoze gübre verilir.

Çizelge 13. Hıyarın gelişme dönemlerine göre verilecek gübre miktarı.

Gelişme dönemi	Amonyum Nitrat (%34)	MAP (%12N-%61P_2O_5	P. Nitrat (%13N-%46K_2O)	Mag. Nitrat (%16)
Fide dikimi	4	2	3	2
2.ay	7	4	7	3
3.ay	10	4	10	3
4.ay	10	3	8	3
5.ay	8	3	6	-
6.ay	6	2	6	-

Not: yukarıdaki değerler kg gübre /dekar/ay olarak verilmiştir.

Bitkilerin topraktan alacağı besin maddesi miktarları, dekardan alınacak ürün miktarına göre çok değişir. Bu nedenle gübre alınacak ürün miktarına göre hesaplanmalıdır. Ancak kışın ısıtılmayan seralarda bitkilerin soğuktan zarar görmelerini önlemek için aşırı azotlu gübre kullanmaktan kaçınmak gerekir.

7.3.3. Sulama Suyunda Bulunması Gerekli Besin Maddesi

Bitkiler verilecek gübre miktarının saptanmasında kullanılan üçüncü yöntem ise sulama suyu miktarına göre verilmesi gerekli besin maddesinin hesaplanmasıdır. Fertigasyon genel anlamda bitki besin maddelerinin (gübre) suda çözünmüş olarak sulama suyu ile beraber toprağa verilmesidir. Fertigasyon uygulaması ile bitki kök bölgesinde su ve besin maddeleri en uygun düzeyde tutulması sonucu verimin ve ürün kalitesinin artması sağlanır. Bu yöntemde hem su, hem de besin maddeleri kontrollü olarak bitkilerin ihtiyacı kadar verilir.

Çizelge 14. Domates, biber ve patlıcan için sulama suyunda bulunması gerekli besin maddesi miktarı (ppm: milyonda kısım, ml/l, gr/ton,)

Sebze	Azot (N) (ppm)*	Fosfor (P) (ppm)	Potasyum (K) (ppm)
Domates	150-180	30-50	200-250
Biber	130-170	30-50	150-200
Patlıcan	130-170	50-60	150-200
Hıyar	100-150	30-50	150-200

Çizelge 12'de domates, biber ve patlıcan için sulama suyunda bulunması gerekli besin maddesi miktarları verilmiştir. Ancak bu değerler bitkinin gelişme devresi ve iklim koşullarına göre yeniden düzenlenmelidir. Çözeltilerin hazırlanmasında kompoze gübreler kullanılacağı gibi daha ekonomik olması bakımından farklı azot, fosfor ve potasyum içeren gübreler tercih edilmelidir. Bu yöntemde verilecek su tespit edilir ve 1 ton suda bulunması gerekli bitki besin maddesi miktarı gram (gr) olarak hesaplanır. Bir sulamada verilecek gübre miktarını bulmak için bu değerlerle verilecek su miktarının (ton) çarpılması gerekir.

Çizelge 15. Domates, biber, patlıcan ve hıyar için besin solüsyonları ve elde edilen gübre miktarlar (1 ton su için)

	Gübre	1 ton Su (gr)	Azot (N) ppm	Fosfor (P) ppm	Potasyum (K) ppm	Magnezyum (Mg) ppm
Domates	Mag. sülfat (%16)	200	-	-	-	20
	MKP (%52-34)[x]	200	-	46	56	-
	P.Nitrat (%13-46)	450	58	-	171	-
	A.Nitrat (%34)	170	58	-	-	20
	TOPLAM		**116**	**46**	**227**	**20**
Domates	Mag. Sülfat (%16)	200	-	-	-	20
	MAP (%12-61)[xx]	100	12	27	-	-
	P:Nitrat(%13-46)	600	78	-	228	-
	A.Nitrat (%34)	75	26	-	-	-
	Fos. Asit (%85)	75	-	20	-	-
	TOPLAM		**116**	**47**	**228**	**20**
Biber	Mag. sülfat (%16)	200	-	-	-	20
	MKP (%52-34)[x]	200	-	46	56	-
	P.Nitrat (%13-46)	300	39	-	114	-
	A.Nitrat (%34)	250	85	-	-	-
	TOPLAM		**124**	**46**	**170**	**20**
Patlıcan	Mag. sülfat (%16)	200	-	-	-	20
	MAP (%12-61)[xx]	200	12	27	-	-
	P.Nitrat (%13-46)	450	58	-	171	-
	A.Nitrat (%34)	150	51	-	-	-
	Fos.Asit (%85)	75	-	20	-	-
	TOPLAM		**121**	**47**	**171**	**20**
Hıyar	Mag.sülfat (%16)	200				20
	MKP (%52-34)[*]	200		46	56	
	P.Nitrat(%13-46)	300	39		114	
	A.Nitrat (%34)	200	68			
	Toplam		**107**	**46**	**170**	**20**

MKP[x]: Mono potasyum fosfat (%52 P_2O_5-34 K_2O)
MAP[xx]: Mono amonyum fosfat (%12N-%61P_2O^5)

Gübreleme programında domates, biber ve patlıcan için sulama suyunda bulunması gerekli bitki besin maddesi miktarları örnek olarak verilmiştir. Verilen değerler bitkilerin gelişme dönemleri göz önüne alınarak yeniden düzenlenmelidir. Tablodaki solüsyonlar farklı azot, fosfor ve potasyumlu gübreler kullanılarak çoğaltılabilir.

8. BİTKİ SU TÜKETİMİ

Su dünyada tarımsal üretimi sınırlayan en önemli etmenlerden biridir. Bu nedenle iyi bir sulama yönetimi, ürün verimini maksimuma çıkararak üreticilerin gelirinin artmasını sağlar.

İyi bir sulama yönetimi:

- Bitkiler aşırı (havasız kalarak ölmesi) ve yetersiz sulama sonucu bitkilerin kuraklıktan zarar görmesini önler.
- Su kalitesine uygun bitkilerin seçimine imkan verir.
- Su tüketiminin bilinmesi ile daha etkin gübreleme (fertigasyon) yapılmasını sağlar.

Özellikle sebze yetiştiriciliğinde denetim altına alınabilinen ve meyvenin kalitesini direk olarak etkileyen iklim koşullarından bağımsız başlıca parametreleri şu şekilde sıralayabiliriz;

- Ürünün su ihtiyacı,
- Sulama teknikleri,
- Gübreleme ve/veya gübreli su (fertigasyon)
- bakım işleri

Bitkilerin su ihtiyacı iki şekilde belirlenir:

1) Toprak neminin ölçülmesi, bitkilerin su ihtiyacı hakkında fikir verebilir. Bu yöntem ya denemeye (üreticilerin toprağı elle kontrol ederek nemi anlaması) ya da tansiyometre gibi bilimsel yöntemlere dayanır.
2) Meteorolojik veriler. Bitkilerin evapotransprasyon (buharlaşma+ terleme) yoluyla kaybettikleri suyun hesaplanarak verilmesi.

Sulama bitkilerin normal gelişmeleri için ihtiyaç duydukları ancak doğal yağışlarla karşılanmayan suyun toprağa verilmesidir.

Su bitkiler için temel bir madde olup besin elementlerin topraktan bitkiye taşınmasını, bitkilerin dik durmasını ve özellikle sebzelerde hücrelerin genişlemesi ve büyümesi için gerekli olan turgoru sağlar.

Bitkiler suyu esas olarak terleme için alırlar. Terleme bitkilerin kökleri ile aldıkları suyun yapraklarıyla buhar formunda havaya bırakmalarıdır. Bitkiler kendi besinlerini yapabilmek için fotosentez denilen kimyasal olaya ihtiyaç duyarlar. Su olmadan fotosentez olayı gerçekleşmeyeceği için bitkiler de kendi besinlerini yapamazlar. Besin maddeleri olmadan da gelişip büyüyemezler. Bu nedenle suyun bitkilere yararları sayılamayacak kadar çoktur.

Sulamanın amacına uygun yapılması ve sulamadan beklenen faydanın elde edilmesi, ancak toprak-bitki-su ve atmosfer arasındaki ilişkiyi anlamakla mümkündür. Sulama yapılırken bitkilerin büyüme dönemleri dikkate alınarak ihtiyacı kadar su verilmelidir. Buna göre yapılacak sulama ile sudan önemli ölçüde tasarruf sağlanır.

Sulama aralığı, seçilen sulama sistemine ve toprağın su tutma kapasitesine bağlı olarak değişir. Sık ancak az miktarda verilen su, su ve besin maddesi alımı yüksek sığ ve dar kök sisteminin gelişmesine neden olur. Ancak ıslatma hacminin küçük olması bitkilerin kuraklığa karşı daha hassas hale getirir.

Bitki su ihtiyacı miktarı toprak yüzeyinden oluşan buharlaşma (evaporasyon) tarafından doğrudan etkilenir. Buharlaşmayı etkileyen faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz;

Toprak tuzluluğu: Eğer toprak tuzlu ise tuzu yıkamak (alt katmanlara doğru) için ihtiyacından fazla su verilmelidir.
Sıcaklık: Aşırı sıcaklıklarda yüksek evaporasyon (toprak yüzeyinden buharlaşma) nedeniyle bitkiler daha fazla su ihtiyacı gösterir.
Nem: Bitkiler düşük nem koşullarında daha fazla su isterler.
Rüzgar (hız ve hareketi): Sabit rüzgar hızında daha fazla buharlaşma olacağından daha fazla su ihtiyacı oluşur.
Bulutluluk: Az bulutlu olduğu zamanlarda daha fazla su gerekir.

Bitki su ihtiyacı evapotransprasyon (buharlaşma+terleme) ve bitki su tüketim katsayısına (kc) bağlı olup bitki türü ve gelişme dönemlerine göre değişiklik gösterir (Bakınız Gübreleme ve Sulama Yönetimi). Bu değer bitkinin cinsine, ekim veya dikim zamanlarına, büyüme mevsimi uzunluğuna ve iklim koşullarına (sıcaklık, nem, rüzgar vb.) bağlıdır. Bitkilerin gelişme mevsiminin değişik devrelerinde su ihtiyacı farklı olduğundan bitki katsayıları da farklılık gösterir . Sulamaya bitkilerin aktif olduğu güneş doğduktan 1-2 saat sonra başlamalı ve güneş batımından 2- 3 saat önce bitirilmelidir

Çizelge 16. Bitki büyüme katsayıları (kc),

Bitki	Gelişme Dönemleri (gün)			
	Erken dönem	Gelişme dönemi	Orta dönem	Son dönem
Domates	0,45	0,75	1,15	0,80
Kavun	0,45	0,75	1,05	0,90
Patlıcan	0,45	0,75	1,15	0,80
Hıyar	0.45	0.70	0.90	0.75

Bitkilerin büyüme dönemleri, ekim veya dikim tarihinden itibaren son hasada kadar geçen gün sayısını ifade eder. Genellikle bitki tür ve çeşidine, iklime ve dikim tarihine bağlıdır. Sebzelerde büyüme mevsimi bitki katsayıları açısından dört devreye ayrılır. Çizelge 15'de bitki su tüketiminin tespitinde kullanabileceğimiz domates, biber ve patlıcana ait büyüme süresi ve gelişme dönemleri verilmiştir (FAO, irrigation water needs, no.3.19919).

Çizelge 17. Büyüme dönemleri (Gün)

Bitki	Büyüme Süresi (gün)	Gelişme dönemleri (gün)			
		Erken Dönem	Gelişme Dönemi	Orta Dönem	Son Dönem
Domates	125-180	30-35	40-45	40-70	25-30
Biber	120-210	25-30	35-40	40-110	20-30
Patlıcan	130-140	30	40	40-45	20-25
Hıyar	105-130	20-25	30-35	40-50	25-20

Bitki su ihtiyacının hesaplanması:
Bitki su ihtiyacı evapotraspirasyon (ET_o) ile bitki büyüme katsayısına (kc) bağlıdır.

$$ET_{Hıyar} = ET_o \times kc$$

formülüyle hesaplanır

Verilecek su miktarı mm, kg, litre veya ton olarak hesaplanır.

(1mm su, 1000 m²'de 1 ton veya 1000 L suya eşittir)

Üreticiler yetiştirdikleri bitkiye ait su ihtiyacını hesaplamak için gerekli bilgileri, kendilerine en yakın meteoroloji istasyonlardan günlük olarak alabilirler. Aşağıda domates için su tüketimi örnek olarak hesaplanmıştır. (FAO nun Irrigation Water Needs, no.3.1991).

Çizelge 18. Büyüme dönemlerine ait (kc) değerleri

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
ET_o m/gün)	4,0	5,0	5,8	6,3	6,8	7,1

Büyüme Dön.		Erken Dönem	Gelişme Dönemi	Orta Dönem	Son Dönem
Kc		0,45	0,75	1,15	0,8

9. HASTALIK VE ZARARLILAR

9.1. Hastalık ve Zararlı Mücadelesinde Tavsiye ve Uyarılar

Gerek tarlada, gerekse örtü altında yetiştirilen domates, biber ve patlıcanda görülen hastalıklar, zararlılar ve yabancı otların mücadelesinde dikkate alınması gereken hususlar;

1. Domates, biber, patlıcan ve hıyar tarlalarını veya seraları, sık sık kontrol ederek zararlı, hastalık ve yabancı otların populasyonları takip edilmelidir.

2. Mücadelenin hedefi, hastalık etmenleri, zararlılar ve yabancı otların tamamen ortadan kaldırılması değil, bunların populasyon yoğunluklarının ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması olmalıdır.

3. Hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde öncelikle kültürel tedbirler, mekanik ve fiziksel mücadele, biyolojik mücadele, yapışkan tuzaklar gibi ilaçlara alternatif olan mücadele metotları kullanılmalıdır

4. Sebze yetiştirilen seralarda, yabancı otların mücadelesinde, mümkün olduğu kadar yabancı ot ilacı (Herbisit) kullanılmamalı. Yabancı otların mücadelesi, toprak işleme, çapalama, biçme ve el ile yolma şeklinde yapılmalıdır.

5. Her zararlıyı, hastalığı ve yabancı otu yiyen veya bunların çoğalmalarının sınırlayan ve "Doğal düşman" adı verilen faydalı organizmalar bulunmaktadır. Doğada bunların arasında bir "doğal denge" mevcuttur. Mücadele yaparken zararlılar ve faydalılar arasındaki bu doğal dengenin korunmasına dikkate edilmelidir.

6. Tarlada veya serada zararlı, hastalık veya yabancı ot görülür görülmez hemen ilaçlama yoluna gidilmemeli, bunların populasyonları takip edilmeli, ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıktıktan sonra ilaçlı mücadele yapılmalıdır.

7. İlaçlı mücadeleye, son çare olarak başvurulmalıdır. Hatta mecbur kalmadıkça ilaçlama yapmaktan kaçınılmalıdır. Şayet ilaçlı mücadele uygulama mecburiyeti var ise, çevre dostu ilaçlar kullanılmalı, bunlar etkili en düşük dozda ve en uygun zamanda uygulanmalıdır.

8. Tarım ilaçlarının faydaları yanında pek çok zararlı taraflarının bulunduğu unutulmammalı ve ilaçlarının çoğunun zehirli olduğu bilinmelidir.

İlaç satın alırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Satın alacağınız ilacı uzmanına sorun.
- Türkiye'de ruhsatlı olan ilacı satın alın.
- Satın alacağınız ilacın etiketini mutlaka okuyun.
- Tarihi geçmiş ve açıkta satılan ilaçları satın almayın.
- Çevreye ve faydalılara az zararlı olan ilaçları tercih edin.

İlaç hazırlarken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- İlacı hazırlamadan ve kullanmadan önce, etiketini ve kullanma talimatını dikkatlice okuyun.
- İlacı hazırlarken ve ilaçlama yaparken koruyucu elbise, eldiven, şapka ve çizme giyin. Yüzünüze maske, gözünüze koruyucu gözlük takın.
- Sıvı ilaçları ölçeklerle ölçerek, toz ve granül ilaçları da tartarak kullanın.
- İlaçlama aletinin deposunu, doldurma çizgisine kadar doldurun, ağzına kadar doldurmayın.
- İlaçları karıştırırken kova ve sopa kullanın. Çıplak elleri ve kolları, ilaçlı suyun içine daldırmayın.
- İlaç bulaşan gıdaları asla yemeyin. Hayvanlara da yedirmeyin.
- İlaç hazırlarken yere dökülmemesine dikkat edin. İlaç dökülen yerde asla sigara içmeyin.
- Toz veya Islanabilir toz (WP) ilaçları hazırlarken, tozumaya meydan vermeyin.
- İşiniz bitince, ilaç hazırlarken kullandığınız bütün kapları su ile iyice yıkayın.
- İlaçla bulaşık kapları başka amaçla kullanmayın.
- Çocukları ve evcil hayvanları, ilaç hazırladığınız ve ilaçlama yaptığınız yerlerden uzak tutun.
- İlacı orijinal kutusunda muhafaza edin. Su ve süt kaplarına koyarak saklamayın.

İlaçlama yaparken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- İlacın etiketini okuyun ve oradaki açıklamalara göre hareket edin.
- Hastalıklar ve zararlıların mücadelesi için tavsiye edilen ilacı ve uygun bir ilaçlama aleti kullanın.
- İlacı tavsiye edilen ve etiketinde belirtilen normal dozda kullanın. Kesinlikle yüksek dozda kullanmayın.

- Fide, tohum ve toprak ilaçlamaları ilgili hastalık veya zararlının mücadelesi bölümünde belirtilen özel şartlara uyun.
- İlaçlamaları eğitim görmüş veya tecrübeli kişilere yaptırın.
- İlaçlamaya başlamadan önce, ilaçlama makinesinin ayarını (kalibrasyonu) yapın.
- Bitkilerin her tarafını ilaçla kaplanacak şekilde ilaçlayın.
- İlaçlamaları sabah veya akşam serinliğinde yapın. Çok sıcak havalarda ve günün sıcak saatlerinde ilaçlama yapmayın.
- Fazla rüzgarlı havalarda ilaçlama yapmayın. Yağmurlu veya yağmur yağma ihtimali olan günlerde ilaçlama yapmayın.
- Bir kişi, günde devamlı olarak 8 saatten fazla ilaçlama yapmamalıdır.
- Baş ağrısı, aşırı yorgunluk, huzursuzluk, kusma, yüksek ateş, terleme vs. hissettiğiniz anda ilaçlamayı bırakın.
- İlaçlama yaparken herhangi bir gıda maddesi yemeyin, su ve sigara içmeyin.
- Bitkilerde, hastalıkların ve zararlıların bulunduğu kısımları veya organları ilaçlamaya dikkat edin.
- İlaçlama ile hasat arasında geçmesi gereken süreye (bekleme süresi) uyun.
- Hazırladığınız ilaçlı suyu aynı gün veya en geç ertesi gün kullanın.
- İlaçlama aletinin memesi tıkandığı zaman, ağzınızla üfleyerek açmaya çalışmayın.

İlaçlamadan sonra aşağıdaki önlemleri alınmalıdır:

- İlaçlamadan sonra, ellerinizi ve yüzünüzü sabunlu su ile iyice yıkayın.
- Boşalan ilaç kutularını insanlar ve hayvanlar için su, gıda ve yem kabı olarak kesinlikle kullanmayın.
- İlaçlanmış tarla ve bahçede hayvan otlatmayın.
- İlaçlama yapılan yerlerde veya yakınında arı kovanı bulundurmayın.

9.1 Beslenme Ve Fiziksel Bozukluklar

Üreticiler beslenme ve fiziksel bozukluklar konusunda her yıl çeşitli sorunlarla karşılaşırlar. Aşağıda bunların olası nedenleri ve kontrol yöntemleriyle ilgili kısaca bilgi verilmiştir.

9.2.1 Çiçek burnu çürüklüğü (Blossom and Rot)

Çiçek burnu çürüklüğüne, genellikle Kalsiyum (Ca) eksikliğinin neden olduğu bilinmektedir. Çürüklük önce beyaz bir leke ile başlar, sonra siyah bir görünüm alır (Resim 19). Daha çok meyvenin çiçek burnunda görülmesine rağmen yan taraflarda ve az da olsa meyvenin dış kısmında herhangi bir belirti oluşturmadan meyve etinde görülebilir. Olumsuzluğa çeşitli faktörler neden olmaktadır. Bunlar; başta düşük Kalsiyum (Ca) , yüksek Azot (N), azotun yüksek oranda Amonyum formunda kullanılması, toprakta çözünebilir Potasyum (K) ve Magnezyumun (Mg) yüksek oluşu, toprak tuzluluğu, düşük rutubet, yetersiz ve aşırı toprak nemi, köklerin zarar görmesi (nemotot ve fiziksel) veya aşırı derecede budama yapılmasıdır.



Resim 24. Çiçek burnu çürüklüğünün görünümü

Seracılıkta genellikle gece sulamaları yapılmadığından bu olumsuzluğun artığı belirtilmektedir. Çünkü gece süresince Kalsiyum alımı oldukça önemlidir. Olumsuzluk görüldükten sonra yapılacak üsten gübreleme sorunu gidermede yetersiz kalmaktadır. Çünkü Kalsiyumun

yapraklardan meyveye taşınması oldukça zordur. Ancak iyi bir gübreleme ve su yönetimiyle bu sorunu azaltmak mümkün olmaktadır.



Resim 25. Kedi gözünün çeşitli şekillerde görünümü

9.2.2. Kedi gözü (Catface)

Kedi gözü deforme olmuş meyveler için kullanılan genel bir terimdir. Çoğunlıkla meyvenin çiçek burnunda görülür. Meyvenin çiçek oluşumu sırasında (iç veya dış etkenler) meydana gelir. Kesin olarak nedeni bilinmemektedir. Çiçeklenme ve döllenme döneminde oluşan olumsuz çevresel iklim koşulları sonucunda ortaya çıkar. Çiçek oluşumundan üç hafta önce oluşan serin veya soğuk hava (15 ^{o}C altında) koşulları olumsuzluğu artırmaktadır. Genel olarak dilimli (beef) domates çeşitlerinde dilimsiz (oval) çeşitlere göre daha çok görülür (Resim 20). Sırık domateslerde aşırı budama kedigözünü artırmıştır. Sera çeşitlerinde üretilen oksinlerin yetersiz oranda tepe (büyüme) noktasına taşınmasının neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çeşitli herbisit (2.4 D) uygulamaları ve tripslerin verdiği zararlar (meyvenin küçük olduğu devrede) yanında toprakta mevcut Azot (N) seviyesinin yüksekliği kedi gözü olumsuzluğuna neden olabilir

9.2.3. Çatlamalar (Cracking)

Çatlamalar meyvede radyal (boyuna) ve dairesel olmak üzere iki şekilde görülür (Resim 21). Çok sayıdaki faktörün neden olduğu karmaşık bir durumdur. Ancak genel olarak meyve içi su basıncından kaynaklanmaktadır. İlk olgunlaşan meyvelerde daha çok görülür.

Meyvenin her döneminde görülmesine rağmen renk oluşum aşamasında daha sık rastlanır. Kışın düşük buharlaşma ve yetersiz fotosentez oranı çatlamaları artırır. Sabahın erken saatlerinde daha sık görülmesine rağmen hasattan sonrada oluşur.



Resim 26. Boyuna (radyal) (a) ve dairesel (b) çatlamların görünüşü

Toprakta yüksek azot (N) ve düşük kalsiyumun (Ca) bulunması, bitkide vejatitif-genaratif dengenin bozulması (aşırı yaprak alımı), toprak pH' sının 5 den küçük ve 7 den büyük olması çatlamaları artırdığı görülmüştür. Soğuk ve aşırı hava koşullarında çatlamalar daha sık görülmektedir. Az ve sık sulamalarının yapılması (toprak nem içeriğinde daha az dalgalanma) ve dayanıklı çeşit kullanılması ile kontrol edilmesi mümkün olmaktadır.

9.2.4. Lekeli olgunluk (Blotchy Ripening)

Lekeli olgunluk genellikle meyvenin dış duvarı ve vasküler dokularda koyu nekrotik lekeler şeklinde kendini gösterir (Resim 22). Genellikle yeşil olum döneminden başlayarak hasata kadar görünmesine rağmen hasattan sonrada olmaktadır. Lekeli olgunluk tespit edilen meyvelerin pazar değeri suratle düşer. Şimdiğie kadar lekeli olgunluğun nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak çeşitler lekeli olgunluğa karşı farklı duyarlılık gösterir. Serin ve kısa gün koşullarında daha sık görünür. Yüksek azot (N) sorunu artırırken, yeterli potasyum (K) azaltabilir



Resim 27. Lekeli olgunluğun görünüşü

9.2.5. İçsel beyazlaşma (Internal White Tissue)

Bu olumsuzluk meyvenin dış kısmından hiçbir belirti göstermez. Ancak olgun meyve kesildiğinde özellikle damarlarının dış kısımların beyaz olduğu görülür (Resim 23). Olgunlaşma döneminde meydana gelebilecek yüksek sıcaklıklar sorunu artırır. Yeterli orandaki potasyumun (K) sorunu azatlığı ancak tamamen giderdiği söylenemez. Bazı koyu renkli domates çeşitleri bu soruna karşı oldukça dayanıklıdır.



Resim 29. Meyvenin iç kısmında oluşan beyazlıklar

9.2.6. Kabarcık ve benekler (Pox ve Fleck)

Genellikle her iki düzensizlik de aynı anda görünmesine rağmen ayrı ayrı sorunlar oluştururlar. Kabarcıklar meyve yüzeyinde rastgele dağılmış şekildeki belirtilerdir. Sayısı geniş oranda değişim gösterir. Benekler olgunlaşmamış meyve yüzeylerinde küçük düzensiz yeşil lekeler halinde gelişir (Resim 24).

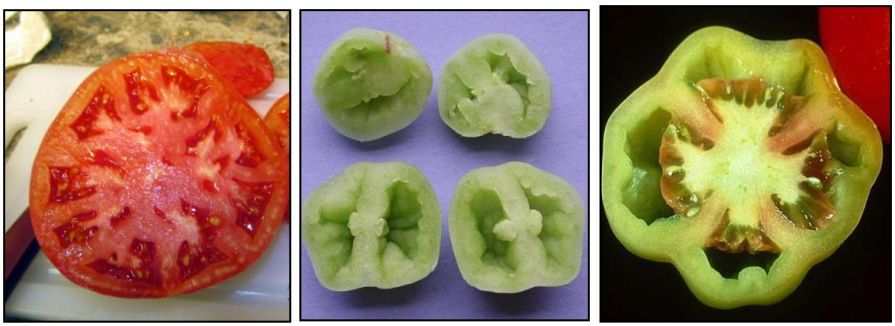


Resim 30. Domates yüzeyinde oluşan benek ve lekeler

Lekeler meyve olgunlaştıkça sarı altın rengini alır. Kabarcık ve benekle etkilenmiş domates meyvelerinin pazar değeri ciddi şekilde düşer. Kabarcık ve beneklerin nedeni çevre şartlarından ziyada genetik olduğu düşünülmektedir.

9.2.7. Puflaşma (Puffiness)

Sorun hafif olduğunda meyve kesilene kadar anlamak mümkün olmayabilir. Şiddetli puflaşmada ise meyvelerin kenarları düz bir şekil alırlar. Kesildiğinde çekirdek ve meyve kabuğu arasında böşluklar görülür. Meyveler büyüklüğünen göre ağırlığı hafifler (Şekil 25). Puflaşmaya meyve tutumunu etkileyen herhangi bir faktör neden olmaktadır. Başta hormon kullanımı, yetersiz tozlanma- döllenme ve yetersiz tohum gelişimi sayılabilir. Ayrıca meyve tutumu sırasında oluşacak düşük veya yüksek sıcaklıklar, fazla azot kullanımı (N), düşük ışık koşulları ve yağmurlar puflaşmayı artırır.



Resim 31 Puflaşma

9.2.8. Domates leke solgunluk virusu (Tomato Spotted Wilt)

Enfeksiyon erken dönemde oluşması durumunda döllenme başarısız olur veya tutsa bile deforme olur ve meyvese çatlaklar ya da dairesel halkalar görülür (Resim 26). Hastalık ileriki dönmde oluştuğunda yeşil meyve üzerinde herhangi bir belirti görülmeyebilir ancak meyve olgunlaştığında sarı halkalar ve lekeler oluşur. Bu meyveleri pazarlamak oldukça güçtür. Bu sorunun tek çözümü vürüs ve taşıyıcıları önlemek için tedbirler almaktır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda yüksek UV yansıtan malç malzemelerin kullanılması durumunda sorunun azaltılabildiği görülmüştür. Dayanıklı çeşitler mevcuttur. Ancak bu çeşitler yapraklarda zaman zaman belirti göstermemesine rağmen ileri dönemde meyvede oluşabilmektedir.



a **b** **c**

Resim 32. Leke solgunluk virüsünün yaprak ve meyvedeki belirtileri

9.2.9. Güneş yanıklığı (Sunscald)

Meyvede güneş yanıklığı iki şekilde oluşur. Doku sıcaklığı 30 ^{o}C in üzerine çıktığı durumda meyvenin sapla birleştiği bolge sarı renge dönüşerek sertleşir (Resim 27). Yüksek doku sıcaklığı kırmızı pigmetlerin gelişmesine izin vermez. Ancak sarı pigmetler gelişmlerine devam ettiğinden güneş ışınına maruz kalan bölge sarı renk alır.



Resim 33. Güneş yanıklığının görünüşü

Doku sıcaklığı 40 ^{o}C nin üzerine çıkması durumunda ise dokular beyaza dönerek ölür (Resim..bc). Güneş yanıklığı genellikle meyvenin aniden güneş ışınına maruz kalması sonucu oluşur. Bu durumu meyve etrafında bulunan yaprakların fazla sayıda alınması durumunda sık sık görmek mümkündür. Ağır yaprak budamaları, özellikle bitkinin üst kısımlarındaki meyvelerde güneş yanıklığı sorununu artırabilir. Bu durum karşısında yapılacak iş gölgeleme materyali kullanmaktır.



Resim 34. Meyvede oluşan yeşil lekeler (Zebra)

9.2.10. Zebra (Zebra Stripe)

Zebra meyve sapından başlayarak aşağı doğru inen koyu yeşil noktalar serisi olarak karekterize edilir. Zaman zaman noktalar bir araya gelerek şerit şeklini alır (Resim 28). Çoğu zaman bu alanlar meyve olgunlaştığında yok olmaktadır. Bu sorun çeşit ile ilgili olduğu sanılmaktadır.



Resim 35. Ham ve olgun meyvede oluşan yara izi

9.2.11. Yara izi (Zippering)

Zippering polinasyon sorunu olarak görülmektedir. Döllenme sırasında oluşan yüksek veya düşük sıcaklık ile nem dalgalanmaları sonucunda oluşmaktadır. Fermuara benzeyen yara izi meyve sapından başlayarak aşağı doğru inerken bazen üzerinde küçük delikler oluşur (Resim 29).

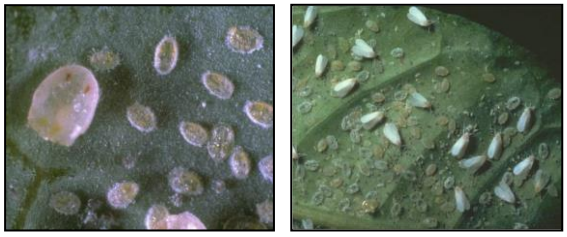
9.3. Zararlılar

9.3.1. Beyaz Sinekler

Tütün beyaz sineği (*Bemisia tabaci*)
Sera beyaz sineği (*Trialeurodes vaporariorum*)

Tanımları ve yaşayışları:
Tütün beyaz sineğinin erginleri, genel olarak Sera beyaz sineği'ne göre daha küçük ve sarı renklidir. Sera beyaz sineğinin erginleri, 1 mm kadar uzunluktadır. Abdomeni soluk sarı renklidir. Kanatlarının üzerinde beyaz mum tabakası bulunduğu için genel olarak beyaz renkte görünür. Larvası yassı, beyaz veya çok açık sarı renkte ve şeffaftır. Her iki tür de kışı larva, yumurta ve pupa halinde geçirir. Seralarda, yıl boyunca hayatlarının sürdürürler. Beyaz sinekler, genellikle yılda 9-15 döl verirler.

Zarar şekli:Beyaz sineklerin hem erginleri hem de larvaları (nifleri) bitkilerin öz suyunu emerek zarar yaparlar. Zarar gören yapraklarda sarımsı lekeler meydana gelir. Larvaların salgıladıkları şekerli maddelerin üzerinde fumajin mantarları gelişir. Meyveler ve yapraklar kararır. Beyaz sinekler, virüs hastalıklarını taşıyarak da zararlı olurlar.



Resim 36. Beyaz sinek ve larvası

Zarar yaptığı bitkiler:
Beyaz sinekler, domates, biber patlıcan ve diğer sebzelerde zarar yapar.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler : Tarlada veya serada bulunan yabancı otlarla mücadele edilmelidir. Gereğinden fazla sulama ve azotlu gübreleme yapmaktan kaçınılmalıdır. Sera içinde nemin ve sıcaklığın yükselmesinin önlemek için havalandırma yapılmalıdır. Seraların kapı ve

havalandırma pencereleri, Beyaz sineklerin geçemeyeceği kadar sık dokunmuş elek teli veya tül ile kapatılmalıdır.

b) Biyolojik mücadele: Beyaz sineklerin pek çok doğal düşmanı vardır. Bunları korumak için gerekli önlemler alınmalıdır. Piyasadan satın alınan *Encarsia formosa* salınarak biyolojik mücadele yapılabilir.

c) Tuzaklarla mücadele: Seralarda ilk ergin uçuşu belirlendikten sonra, 3 metre aralıklarla, 10 m²'ye 1 adet sarı yapışkan tuzaklar asılarak mücadele yapılmalıdır.

d) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki tedbirlerin yeterli olmadığı durumlarda, yapılacak kontroller sonunda yaprak başına ortalama 5 adedin üzerinde Beyaz sinek (larva+pupa) olduğu zaman ilaçlı mücadele yapılabilir.

9.3.2. Yaprak Galeri Sinekleri (Liriomyza spp. Phytomyza sp.)

Tanımları ve yaşayışları:

Ergin sinekler, küçük ve grimsi-siyah renklidir. Sırtında ve yanlarda sarı lekeler bulunur. İlk dönem larva renksiz olup, açılma öncesi soluk portakal sarısına dönüşür. Bir dişi sinek 25-30 günlük ömrü boyunca yaklaşık 400 adet yumurta bırakabilir. Yaprak galeri sinekleri, kış aylarında seralarda, yazın yabancı otlar ve sebzeler üzerinde görülür. Sera koşullarında bütün yıl görülür. Larvaları, yaprakların değişik şekilde galeriler oluşturarak beslenir.





Resim 37. Yaprak galeri sineği ergini ve zararı

Zarar şekli:

Bu galeriler yaprakta geniş alanlar kaplayabilir. Daha sonra zarar görmüş bölgeler sararıp kurur. Genç bitki ve fidelerde gelişmeyi geciktirerek önemli ürün kaybına neden olur.

Zarar yaptığı bitkiler:
Yaprak galeri sinekleri, domates, patlıcan, biber, hıyar ve diğer sebzelerde zarar yapar.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Yaprak galeri sineği erginlerinin girmesini önlemek için havalandırma pencereleri, sık gözenekli tül ile kapatılmalıdır. Bulaşık olan domates fideleri dikilmemeli ve bulaşık bitki artıkları imha edilmelidir. Sera ve fide yastıklarının çevresinde bulunan yabancı otlar temizlenmelidir. Malçlama yapılarak pupaların nemden çürümesi ve larvaların toprağa geçişi önlenmelidir. Hasattan sonra, toprak 10 cm derinliğinde sürülerek, toprağın içindeki pupalar imha edilmelidir.

b) Biyolojik mücadele: Yaprak galeri sineklerinin birçok doğal düşmanı bulunmaktadır. Bunların korunması ve etkinliklerinin artırılması için gerekli önlemler alınmalıdır. Domateste yaprak başına 2 adet, biberde yaprak başına 1 adet Galeri sineği bulunduğu zaman, metrekareye 1 adet *Diglyphus isaea* ergini salınarak biyolojik mücadele yapılabilir***.***

c) Tuzaklarla mücadele: İlk ergin uçuşu belirlendikten sonra, seranın içerisinde 10 m^{2}'ye bir tuzak gelecek şekilde, 3 m aralıklarla almaşık olarak sarı yapışkan tuzaklar yerleştirilmek suretiyle, tuzaklarla kitle halinde sinek yakalanarak mücadele yapılmalıdır.

d) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılabilir. Yaprak başına, domates ve biberde 4 adet, patlıcanda 10 adet larva tespit edildiğinde ilaçlama yapılabilir.

9.3.3. Yaprak Bitleri

Şeftali yaprak biti (*Myzus persicae*)
Pamuk yaprak biti (*Aphis gossypii*)
Bakla yaprak biti (*Aphis fabae*)
Patates yaprak biti (*Macrosiphum euphorbiae*)




Resim 38. Pamuk yaprak bitinin kantlı ve kantsız formları

Tanımları ve yaşayışları:

Şeftali yaprak bitinin erginleri, oval vücutludur. Renkleri, açık sarıdan yeşile kadar değişir. Seralarda ve kışı ılık geçen yerlerde, kanatsız dişi olarak kışı geçirirler. Pamuk yaprak bitinin erginlerinin rengi, koyu yeşilden siyaha kadar değişir. Kışı yumurta veya kanatsız dişi halinde geçirir. Bakla yaprak bitinin kanatlı erginleri, parlak siyah renklidir. Kanatsız bireyler dolgun, yuvarlak vücutlu, siyahımsı yeşil görünüşlüdür. Patates yaprak bitinin kanatsız dişileri, zeytin yeşili veya pembemsi renktedir. Kışı yumurta halinde veya kanatsız ergin dişiler halinde geçirir. Mayıs ve haziran aylarından itibaren konukçu bitkilerde görülmeye başlar.

Zarar şekli:

Yaprak bitlerinin erginleri ve nimfleri, bitkilerin yaprak, sürgün ve gövdesinde koloniler halinde yaşar ve bitkilerin özsuyunu emerek zarar yaparlar. Beslendikleri yapraklarda ve taze sürgünlerde kıvrılmalara ve şekil bozukluklarına sebep olurlar. Yaprak bitleri tatlımsı maddeler salgılar ve "*fumajin"ne* sebep olurlar. Virüs hastalıklarını taşırlar.

Zarar yaptığı bitkiler:

Şeftali yaprakbiti, domates, biber, hıyar, patates ve diğer bitkilerde zarar yapar. Pamuk yaprak biti, patlıcan, fasulye, bamya ve diğer kültür bitkilerinde beslenir. Bakla yaprak biti; biber, hıyar, fasulye, bakla ve diğer bitkilerde zarar yapar. Patates yaprak biti; domates, patlıcan, biber ve başka bitkilerde zarar yapar.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Kanatlı yaprak biti erginlerinin girmesini önlemek için seraların kapı ve havalandırma pencereleri, sık dokunmuş tül ile

kapatılmalıdır. Yaprak bitleri ile bulaşık olan domates fideleri, tarlaya veya seraya dikilmemelidir. Serada veya tarlada bulunan yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır. Seralarda iyi bir havalandırma yapılmalıdır.

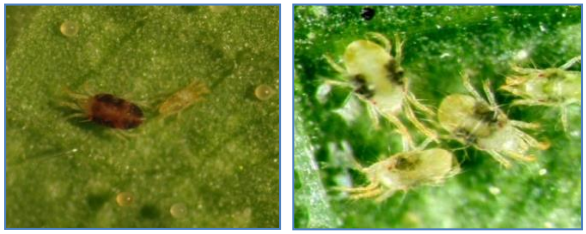
b) Biyolojik mücadele: Yaprak bitlerinin birçok doğal düşmanı bulunmaktadır. Bunlardan: *Chrysopa*, *Coccinella Episyrphus, Metasyrphus* gibi predatör (avcı) böcekler ile *Aphidius*, *Diaretiella* ve *Aphelinus* gibi parazitoitler korunmalı ve desteklemelidir.

c) Kimyasal mücadele: Yaprak başına 10-20 adedin üzerinde Yaprak biti bulunan yerlerde kimyasal mücadele yapılabilir.

9.3.4 Kırmızı Örümcekler **(Akarlar)**

İki noktalı örümcek (*Tetranychus urticae*)
Pamuk kırmızı örümceği (*Tetranychus cinnabarinus*)

Tanımları ve yaşayışları:
İki noktalı kırmızı örümceğin vücudunun üst kısmında iki adet koyu benek (nokta) bulunur. Ergin örümceklerin esas rengi yeşilimsidir. Ancak sarımtırak koyu yeşil veya kahverengimsi yeşil de olabilir.Pamuk kırmızı örümceğinin dişilerinde abdomen kırmızı, sefalotoraks sarı renklidir. Dişiler beslendikten sonra parlak ve koyu kırmızı renge dönüşürler. Erginler kışı, dökülen yaprakların altında ve toprak parçaları arasında diyapoz halinde geçirir. Kışı ılık geçen bölgelerde ve seralarda, yıl boyunca kışlamadan üremelerine devam ederler. Bir dişi ömrü boyunca 100-200 yumurta koyabilir. Yılda 10-12 döl verebilirler.



Resim 39. Pamuk kırmızı örümceği, İki noktalı kırmızı örümcek

Zarar şekli:
Kırmızı örümcekler, bitkilerin özsuyunu emerek zarar yaparlar. Emilen yapraklar sararır. Zarar görmüş yapraklar kıvrılarak dökülür. Yoğun olduğu bitkilerin üzeri ağ tabakası ile kaplayarak bitkiyi kurutur.

Zarar yaptığı bitkiler:
Domates, patlıcan, hıyar, kavun, karpuz, çilek ve diğer bitkilerde zarar yaparlar.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Hasattan sonra, zarlılarla bulaşık olan bitki artıkları toplanarak tarladan veya seradan uzaklaştırılmalıdır. Toprak işlenerek, kırmızı örümceklerin kışladıkları bitki artıkları toprağa gömülmelidir. Tarlada veya serada bulunan yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır. Gereğinden fazla azotlu gübreler kullanılmamalıdır.

b) Biyolojik mücadele: *Stethorus, Scymnus, Orius, Macrolopus, Nabis, Chrysopa, Scolotrips* gibi avcı böcekler ile *Phytoseiulus* ve *Thyphlodromus* gibi avcı akarları, korumak ve desteklemek suretiyle biyolojik mücadele yapılmalıdır. Piyasadan predatör akar *Phytoseiulus persimilis,* satın alınarak, 5 adet zararlıya 1 adet faydalı akar olacak şekilde seralara salınabilir.

c) Kimyasal mücadele: Domates ve biberde yaprak başına 3, patlıcanda 5 adedin üzerinde Kırmızı örümcek bulunan yerlerde kimyasal mücadele yapılabilir.

9.3.5 Tripsler

Tütün tripsi (*Trips tabaci*)
Çiçek tripsi (*Frankliniella occidentalis*)

Tanımları ve yaşayışları:
Tripslerin erginleri açık sarı veya sarımsı esmer renkli küçük böceklerdir. Vücutları dar ve silindir şeklindedir. Kanatları kirpik şeklinde saçaklıdır. Larvaları, ergin böceklere benzer. Erginler ve larvalar yaprağın alt

yüzünde bulunur ve oldukça hareketlidirler. Tütün tripsi eşeysiz olarak çoğalır. Bir dişi hayatı boyunca 70-100 yumurta bırakır. Çiçek tripsi, hem eşeyli hem de eşeysiz olarak çoğalır. Dişi yaşamı boyunca 150-300 yumurta bırakır.



Resim 40. Tütün tripsinin ergini ve nimfleri

Zarar şekli:

Tripslerin hem erginleri, hem de larvaları, bitkilerin yapraklarının ve meyvelerinin öz suyunu emerek zarar yaparlar. Beslendikleri kısımlarda bulunan hücreler ölür ve buralarda beyaz gümüşi renkte lekeler oluşur. Zarar gören yapraklar gevrekleşir, kenarları kıvrılır ve kırmızımsı yeşil bir renk alır. Meyvelerde gümüşi lekeler görülür ve meyvelerin şekli bozulur. Tripsler bazı virüsleri taşırlar.

Zarar yaptığı bitkiler:

Tripsler biber, domates, patlıcan, hıyar, kavun, patates ve diğer bitkilerde zarar yaparlar.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Hasattan sonra, tarla veya seradaki bulaşık bitki artıkları toplanıp imha edilmelidir. Seraların kapı ve havalandırma pencereleri, ince delikli tüllerle kapatılmalıdır. Tarlada ve serada bulunan yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır. Toprak işlemesi yapılarak, prepupa ve pupaların ölmesi sağlanmalıdır.

b) Biyolojik mücadele: Doğal düşmanlardan, özellikle *Orius ve Aeolotrips* türleri biyolojik mücadele açısından önemlidir. Bu predatör böcekleri korumak ve desteklemek suretiyle biyolojik mücadele yapılmalıdır.

c) Tuzaklarla mücadele: Örtü altında ve seralarda, sarı yapışkan tuzaklar kullanılabilir.

d) Kimyasal mücadele: Domates ve biberde, yaprak başına 10 adet, patlıcanda ise 20 adet trips (ergin+larva), düştüğü zaman kimyasal mücadele yapılabilir. Tripslerin mücadelesinde, bilhassa Spinosad etkili maddeli ilaçlar tercih edilmelidir.

9.3.6. Kök-Ur Nematodları **(*Meloidogyne* spp.)**

Tanımları ve yaşayışları:

Kök-ur nematodları'nın dişileri, armut veya limon şeklinde; erkekleri ve ikinci dönem larvaları ise iplik şeklindedir. Bitkilerin köklerinde, irili ufaklı urlar meydana getirdikleri için kolayca tanınırlar. Kök-ur nematodları, sadece ikinci larva döneminde iken bitkiyi bulaştırabilir. Kışı, yumurta veya larva halinde, urlu bitkilerin kök artıklarında ve toprakta geçirirler. Toprak sıcaklığı 10°C'den düşük olduğu zaman gelişemez, sıcaklı 15°C olunca zarar yapmaya başlarlar



Resim 41. Kök-ur nematodu

Zarar şekli:

Kök-ur nematodları bitkilerin kök sisteminde zarar yapar ve urlar meydana getirirler. Bulaşık bitkilerde gelişme yavaşlar ve durur, bodurlaşma görülür. Yapraklarda sararma, çiçek ve meyve dökülmelerine neden olur. Domates bitkisinin köklerinde büyük urlar, biber bitkisinde ise nispeten küçük urlar oluşur.

Zarar yaptığı bitkiler:

Kök-ur nematodları, domates, biber, patlıcan, hıyar ve diğer pek çok bitkide zarar yapar.

Mücadelesi*:*

a) Karantina Önlemleri: Kök-ur nematodları karantinaya dâhil olan zararlılardır. Bulaşık üretim materyallerinin temiz bölgelere bulaştırılmasına engel olunmalıdır. Bulaşık olduğu şüphe edilen alanlardan, toprak ve kök örnekleri alınarak analizi yapılmalıdır.

b) Kültürel önlemler: Nematodla bulaşık olmayan domates fideleri kullanılarak üretim yapılmalıdır. Üretim materyali ekim veya dikimden önce, nematod yönünden analiz edilmelidir. Üretim için kullanılacak alandan toprak örneği nematod yönünden analiz edilmelidir. Nematodlara dayanıklı veya tolerant aşılı fideler kullanılmalıdır. Sulama suyunun nematodla bulaşık olmamasına dikkat edilmelidir. Toprak, ekimden veya dikimden önce, yazın sıcak ve kurak aylarda, 15 gün ara ile 30-40 cm derinlikte en az 2 kere alt üst edilerek işlenmelidir. Hasat zamanında, domates, patlıcan ve hıyar gibi nematoda duyarlı bitki kökleri toprakta bırakılmamalı, sökülüp yakılmalı veya güneşin altında kurumaları sağlanmalıdır. Bulaşık alanlarda kullanılan toprak işleme alet ve makineleri temizlenmeden kullanılmamalıdır. Sera girişlerinde sönmemiş kireç kullanılarak hijyene dikkat edilmelidir.

c) Fiziksel mücadele (Solarizasyon): Yazın sıcak aylarında özellikle seralarda solarizasyon tekniği uygulanarak fiziksel mücadele yapılmalıdır. Toprak fümigantları kullanılarak, solarizasyon süresi 4 haftaya kadar indirilebilir.

d) Kimyasal mücadele: Bir yıl önce Kök-ur nematoduyla fazla bulaşık olan yerlerde, ekim veya dikimden önce toprak ilaçlaması, dikimle beraber veya dikimden sonrası ilaçlamalar yapılabilir.

9.3.7. Yeşilkurt **(*Heliothis armigera*)**

Tanınması ve yaşayışı:

Yeşilkurt'un erginleri, orta büyüklükte kelebeklerdir. Genel görünüşleri bejimsi-kahverengidir. Ön kanatlar erkeklerde grimsi yeşil, yeşilimsi devetüyü veya zeytin yeşili, dişilerde ise kızılımsı kahverengine yakın sarımsıdır. Ön kanatlar üzerinde biri böbrek, diğeri daire şeklinde iki leke bulunur. Larvaları, yumurtadan yeni çıktığı zaman küçük, kirli beyaz renkte ve üzeri kıllıdır. Olgun larvanın sırt kısmında yeşil, kahverengi ve sarı renkte bantlar, yanlarda da sarı renkli birer bant bulunur. Kışı, toprağın içinde pupa olarak geçirir. İlkbaharda nisan sonu mayıs başından itibaren ilk kelebekler görülmeye başlar. Kelebekler genellikle

akşamüzeri uçuşurlar. Bir dişi 700-1500 kadar yumurta bırakabilir. Yeşil kurt, yılda 3-5 döl verir.



Resim 42. Yeşilkurt kelebeğinin dişisi ve erkeği

Zarar şekli:
Yeşilkurt'un larvaları zarar yapar. Larvalar, birinci ve ikinci dönemlerde yaprakları yiyerek beslenir. Daha sonra domates, biber ve patlıcanın meyvelerini delerek içine girer ve orada beslenir. Bir meyveden diğerine geçmek suretiyle, birçok meyvenin zarar görmesine ve çürümesine neden olur.

Zarar yaptığı bitkiler:
Yeşilkurt, domates, biber patlıcan ve başka bitkilerde zarar yapar.

Mücadelesi:
a) Kültürel Önlemler: Zarar görmüş veya çürümüş domates, biber ve patlıcan meyveleri toplanarak, tarladan ve seradan uzaklaştırılmalıdır. Hasat döneminin sonunda derin sürüm yapılarak, topraktaki Yeşilkurt pupalarının ölmesi sağlanmalıdır. Seraların kapı ve havalandırma pencereleri, elek teli veya tül ile kapatılmalıdır.

b) Biyolojik mücadele: Doğal düşmanları, bu zararlıyı genellikle kontrol altında tutmaktadır. Bunlardan bilhassa *Trichogramma evanescens*, *Telenomus minimus*, *Bracon hebetor* gibi parazitoitleri ve *Chrysopa carnea* gibi predatörleri korumak ve desteklemek suretiyle biyolojik mücadele yapılmalıdır. Bitkilerde %5'in üzerinde bulaşma olduğu zaman, *Bacillus thuriugiensis* ihtiva eden bakteri preparatları kullanılarak biyolojik mücadele yapılmalıdır.

c) Kimyasal mücadele: Yapılan kontrollerde, 100 bitkiden 5'i bulaşık bulunduğu takdirde kimyasal mücadele yapılabilir.

9.3.8. Pamuk Yaprak Kurdu (*Spodoptera littoralis)*

Tanımı ve yaşayışı:
Pamuk yaprak kurdunun erginleri, orta büyüklükte olan kelebeklerdir. Kelebeğin ön kanatları, gri kahverengi zemin üzerinde karışık şekilde açık sarı çizgilerle süslüdür. Arka kanatları beyaz, vücuda yakın kısımları açık gri renklidir. Larvaları, genç iken küçük ve açık yeşil renklidir. Olgun larvalar 4 cm boyuna ulaşabilir. Renkleri, kahverengi veya siyahımsı kadife görünümündedir. Yan taraflarında, kirli sarı renkli bir bant vardır.



Resim 43. Pamuk yaprak kurdunun kelebeği ve larvaları

Pamuk yaprak kurdu, uygun iklim koşullarında kışlamadan hayatını sürdürür. Kelebekler geceleri aktiftir. Dişi kelebekler ömrü boyunca 1200 yumurta bırakabilir. Yumurtalar, genellikle yaprağın alt yüzüne, 200-300 adet olarak ve iki katlı paket halinde bırakılır. Yumurtadan çıkan larvalar, toplu olarak beslenirler. Gelişmesini tamamlayan larvalar, toprağın altında pupa olur. Pamuk yaprak kurdu, yılda 4-6 döl verir.

Zarar şekli:
Pamuk yaprak kurdunun larvaları, domates, biber ve patlıcanın yapraklarını, çiçeklerini ve meyvelerini yiyerek zarar yapar. Larvalar, meyveleri delerek içine girer. Böyle meyveler pazar değerini kaybeder ve zamanla çürür. Yaprakları, adeta elek haline getirir.

Zarar yaptığı bitkiler:
Pamuk yaprak kurdu domates, biber patlıcan, hıyar, kavun, karpuz ve diğer bitkilerde zarar yapar.

Mücadelesi:
a) Kültürel ve mekanik önlemler: Ekim, dikim ve gübrelemeler tekniğine uygun olarak yapılmalıdır. Zamansız ve fazla sulamadan kaçınılmalıdır. Yumurtadan yeni çıkmış larva kümeleri, el ile toplanarak imha edilmelidir.

b) Biyolojik mücadele: *Microplitis* adlı larva parazitoiti ile *Nabis*, *Chrysopa* ve *Orius* gibi yumurta ve larva predatörlerini korumak ve desteklemek suretiyle biyolojik mücadele yapılabilir.

c) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılabilir. Yapılan kontrol ve sayımlar sonunda, 100 bitkide 1-2 adet yeni çıkmış larva kümesi veya 4-5 adet gelişmiş larva görüldüğü zaman ilaçlama yapılabilir.

9.3.9. Domates Pas Akarı (***Aculops lycopersici***)

Tanımı ve yaşayışı:
Pas akarının erginlerinin sırt kısmı hafif kambur, ince uzun, iğ şeklindedir. Gözle görülemeyecek kadar küçük örümceklerdir. Erginler sarımsı beyaz renktedir. Kışı, tarladaki bitki artıkları arasında geçirir. Sıcaklığın yüksek ve orantılı nemin düşük olması zararlının çoğalmasını hızlandırır. Zararlı yaz boyunca üremeye devam ederek çok sayıda döl verir. Gelişmesini 6–7 günde tamamlar.

Zarar şekli
Bitkilerin gövde, yaprak ve meyvelerinde beslenerek zarar yapar. Zarar gören yapraklar, parlak kahverengi veya kızılımsı bir renk alır. Kavrulmuş gibi sertleşir ve gevrekleşir. Bitkinin alt kısmından itibaren yapraklarda kurumalar ve gövde üzerinde çatlamalar meydana gelir ve büyüme durur. Domates bitkisinin gövde ve meyvelerinde yağlımsı, bronz bir renk değişimi görülür. Meyvelerin üzeri sertleşerek çatlar. Patlıcanda



ise yapraklarda kıvrılma ve yaprak epidermisi üzerindeki tüylerde koyu kırmızı renklenmeler görülür.

Resim 44. Domates pas akarı'nın domates bitkisindeki zarar

Zarar yaptığı bitkiler:
Pas akarı domates, patlıcan, biber, patates vb. bitkilerde zarar yapar.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Fidelerin zararlı ile bulaşık olmamasına özen gösterilmelidir. Fideliğin çevresinde bu zararlının konukçusu olan kültür bitkileri ve yabancı otlar bulunmamalıdır. Hasattan sonra derin sürüm yapılmalıdır.

b) Biyolojik mücadele: Bu zararlının doğal düşmanı olan predatör akar *Pronematus ubiquitus*'u korumak ve desteklemek için gerekli tedbirler alınmalıdır.

c) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılabilir. Sadece pas akarının bulunduğu bitkilerde ve çevresinde lokal ilaçlama yapılmalıdır.

9.3.10. Sarı Çay Akarı **(Polyphagotarsenomus *latus*)**

Tanımı ve yaşayışı:
Sarı çay akarı, küçük bir örümcektir. Erginler elips şeklinde olup, dişiler oval ve geniş, erkekler ise daha ince ve sivri yapılıdır. Dişilerin sırtında soluk beyaz renkli bir şerit bulunur. Erginleri, genel olarak sarımsı beyaz renklidir. Renkleri, beslendiği bitkiye, hatta bitkinin organına göre değişir.




Genç dönemde renksiz olup, gelişmesini tamamlayınca koyu sarı renk alır. Sarı çay akarı, yıl boyunca çoğalmaya devam eder. Dişiler yumurtalarını yaprakların, genç sürgünlerin ve meyvelerin üzerine bırakır. Ergin ömrü boyunca ortalama 40 yumurta

koyabilir. Yılda 20-30 döl verir. Sarı çay akarının, beyazsinekler, yaprakbitleri ve tripslerle taşındığı saptanmıştır.

Resim 45. Yaprakta beslenen dişiler

Zarar şekli:
Sarı çay akarı bitkilerin büyüme noktalarında, genç yaprak ve sürgünlerinde, çiçek ve meyvelerde zararlı olmaktadır. Beslenme sonucu yapraklarda kıvrılma, kırılma, renk açılması ve yabancı ot ilacının zararına benzer oluşumlar meydana gelir. İlk zarar belirtisi yaprakların alt yüzeylerinde renk açılması ve bronzlaşma şeklinde görülür. Gelişmekte olan yapraklar buruşur ve incelir. Bazen bu kısımlar kurur. Zarar gören çiçekler dökülür ve meyveler gelişemez.

Zarar yaptığı bitkiler:
Sarı çay akarı biber, domates, patlıcan, hıyar, patates ve diğer bitkilerde zarar yapar.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Tarlada ve serada bulunan, yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır. Sulama tercihen sabah erken saatlerde yapılmalı ve fçok azla azot ve potasyumlu gübre kullanılmamalıdır.
b) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılabilir. Yapılan inceleme ve sayımların sonunda, yaprak başına 4-5 adet canlı akar görüldüğü zaman ilaçlama yapılmalıdır. Bitkilerin her tarafı, özellikle yapraklarının alt yüzeyleri iyi ilaçlanmalıdır.

9.3.11. Tel Kurtları **(*Agriotes* spp)**

Tanınmaları ve Yaşayışları*:*

Tel kurtlarının boyları, 8-10 mm kadardır. Ergin böceklerin renkleri, türlere göre değişmekle birlikte, genellikle grimsi veya kahverengimsi siyahtır. Üst kanatlarında uzunlamasına çizgiler bulunur. Böcekler, sırtüstü çevrildikleri zaman sıçrayıp ters dönerler ve bu sırada *"çıt"* diye bir ses çıkarırlar. Larvalar uzun silindir şeklinde, sert vücutlu ve parlak, kahverengi veya kiremit rengindedir. Olgun larvalar 2-3 cm boyuna ulaşırlar. Tel kurtları, kışı larva veya ergin halinde, toprak içinde geçirirler. Yumurtadan çıkan larvalar hemen beslenmeye başlarlar. Larvalar gelişmelerini, 2-5 yılda tamamlar. Kış aylarında toprak yüzeyinden derine doğru inerler. İlkbaharda, toprağın ısınması ile birlikte toprak yüzeyine doğru çıkarlar. Yaz aylarının aşırı sıcak ve kurak günlerinde tekrar derine inerler. Ergin böcekler yazın çıkarlar.



Resim 46. Tel kurtları

Zarar şekli:

Tel kurtlarının hem erginleri, hem de larvaları zarar yapar. Fakat esas zararı larvalar oluşturur. Ergin böceklerin, bitkilerin taze kısımlarını yemek suretiyle yaptığı zarar fazla önemli değildir. Larvalar bitkilerin köklerini kemirerek, kalın kök ve yumruların içine girerek zararlı olurlar. Bitkilerin körpe ve genç olduğu dönemlerde, zararları daha fazla olur.

Zarar yaptığı bitkiler:

Tel kurtları, sebzeler, patates, buğday, arpa ve diğer bitkilerde zarar yapar.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Tel kurdu zararının fazla olduğu yerlerde, ekim nöbeti (münavebe) yapılmalı ve ekim nöbetinde, Tel kurdundan aşırı zarar gören bitkiler ekilmemelidir. Yaz sonunda veya sonbaharda toprak işlemesi yapılmak suretiyle, larvaların sıcak ve kurak şartlarla karşılaşarak ölmesi sağlanmalıdır.

b) Kimyasal mücadele: Bir metrekarede 6 adet veya daha fazla larva bulunan yerlerde tohum ilaçlaması, fideliklerde ve tarlada ise toprak ilaçlaması yapılmalıdır.

Tohum ilaçlaması: İlacın yapışması için tohum hafifçe ıslatılır. Sonra ilaç ile karıştırılarak ekilir.

Fidelik ilaçlaması: Kullanımı uygun olan ilaç, yeterli miktarda su ile karıştırılarak fidelik toprağı ilaçlanır.

Toprak ilaçlaması: Ekim veya dikimden hemen önce, toprak ilaçlaması yapılabilir.

9.3.12. Danaburnu (Gryllotalpa gryllotalpa)

Tanımı ve yaşayışı

Danaburnu erginleri, 6-7 cm boyunda oldukça iri böceklerdir. Renkleri, açık veya koyu kahverengidir. Başı ileriye doğru uzamıştır. Ön bacakları, toprağı kazacak şekilde olup, oldukça yassılaşmıştır. Üst kanatlar kısadır. Alt kanatlar iyi gelişmiş olup, böceğin uçmasını sağlar. Abdomenin sonunda belirgin şekilde iki adet uzantı (sersi) bulunur. Bu böceğin nimfleri de az-çok erginlere benzer. Danaburnu, hayatının çoğunu toprak altında geçirir. Genellikle, kültür yapılan, nemli, bol humuslu, killi-kumlu toprakları tercih ederler. Geceleri ve gündüzü çok bulutlu olan günlerde faaliyet gösterirler. Gündüzleri, genel olarak toprak içindeki galerilerde istirahat halinde bulunurlar. Bir dişi böcek hayatı boyunca, 500–600 adet yumurta bırakabilir. Danaburnu gelişmesini 1,5-2 yılda tamamlar. Bu yüzden kışı, bazı yıllarda kışı ergin, bazı yıllarda da 3. dönem nimf halinde toprakta geçirir.



Zarar şekli:
Danaburnunun erginleri ve nimfleri, toprağın içinde galeri açarak ilerlerken rastladıkları tohum, kök, yumru gibi bitki kısımlarını kemirerek zarar verirler.

Zarar yaptığı bitkiler:
Danaburnu sebzeler, buğday, mısır, ayçiçeği, tütün, pamuk ve diğer bitkilerde zarar yapar.

Resim 47. Danaburnu

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Zamanında ve iyi bir toprak işlemesi yapılarak, toprakta bulunan yumurta, nimf ve erginlerin ölmesi, aynı zamanda açığa çıkan böceklerin kuşlar ve kümes hayvanları tarafından yenmesi sağlanmalıdır.

b) Fiziksel ve Mekanik önlemler: Danaburnu, gübreli ve sıcak toprakları sever. Bu yüzden yaz sonuna doğru, tarla veya seraların uygun yerlerine, küçük yığınlar halinde yanmamış ahır gübresi (tercihen at gübresi) bırakılmalı. İlkbaharda, bu gübre yığınlarında toplanan nimfler ve ergin böcekler öldürülmelidir.

c) Kimyasal Mücadele: Danaburnunun erginleri ve nimfleri görüldüğü veya bu böcek tarafından yenmiş bitkiler veya toprakta açılmış galeriler gözlendiği zaman kimyasal mücadele yapılabilir. Kimyasal mücadelede ilaç-kepek-şeker karışımından yapılan “zehirli yemler” kullanılır.

***Zehirli yemin hazırlanması ve kullanılması*:** Kullanımı uygun olan ilaçlardan biri önce 10 kg kepek ile kuru kuruya karıştırılır. Sonra içinde 0,5 kg şeker eritilmiş su ile yavaş yavaş nemlendirilir. Nemlendirme derecesi, kepeğin sünger haline gelmesiyle ayarlanır. Mücadele yapılacak tarla veya sera sulanır. Hazırlanmış olan zehirli yem, akşamüzeri dekara 8 kg hesabı ile bitki diplerine gelecek şekilde serpilir. İlaç serpilirken, naylon eldiven giyilmelidir.

9.4. Hastalıklar ve Mücadele Yöntemleri

Domates, biber ve patlıcanda, mantari (fungal), bakteriyel, virüs ve virus benzeri hastalıklar olmak üzere 3 grup hastalık bulunur.

9.4.1. Mantari (Fungal) Hastalıklar

9.4.1.1. Domates Mildiyösü (*Phytophthora infestans*)

Tanımı ve yaşayışı:

Domates mildiyösü, bir mantari (fungal) hastalıktır. Konidiosporları, limon şeklinde ve ince zarlıdır. Bu sporları taşıyan organlar (konidioforlar) ise renksiz, seyrek dallı ve kalın zarlıdır. Hastalık etmeni olan mantar, kışı çürümüş hastalıklı bitki artıklarında oospor halinde geçirir. İlkbaharda bunların çimlenmesiyle ilk bulaşma başlar. Yapraklardaki lekelerin üzerinde oluşan konidiosporlar rüzgâr ile sağlam bitkilere taşınırlar.



Resim 48. Domates mildiyösünün yaprak, dal ve meyvelerdeki zararı

Belirtileri ve yayılışı:

Domates mildiyösü bitkilerin yaprak, dal ve meyvelerinde zarar yapar. Hastalıklı yaprakları üzerinde önce küçük, soluk yeşil veya sarımsı lekeler belirir. Hastalık ilerledikçe lekelerin rengi kahverengine veya siyaha dönüşür. Nemli havalarda ve 16-22 Cº sıcaklıkta, bu lekelerin alt yüzlerinde beyaz veya kül renginde bir örtü meydana gelir**.** İleri safhalarda yapraktaki lekeler yırtılır, kurur veya çürür. Meyvelerde de yapraklardakine benzer lekeler oluşturur. Hasta bitkilerde meyve verimi düşer. Bitkide hastalık ne kadar erken dönemde görülürse ürün kaybı da o nispette büyük olabilir.

Hastalandırdığı bitkiler:

Domates mildiyösü domates, patates ve patlıcangiller (Solanaceae) familyasına ait kültür bitkilerini hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Vejetasyon dönemi boyunca ve hasattan sonra, hastalıklı bitkiler ve meyveler tarladan uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir. Domates tarımı, sabah ve akşam çiğ tutmayan tarlalarda yapılmalı ve gölgelik alanlar tercih edilmemelidir. Hastalığın her yıl salgın oluşturduğu yörelerde ise sırık domates yetiştiriciliği yapılmalı. Sıralar, hâkim rüzgâr yönünde olmalıdır.

b) Kimyasal Mücadele: Yukarıdaki tedbirlerin yeterli olmadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılabilir. Domates bitkilerinin yapraklarında, kahverengi lekeler meydana gelince ve bu lekelerin alt yüzünde beyaz kül gibi konidiospor örtüsü görülünce ilaçlamaya başlanmalıdır.

9.4.1.2. Domates, Biber ve Patlıcanda Külleme (*Leveillula taurica*)

Tanımı ve yaşayışı:

Külleme hastalığını, bir mantar (fungus) meydana getirir. Külleme mantarının misel adı verilen iplikçikleri bitki dokusunun içinde ve dışında gelişir. Bitkilerin içinde gelişen misellerden konidiospor taşıyıcıları meydana gelir. Mantarın bitkinin dışında gelişen miselleri, pamuk gibi beyazdır ve bitkiye iyice yapışmış vaziyettedir. Yeşilliğini muhafaza eden bitki dokularında misel halinde kışı geçirir. Yazın, hastalığı bitkilere bulaşması konidiosporlarla olur.




Resim 49. Leveillula taurica'nın domates yapraklarındaki belirtileri

Belirtileri ve yayılışı:

Hastalığın ilk belirtileri, yapraklarda yuvarlakça beyaz lekecikler halinde görülür. Bu lekecikler zamanla birleşerek bütün yaprak ayasını, yaprak sapını ve gövdeyi kaplar. Mevsim ilerledikçe rengi beyazdan kül rengine döner. Hastalık daha da ilerlediği zaman yapraklar pörsür, aşağıya

doğru sarkar ve kurumalar meydana gelir. Domates ve biberde önemli zararlar meydana getirebilir.

Hastalandırdığı bitkiler:
Bu külleme hastalığı, domates, biber, patlıcan ve patatesi hastalandırır.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Külleme hastalığı ile mücadele için öncelikle, hastalıklı bitki artıkları toplanıp, imha edilmelidir.
b) Kimyasal Mücadele: Tarlada veya serada, külleme hastalığının ilk belirtileri görüldüğü zaman kimyasal mücadele yapılmalıdır.

9.4.1.3. Fidelerde Çökerten ve Kök Çürüklüğü

Rhizoctonia spp.,
Fusarium spp.,
Alternaria spp., Pythium spp.,
Sclerotinia spp.,
Phytophthora spp.

Tanımı ve yaşayışı:
Rhizoctonia türleri: Bölmeli, düzgün ve dik dallanan miselleri var. Eşeyli devresinde, nadiren Basidiospor oluşturur. Toprakta yaşar. Tohumla da taşınabilir.

Fusarium türleri: Miselleri bölmelidir. Tek hücreli mikro konidileri, çok hücreli (bölmeli) makro konileri ve dayanıklı klamidosporları vardır. Toprak ve tohumla taşınır.

Alternaria türleri: Miselleri bölmelidir. Enine ve boyuna bölmeli ve saplı olan lobut tipi sporları vardır. Bitki artıklarıyla ve tohumla taşınır.

Pyhium türleri: Bölmesiz miselleri ve sporangiyumları bulunur. Eşeyli devresinde ise anteridium ve oogonyumları vardır. Toprak kökenli bir mantardır.

Phytophthora türleri: Misellerinde bölme bulunmaz. Toprakta zoosporları ile yayılır. Kışı hastalıklı bitki artıklarını üzerinde ve toprakta geçirir.

Sclerotinia türleri: Miselleri bölmelidir. Sklerotlar oluşturur. Eşeyli devrede apotesyum meydana gelir. Toprakta yaşayan bir mantardır.

Belirtileri ve yayılışı:
Çökerten ve kök çürüklüğü hastalığı, fideliklerde fideler çıkmadan önce ve çıktıktan sonra görülür. Hastalığa yakalanan bitkilerin bazıları topraktan çıkamaz. Çıkanlar da toprakla temas eden kök boğazlarından itibaren devrilirler. Hasta fideler çıkmadan önce ve çıktıktan sonra öldükleri için, fidelikte ocaklar halinde boşluklar meydana gelir. Bu mantarlar, fideler seraya veya tarlaya şaşırtıldıktan sonra da bitkilerde, kök çürüklüğüne neden olurlar. Hasta fideler, seraya veya tarlaya şaşırtıldığı zaman da ölebilir.

Hastalandırdığı bitkiler:
Çökerten ve kök çürüklüğü, bütün sebze fidelerini hastalandırabilir.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Fidelikler, bol güneş alan, soğuk rüzgârları tutmayan yerlerde kurulmalıdır. Tohumların ekildiği harç toprağı hastalıklardan temiz olmalıdır. Tohum ekimi sık yapılmamalıdır. Hastalıklı fideler ayıklanıp imha edilmelidir. Fidelikler, uygun hava koşullarında sık sık havalandırılmalıdır. Fazla sulamadan kaçınılmalıdır. Sera veya tarlada, toprak analizi sonuçlarına göre gübreleme yapılmalıdır.

b) Kimyasal Mücadele: Yukarıdaki tedbirler yeterli olmadığı zaman tohum ilaçlaması ve toprak ilaçlaması şeklinde kimyasal mücadele yapılabilir. Tohum ilaçlaması, ekimden önce tohuma uygulanır. Tohumlar ilacın etiketinde belirtildiği şekilde ilaçlanır. Toprak ilaçlaması, ekimden önce, ekimden sonra, fideler toprak yüzüne çıktıktan sonra ve fideler seraya veya tarlaya şaşırtıldıktan sonra yapılabilir.

9.4.1.4. Kabakgillerde Mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis*)

Tanımı ve yaşayışı:

Hastalıklı yaprakların alt yüzünden çıkan sporangium taşıyıcıları dallanmıştır. Dalların uçlarında iki adet sterigma bulunur. Sporangiumlar, bu sterigmaların üzerinde oluşur. Bunlar çok küçük ve ince zarlıdır. Uygun koşullarda çimlenerek zoosporları meydana getirir. İlkbaharda sporangium taşıyıcıları, stomalardan tek olarak veya çok nadiren ikişerli gruplar halinde çıkar. Bunların uçlarında elipsoit veya silindir şeklinde açık gri, sarı, esmer renkli sporangiumlar oluşur (Resim 29). Bunlar rüzgâr, yağmur damlaları ve tarım aletleri vasıtasıyla kolayca çevreye yayılabilir.

Belirtileri:

Yaprakların üzerinde küçük, soluk yeşil veya sarımsı lekeler meydana gelir. Zamanla bu lekelerin rengi koyulaşır. Hastalığın şiddetine göre bitkideki hastalıklı yapraklar sararıp, kahverengine döner, önce yaşlı yapraklar, bir süre sonra da taze ve genç yapraklar kurur. Bitkiler tamamen ölebilir. Yaprağın alt yüzünde ve lekelerin tam altında mantarın üreme organlarından oluşan gri veya menekşe renginde bir küf tabakası görülür.



Resim 50. Kabak ve hıyarda mildyö zararı

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu mildiyö hastalığı hıyar, kavun ve su kabağını hastalandırır.

Mücadelesi:

a)Kültürel önlemler: Mildiyö hastalığı ile mücadele için öncelikle

aşağıdaki kültürel önlemler alınmalıdır.

- Seralarda çok iyi havalandırma yapılmalıdır.
- Hava sirkülasyonunu sağlamak için sık dikim yapılmamalıdır.
- Hastalıklı bitkiler toplanarak tarladan uzaklaştırılmalı ve derin bir çukura gömülmelidir.
- Yabancı otlarla mücadele yapılarak hava sirkülasyonu sağlanmalıdır.

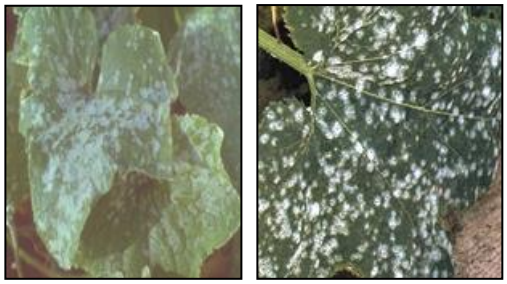
b) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılabilir İlaçlamaya, bitkiler kol atmaya başladığı veya çevrede hastalığın ilk belirtileri görüldüğü zaman başlanmalıdır. Hastalığın şiddeti, iklim koşulları ve ilacın etkinlik süresi dikkate alınarak ilaçlamalara devam edilmelidir.

9.4.1.5. Kabakgillerde Külleme

(*Erysiphe cichoracearum* ve *Sphaerotheca fuliginea*)

Tanımı ve yaşayışı:

Külleme hastalığını, iki mantar (fungus) türü meydana getirir. Bu mantarlar, bitkilerin yüzeyinde beyaz miseller oluşturur. Mevsim sonunda ise siyah renkli küçük noktalar halinde olan klaystotesyumları meydana getirir. *Erysiphe* cinsine bağlı mantarın klaystotesyumlarında, hafif kahverengi olan çok sayıda kısa ve dallanmamış tutunucular bulunur. Bu mantarın konidiosporları, zincir şeklinde birbirine bağlı olup, oval yapılıdır (Resim 30). *Sphaerotheca* cinsine bağlı mantarın klaystotesyumları bitkinin yüzeyinde meydana gelir. Külleme mantarları kışı, hastalıklı yaprakların üzerinde klaystotesyum halinde geçirir. Ertesi yıl, bunlar çatlar ve içindeki askosporlar etrafa yayılarak ilk enfeksiyonları meydana getirir. Sonra yaz boyunca, konidiosporlar meydana gelir. Bu sporlar, açık alanlarda rüzgârla, seralarda ise hava akımı ile etrafa dağılarak ikincil (sekonder) enfeksiyonları oluştururlar.



Resim 51. Külleme hastalığının yapraktaki belirtileri

Belirtileri:

Külleme hastalığı, bitkilerin özellikle yaşlı yapraklarında görülür. Hastalık, zamanla yeni oluşan yapraklara da geçer. Genellikle yaprağın üst yüzeyinde; parça parça ve nispeten yuvarlak olan lekeler meydana gelir. Daha sonra bu lekeler birleşerek, yaprağın her iki yüzeyini, yaprak sapını ve gövdeyi kaplar. Bu lekeleri oluşturan mantarın miselleri, önceleri beyaz renkte toz tabakası gibi görünür. Zaman ilerledikçe bu lekeler esmerleşir. Hastalığa yakalanan yapraklar kuruyup dökülür. Bitkide gelişme durur.

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu külleme hastalığı hıyar, kavun, kabak ve karpuz gibi Kabakgilleri hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Hasattan sonra, hastalıklı bitki artıkları ve bulaşık yabancı otlar toplanarak yakılmalıdır.

b) Kimyasal mücadele: Hastalığın ilk belirtileri görüldüğü zaman ilaçlamaya başlanmalıdır. Hastalığın şiddeti, iklim koşulları ve ilacın etki süresi dikkate alınarak ilaçlamalara devam edilmelidir. Günlük sıcaklık ortalaması, 27 C°'nin üstünde ve orantılı nem de %50'nin altında olduğu zamanlarda ilaçlamaya ara verilmelidir.

9.4.1.6. Kabakgillerde Antraknoz

[*Colletotrichum orbiculare* (=*Colletotrichum lagenarium*)]

Tanımı ve yaşayışı:

Antraknoz hastalığını meydana getiren mantarın miselleri dallanmış ve bölmelidir. Bunlar önceleri renksiz iken, sonradan koyu bir renk alırlar Konidiosporlar, misel iplikçiklerinin ucunda tek olarak oluşur. Bunlar, tek hücreli ve renksizdir (Resim 31). Bitkinin üzerinde Aservuli oluşur. Bunlar olgunlaştığı zaman, turuncu krem renkli olan konidiosporlar meydana gelir. Bu mantar, hastalıklı bitki artıklarıyla toprağa, topraktan da ekilen kavun ve karpuzlara geçer. Ayrıca tohumla da taşınabilir. Konidiosporların sağlam bitkilere geçişi yağmur suyu, ilaçlamalar veya çiğ ile olur.

Belirtileri:

Hastalığın ilk belirtileri, yapraklar üzerinde esmer veya siyah renkli yuvarlağa yakın lekeler halinde görülür. Bu lekeler zamanla birleşerek büyürler ve düzensiz bir şekil alırlar. Daha sonra buruşup parçalanmaları sonucu yapraklar ve ileriki meyvelerdeki belirtileri, 1-2 mm'den büyük, daire şeklinde veya düzensiz çöküntü halinde lekelerdir. Rutubetli havalarda bu lezyonların üzerinde kavuniçi bir renk oluşur. Bu rengi veren, hastalığın yayılmasını sağlayan konidiosporlardır.



Şekil 52. Antraknoz hastalığının yapraklardaki ve meyvedeki belirtileri

Hastalandırdığı bitkiler:

Antraknoz hastalığı hıyar, kavun, kabak ve karpuz gibi Kabakgilleri hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Antraknoz hastalığı ile mücadele için aşağıdaki kültürel önlemler alınmalıdır.

- En az 3 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Tohumluklar, hastalığın görülmediği sağlıklı bitkilerden alınmalıdır.
- Hastalığın her yıl epidemi yaptığı yerlerde, varsa dayanıklı çeşitler ekilmelidir.
- Tarla ve serada bulunan antraknozlu bitki artıkları sökülerek imha edilmelidir.

b) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda tohum ve yeşil aksam ilaçlamaları yapılabilir.

Tohum ilaçlaması: Ekimden önce tohumlar 1 saat süre ile ıslatılıp, bir saat kadar kurutulduktan sonra, tohum ilaçlarından birisi ile ilaçlanmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlaması: Çevredeki bitkilerin yapraklarında ve yaprak saplarında, ilk lekeler görüldüğü zaman ilaçlamaya başlanmalıdır. Hastalığın şiddeti, iklim koşulları ve ilacın etki süresine göre ilaçlamalara devam edilmelidir.

9.4.1.7. Kabakgillerde Solgunluk ve Kök Çürüklüğü (Fusarium spp., Pythium spp., Rhizoctonia spp.)

Tanımı ve yaşayışı:

Kabakgillerde solgunluk ve kök çürüklüğü hastalığını; *Fusarium, Pythium* ve *Rhizoctonia* cinse bağlı mantarlar meydana getirir. ***Fusarium*** türlerinin miselleri bölmelidir. Tek hücreli mikrokonidileri, çok hücreli (bölmeli) makrokonileri ve dayanıklı klamidosporları bulunur. Misel ve klamidospor halinde kışı geçirir. Toprakla ve tohumla taşınabilir. *Pyhium* türlerinin miselleri bölmesizdir. Sporangiyumları, eşeyli devresinde ise anteridium ve oogonyumları bulunur. Oospor halinde kışı geçiren bir toprak mantarıdır. *Rhizoctonia* türlerinin miselleri bölmeli, düzgün ve dik olarak dallanmıştır. Sklerotlar halinde kışı geçirir.

Toprakta yaşayan ve tohumla da taşınabilen bir mantardır. Bu mantarların, bir yıldan diğer yıla geçişleri, genellikle tarlada kalan hastalıklı bitki artıkları ile bazılarında da tohumla olur.



Şekil 53. Solgunluk ve Kök Çürüklüğü hastalığının belirtileri

Belirtileri:

Bu mantarlar, fide devresinde kök çürüklüğü (çökerten) hastalığına sebep olurlar. Bu devrede hastalığa yakalanan fideler çoğunlukla tamamen kurur. Bulaşık bitkilerin kol atma, çiçek ve meyve oluşumu devrelerinde tipik solgunluk belirtileri görülür. Önce yapraklarda, daha sonra tüm bitkide çökme meydana gelir. Bu bitkilerin kök boğazında, açık ve koyu kahve renkli bir yanıklık görülür (Resim 32).

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu mantarlar kavun, karpuz ve hıyarı hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Ekim nöbeti uygulanmasına özen gösterilmelidir. Hastalığa dayanıklı çeşitler yetiştirilmelidir. Sırta dikim yapılmalı ve sulama esnasında kök boğazına suyun değmemesine dikkat edilmelidir. Hastalığa yakalanmış bitkiler sökülerek imha edilmelidir. İyi yanmış çiftlik gübresi verilmeli ve yeşil gübre uygulaması yapılmalıdır. Toprak analizi sonuçlarına göre gübreleme yapılmalıdır.

b) Fiziksel ve Kimyasal mücadele kombinasyonları: Toprağın boş olduğu temmuz-ağustos aylarında, Solarizasyon+toprak fumigantlarının düşük

dozları Solarizasyon+Yaş tavuk gübresi (1 ton/da), Solarizasyon+Yaş sığır gübresi (4 ton/da) kombinasyonları uygulanmalıdır.

c) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, toprağın boş olduğu devrede dezenfeksiyon şeklinde kimyasal mücadele yapılır.

9.4.1.8. Hıyar Yaprak Lekesi (*Ulocladium cucurbitae*)

Tanımı ve yaşayışı:

Hıyar yaprak lekesi hastalığını meydana getiren mantarın konidiospor taşıyıcıları açık sarımsı kahverengidir. Bölmeli ve ince duvarlıdır. Konidiosporlar ise elipsoit ve çoğunlukla küresel ve biraz Alternaria sporlarına benzer. Bu mantar, hastalıklı bitki artıklarında bir yıldan daha uzun süre canlılığını sürdürür. Konidiosporlar sıcak koşullarda oluşur ve hızla yayılır. Bu sporların çimlenmesi ve misel gelişimi için optimum sıcaklık 30 Cº'dir. Gece ve gündüz sıcaklık farklılıkları hastalığın gelişimini teşvik eder.

Belirtileri:

Hıyar yaprakları üzerindeki ilk belirtileri, 1-2 mm çapında ve koyu kahverengindeki lekelerdir. Daha sonra merkezi bej, etrafı koyu kahverengi bir halka ile çevrili 6-7 mm çapında lekeler oluşur. Lekelerin birkaçı birleşerek, daha büyük düzensiz bir şekil alabilir. Hastalığın ilk belirtileri, enfeksiyondan bir hafta sonra görülür. Lekeler üzerinde çok sayıda konidiospor oluşur. Bunlar yağmurlama sulama, hava akımı, ilaçlamalar veya çiğ ile etrafa yayılır. Hastalık meyveleri hastalandırmaz. Bu hastalık, bilhassa seralarda yetiştirilen hıyarlarda görülür (Resim 33).



Şekil 54. Hıyar yaparak lekesi hastalığının belirtileri

Hastalandırdığı bitkiler:
Bu mantar hıyar bitkisini hastalandırır.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Hıyar yaprak lekesi ile mücadele için öncelikle aşağıdaki kültürel önlemler alınmalıdır.

- Hastalık belirtisi gösteren bitkiler toplanarak imha edilmelidir.
- Seralarda havalandırmaya özen gösterilmelidir.
- Sık sulamadan kaçınmalıdır.

b) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, yeşil aksam ilaçlamaları şeklinde kimyasal mücadele yapılabilir.

Serada hastalığın ilk belirtileri görülünce ilaçlamaya başlanmalıdır. Hastalığın şiddeti, iklim koşulları ve ilacın etki süresi dikkate alınarak ilaçlamaya devam edilmelidir.

9.4.1.9. Beyaz Çürüklük Hastalığı (*Sclerotinia* spp)

Tanımı ve yaşayışı:
Bu hastalığı meydana getiren mantarlar toprak kökenlidir. Bunlar bol miktarda misel oluştururlar. Miseller yumak halinde bir araya toplanarak, sert yapılı ve çevre koşullarına dayanıklı olan sklerotları meydana getirir. Bunlar toprağa bulaştığı takdirde, uzun yıllar toprakta kalabilir ve yıldan yıla, bitkileri hastalandırmayı sürdürebilir. Hastalık ilerleyince, bitkilerin kök boğazında bol miktarda ve pamuk beyazlığında bir misel tabakası oluşur. Misel tabakaları, daha sonra koyu kahverengiden siyaha kadar değişen renk alır. Sert bir tohum şekline dönüşür ve kurumuş bitki artıkları ile birlikte toprağa karışır.

Belirtileri ve yayılışı:



Bu mantarlar, bitkilerin kök kısmına veya toprak seviyesindeki gövdesine saldırır. Gövde üzerinde lezyonlar gelişir ve giderek kök boğazını sarar. Hasta bitki solar ve ölür. Bu hastalık, genel olarak kök ve kök boğazında ıslak çürüklükler, yaprak ve sürgünlerde ise solgunluk yapar. Özellikle nemli ortamlarda, fidelerin çürümesine neden olabilir.

Resim 55. Beyaz çürüklük

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu mantarlar, bilhassa serada yetiştirilen domates, biber, hıyar, patlıcan ve marulda çok zarar yapar.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Bu hastalıkla çok bulaşık olan alanlarda, en az 5 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır. Domates fideleri sık dikilmemeli, fazla sulamadan ve aşırı gübrelemeden kaçınılmalıdır. Hasattan sonra, bitki artıkları sökülüp imha edilerek, sklerotların toprağa karışması önlenmelidir. Fidelikler ve seralar sık sık havalandırılarak, nemin fazla yükselmesi önlenmelidir.

b) Fiziksel ve Kimyasal mücadele kombinasyonu: Toprağın ekili olmadığı zaman, aşağıdaki önerilerden birisi toprak dezenfeksiyonu için uygulanır.

Solarizasyon+önerilen toprak fumigantlarının düşük dozlarının kombinasyonu

Solarizasyon+yaş tavuk gübresi (1 ton/da)

Solarizasyon+yaş sığır gübresi (4 ton/da)

Bu uygulamaların başarılı olması için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Uygulamalar temmuz ve ağustos aylarında yapılmalıdır.
- Uygulama süresi, 4 haftadan az olmamak üzere, 8-10 haftaya kadar uzatılabilir.
- Toprak, uygulama boyunca tavında tutulmalıdır. Şeffaf plastik örtünün delinmemesine dikkat edilmelidir.

- Toprak, uygulamadan sonra yüzeysel (10-15 cm) olarak işlenmelidir.

c) Kimyasal Mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, toprak ilaçlaması veya yeşil aksam ilaçlaması yapılabilir. Toprak ilaçlaması, ilaçların etiketlerinde belirtildiği şekilde, ekim veya dikimden önce uygulanır. Yeşil aksam ilaçlaması ise hastalığın ilk belirtileri görüldüğünde başlanır. Hastalığın şiddeti, iklim koşulları ve ilacın etkinlik süresi dikkate alınarak ilaçlamaya devam edilir.

9.4.1.10. Kurşunî Küf Hastalığı (*Botrytis cinerea*)

Tanımı ve yaşayışı:

Bu hastalığı yaban mantar, zayıflık paraziti olarak bilinir. Fakat uygun koşullarda, bitkileri doğrudan hastalandırabilir. Mantarın (fungusun) sporları renksiz olmasına rağmen kurşuni renkteki görünmesi, koyu renkli olan konidiospor taşıyıcılarından ileri gelmektedir. Bu mantar kış mevsimini, sklerot halinde geçirir. Bunlar, ilkbaharda çimlenerek misel ve konidiospor verir. Doğaya yayılan konidiosporlar, bazen de askosporlar bitkilerin üzerinde gelişmeye ve üremeye devam ederler.



Resim 56. Kurşuni küf'ün domatesteki zarar şekilleri

Belirtileri ve yayılışı:Kurşuni küf hastalığı, genellikle gövde ve meyveleri hastalandırır. Önce toplu iğne başı büyüklüğünde küçük lezyonlar halinde görülür. Zamanla epidermisin altında gelişerek genişler ve dokulara yayılır. Epidermisi çatlatması sonucu bitkilerde su kaybına neden olur. Gövde ve meyve sapındaki lezyonlar meyve dökümüne sebep olabilir.

Mantar, bitkilerin çiçek taç yapraklarından girerek meyveye geçer ve meyve çürümesini başlatır. Bu hastalık, elverişli koşullarda (20-25 Cº sıcaklık ve %90-95 orantılı nem) ve havalandırılması iyi olmayan seralarda çok önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır.

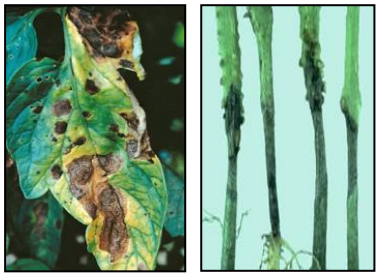
Hastalandırdığı bitkiler:
Kurşuni küf mantarı, sebzelerin hepsinde hastalık oluşturabilir.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Bitkilerin arasında, iyi bir hava akımının sağlanması için domates fideleri sık dikilmemelidir. Tarla ve sera, sık sık kontrol edilerek, görülen hastalıklı bitkiler sökülüp imha edilmelidir. Sklerotların toprağa karışmasını önlemek için hasattan sonra bitki artıkları toplanarak yakılmalıdır. Seralarda iyi bir havalandırma yapılarak, sıcaklık ve nemin fazla yükselmesi önlenmelidir. Toprak analiz sonucuna göre gübreleme yapılarak, bitkilerin sağlıklı gelişmeleri sağlanmalıdır.

b) Kimyasal Mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, yeşil aksam ilaçlaması şeklinde kimyasal mücadele yapılabilir. Hastalığın ilk belirtileri görüldüğü zaman ilaçlamaya başlanır. Özellikle yaprak altları iyice ilaçlanmalıdır.

9.4.1.11. Domates ve Patlıcanda Erken Yaprak Yanıklığı (*Alternaria solani*)

Tanımı ve yaşayışı:
Erken yaprak yanıklığı hastalığında, hastalıklı bitkilerin yapraklarının üzerindeki lekelerde, koyu füme veya koyu yeşil renkli kadifemsi miseller görülür. Bu hastalığın konidiosporları, çok hücreli, uzun, koyu renkli, enine ve boyuna bölmelidir. Mantar hayatını, topraktaki bitki artıkları üzerinde devam ettirir.



Resim 57. Erken yaprak yanıklığı hastalığının yaprak ve kök boğazındaki zararı

Bulaşma genellikle topraktan olur. Ancak tohumla da bulaşabilir. Fide devresinde kotiledon yaprakları üzerinde nekrotik lekeler oluşturarak fidelerin ölmesine sebep olur. Ölü fideler üzerinde meydana gelen çok miktardaki sporlar, hastalığın yayılmasına sebep olur. Sıcaklık ve nemin yüksek olması, hastalığın gelişmesini teşvik eder.

Belirtileri ve yayılışı:

Bu hastalık, fide döneminde kök çürüklüğü veya kök boğazı yanıklığı yapar. Daha sonraki dönemlerde ise yaprak, gövde ve meyvelerde lekeler halinde görülür. Bu lekeler önceleri küçük, düzensiz ve esmerdir. Sonra iç içe halkalar halinde büyürler ve koyu gri bir renk alırlar. Hastalığın şiddetine göre bütün yapraklar kuruyup dökülebilir. Meyvelerde, genellikle sapın tutunduğu kısımda koyu renkli çöküк, çoğunlukla sınırlanmış lekeler meydana gelir. Bu hastalık, salgın yaptığı zaman, özellikle sera domateslerinde önemli ürün kayıplarına sebep olur.

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu mantar, domates, patates ve patlıcanı hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Sertifikalı tohum veya sağlıklı fide kullanılmalıdır. Hasattan sonra hastalıklı bitki artıkları imha edilmelidir. Aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Fidelikler ve seralar sık sık havalandırılmalıdır.

b) Kimyasal Mücadele: Yukarıdaki tedbirler yeterli olmadığı zaman, hem fidelikte, hem de tarlada veya serada, ilk lekeler görülür görülmez ilaçlama yapılmalıdır. İklim koşulları, hastalık gelişimi için uygun ise ilacın etki süresine bağlı olarak ilaçlama tekrarlanabilir.

9.4.1.12. Biber Kökboğazı Yanıklığı (*Phytophthora capsici*)

Tanımı ve yaşayışı:

Biber kökboğazı yanıklığı, toprak kaynaklı bir mantari hastalıktır. İlk gelişme döneminde bölmesiz, ince ve dallanmış miselleri vardır. Sarı renkli, iki kamçılı, hareketli ve fasulyeye benzeyen zoosporlar, topraktaki suda yüzerek bitkilerin kök boğazına kadar gelir ve onları hastalandırır. Hastalık daha çok yağışlı mevsimlerde ve sulama veya yağmur sularının biriktiği yerlerde görülür. Bu mantar kışı, hastalıklı bitki artıkları üzerinde ve toprakta geçirir.



Resim 58. Kök boğazı yanıklığı

Belirtileri ve yayılışı:

Hastalık, fideliklerde erken dönemde bulaştığı zaman "Çökerten hastalığının belirtileri görülür. Bu hastalığın karakteristik belirtileri ve asıl zararı, fidelerin tarlaya dikilip gelişmeye başladığı dönemde görülür. Bitkilerin kökboğazını kuşak gibi saran ve başlangıçta koyu yeşil, ileri dönemlerde ise kahverengimsi-siyaha dönüşen bir renk değişimi görülür. Hastalığın kök bölgesine ulaşması durumunda, köklerin kabukları kahverengileşerek çürür. Hasta bitkiler solmaya başlar. Hastalığın erken dönemde ve şiddetli olduğu bitkilerden ürün almak mümkün değildir.

Hastalandırdığı bitkiler:

Biber ve domatesten başka hıyar, kavun, karpuz, kabak, lahana, soya fasulyesi, çeltik, bezelye, marul ve havuç gibi kültür bitkileri ile bazı yabancı otları hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Hastalığın konukçusu olan kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarlalara, hemen arkasından biber dikilmemelidir. Fidelikler hastalıkla bulaşık olmayan yerlerde kurulmalı, aşırı sulanmamalı ve sık sık havalandırılmalıdır. Dikim karık usulü ve sırta (karık tabanından 10-

20 cm yukarı) yapılmalıdır. Tarlada veya serada görülen hastalıklı bitkiler sökülüp imha edilmelidir. Hasattan sonra tarladaki bitki artıkları temizlenmeli ve yakılmalıdır. Biber dikilecek tarlaların tesviyesi iyi yapılmalıdır. Ağır bünyeli topraklar ve su tutan tarlalar biber tarımı için kullanılmamalıdır. Tarlada aşırı ve dengesiz sulama yapılmamalıdır. Toprak ve yaprak analizi sonuçlarına göre gübreleme yapılmalı, özellikle gereğinden fazla azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır.

b) Kimyasal Mücadele: Bu hastalığın henüz kimyasal mücadelesinde kullanılacak pratiğe verilmiş ilacı yoktur.

9.4.1.13. Domates Yaprak Küfü (*Fulvia fulva= Cladosporium fulvum)*

Tanımı ve yaşayışı:

Domates yaprak küfü, hastalıklı bitkilerin yapraklarının alt tarafında küf tabakası meydana getirir. Bu küf tabakası, mantarın (fungusun) konidiospor ve spor taşıyıcılarından oluşur. Konidiosporları, farklı büyüklüklerde, bir veya daha çok hücreli olabilir. Genellikle bir uçları sivri, diğer ucu küt yapılıdır. Renleri koyudur. Bu hastalık daha çok seralarda görülür. Hastalığın konidiosporları seralarda, hava sirkülasyonu ile yayıldığı gibi, çalışanların elbiseleri, kullandıkları alet ve ekipmanlarla da yayılabilir. Konidiosporlar, toprakta kalan hasta bitki artıklarında ve sera yapımında kullanılan malzemelerin üzerinde, 9-12 ay canlı kalabilirler.



Resim 59. Domates yaprak küfünün yaprağın üst ve alt yüzündeki belirtileri

Belirtileri ve yayılışı:

Hastalık, ilk önce domates yapraklarını üzerinde sarı renkli lekeler şeklinde görülür. Daha sonra bu lekelerin alt kısımlarında yeşilimsi-kahverengi küf oluşur. Hastalık, kısa zamanda bütün yaprakları kaplar ve domatesleri kurutur. Mücadele yapılmadığı zaman, seradaki domateslerin %80'ni zarar görebilir.

Hastalandırdığı bitkiler:
Bu hastalık sadece domatesleri hastalandırır.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Bu hastalıkla bulaşık olan bitki artıkları toplanarak, imha edilmelidir. Seralarda, iyi bir havalandırma yapılarak nemin ve sıcaklığın fazla yükselmesi önlenmelidir.

b) Kimyasal mücadele: Bu hastalığın görüldüğü seralarda, dikimden önce, sera yapımında kullanılan materyale, %2'lik Formaldehit veya %4-7'lik Sodyum hipoklorit eriyiği püskürtülerek dezenfeksiyon yapılmalıdır. Yukarıdaki tedbirler yeterli olmadığı zaman, yapraklarda ilk lekeler görüldüğü zaman ilaçlama yapılabilir. Hastalığın şiddeti, iklim koşulları ve ilacın etkinlik süresi dikkate alınarak, gerekirse ilaçlamaya devam edilir.

9.4.2. Bakteriyel Hastalıklar

9.4.2.1. Domates ve Biber'de Bakteriyel Leke (*Xanthomonas vesicatoria*)

Tanımı ve yaşayışı:
Bu hastalığı meydana getiren, polar kamçılı ve Gram-negatif olan bir bakteridir. Bu bakteri, tohumun üzerinde veya içinde, bir yıl veya daha uzun süre canlılığını sürdürebilir. Ancak toprakta konukçu bitki kalıntısı yoksa yaşayamaz. Bu bakteri, bitkilerin doğal açıklıklardan veya bitkide meydana gelen yaralardan giriş yapar. Rüzgâr, yağmur damlaları, sulama suyu, yüksek basınçlı ilaçlamalar ve ıslak bitkilere el ile dokunulması hastalığın yayılmasını sağlar. Uzun süreli yüksek orantılı nem ve 20-35 Cº sıcaklık koşulları hastalığın gelişimini teşvik eder.

Belirtileri ve yayılışı:

Domates'te: Hastalığın belirtileri, yaprak, gövde ve meyve üzerinde görülür. Yapraklarda önce koyu renkli yağ lekesi gibi lekeler görülür. Bu lekeler, zamanla kahverengimsi-siyah bir renk alır. Hastalığın ileri devrelerinde lekeler birleşerek yaprağı kurutabilir. Erken devrede hastalığa yakalanan fideler ve genç bitkiler kavrulmuş gibi olurlar. Gövde üzerindeki lekelerin yayılması çiçeklerin ölmesine ve aniden dökülmelerine sebep olur. Meyvelerin üzerinde önceleri küçük, siyah, yeşilimsi beyaz lekeler oluşur. Daha yaşlı lekeler ise siyah renkli görünümdedir.



Resim 60. Domateste bakteriyel leke'nin domates yaprağı ve meyvesindeki zararı

Biber'de: İlk önce, genç yaprakların alt yüzeylerinde küçük, sarımsı yeşil yağ lekeleri oluşur. Olgun yapraklarda ise lekeler önce koyu yeşil yağ lekesi görünümdedir. Daha sonra genişleyerek büyür ve rengi morumsu griye döner. Hastalıklı yapraklar sararır ve dökülür. Meyve lekeleri koyu ve yuvarlak, yağ lekesi şeklinde başlar. Giderek lekeler genişler, çatlar ve siğil görünümünü alır.

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu bakteri, en fazla domates ve biberi hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Bu hastalık tohumla taşındığından, hastalığın görüldüğü üretim alanlarından tohum alınmamalıdır. Hastalıktan ari sertifikalı tohumlar ve fideler kullanılmalıdır. Hastalığın görüldüğü üretim alanlarında, domates ve biber dışındaki bitkilerle, en az 2-3 yıl süreli ekim nöbeti uygulanmalıdır. Üretim sezonu sonunda bütün bitki artıkları sökülerek imha edilmelidir. Dengeli bir gübreleme programı uygulanmalı, özellikle meyve bağlama döneminden önce gereğinden fazla gübrelemeden kaçınılmalıdır. Seralarda havalandırmaya özen

gösterilmeli ve aşırı nem birikimi önlenmelidir. Bitkilerin ıslak olduğu zamanlarda, bitkilerin arasında çalışılmamalıdır.

b) Kimyasal Mücadele: Yukarıdaki önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda, yeşil akşam ilaçlamaları şeklinde, kimyasal mücadele yapılabilir. Fidelik, sera veya tarlada, hastalık belirtileri görülür görülmez ilaçlamaya başlanır. Fide döneminde haftada bir, tarlada ise 8-10 gün ara ile 2-3 ilaçlama yapılabilir. Seralarda uygulama sayısı arttırılabilir. İlaçlamalar kaplama olarak yapılmalı ve özellikle örtü altı domates üretiminde, ilaçlanmayan alan kalmamasına özen gösterilmelidir. Bitkilerin yaralanmasını önlemek için, yüksek basınçlı ilaçlama yapılmamalıdır.

9.4.2.2. Domates'te Bakteriyel Kanser ve Solgunluk (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Tanımı ve yaşayışı:

Bu bakterinin sporları, farklı büyüklüktedir. Bir ucunda şişkinlik bulunur. Çubuk şeklinde ve hafif kambur yapılıdır. Gram-pozitif olup, aerobik karakterdedir. Optimum gelişme sıcaklığı 24-28 C°'dir. Bu bakteri, tohum kabuklarının üzerinde veya tohumun içinde (embriyoda) bulunabilir. En çok tohumla bulaşır. Ayrıca sera malzemeleri, kullanılan ekipmanlar ve toprakta kısa süre yaşayabilir. Fakat hastalıklı bitki artıklarının üzerinde ve barındıran toprakta çok daha uzun süre yaşayabilir. Su damlacıkları, bulaşık aletler, çalışanların elleri ile de bulaşır. Bakteri bitkilere, yara yerlerinden ve bitkideki doğal açıklıklardan girer. İletim demetlerinde kolonize olur. Buradan bitkinin her tarafına yayılabilir. Bitkilerin yüzeyinde epifitik olarak da yaşayabilir.

Belirtileri ve yayılışı:

Domateste ilk belirtiler, çoğunlukla bitkinin yalnızca tek bir noktasındaki yaprakçıkların içeri doğru kıvrılması, kahverengileşmesi ve solması şeklinde görülür. Hastalıklı fideler zayıf veya bodur kalır. Bazen de hızla ölebilir. Bitkiler çiçek devresine yaklaştığı zaman hastalık, genellikle alt yapraklarda solma şeklinde başlar. Solgunluk zamanla yukarıya doğru ilerler. Gövde, yaprak ve çiçek sapları, boyuna kesilerek incelendiğinde, iletim demetlerinin başlangıçta krem-sarı, giderek kahverengi bir renk aldığı görülür. Öz kısmı ise granüler bir yapı alır ve çukurlar oluşur. Hastalığın ileri devrelerinde bazen gövde ve sürgünlerde yara ve çatlaklar oluşur, siğiller meydana gelir. Bu özelliği nedeniyle hastalık, ‘‘Bakteriyel kanser’’ adıyla tanınmıştır. Bazen yeşil meyveler üzerinde, 2-3 mm çapında, yuvarlakça, ortası koyu kahverengi ve etrafı beyaz bir hale ile çevrili olan lekeler meydana gelir. Bu lekeler, “kuş gözü lekesi” olarak tanımlanır. Hastalığa erken yakalanan bitkilerden ürün almak imkansızdır. Bu hastalık bazen %80’e varan oranlarda zarara sebep olabilir.





Resim 61. Domates’te bakteriyel kanser ve solgunluğun yapraklardaki ve iletim demetlerindeki belirtileri

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu bakteri en fazla domatesi hastalandırır. Zaman zaman biberlerde de ciddi kayıplara neden olabilir. Ayrıca Solanaceae familyasında bulunan yabancı otları da hastalandırabilir.

Mücadelesi:

Bu hastalığın mücadelesi sadece kültürel ve fiziksel önlemler alınarak yapılabilmektedir. Henüz etkili bir kimyasal mücadele yöntemi yoktur.

a) Kültürel önlemler: Bu bakteri hastalığı ile mücadele için aşağıdaki kültürel önlemler alınmalıdır. Bakteri, tohumla taşındığından, hastalığın görüldüğü üretim alanlarından tohum alınmamalıdır. Hastalıktan ari

sertifikalı tohum ve fideler kullanılmalıdır. Hastalığın yoğun görüldüğü sera ve tarlalarda, en az 3 yıl süre ile ekim nöbeti uygulanmalıdır. Fidelikte, tarlada veya serada görülen hastalıklı bitkiler ve çevresinde bulunan henüz sağlıklı görünen bitkiler sökülerek plastik bir torbaya konulmalı ve üretim alanından uzaklaştırılarak imha edilmelidir. Seralarda, diğer hastalıklara karşı yapılacak bakırlı ilaçlamalar, koltuk alma işleminden sonra yapılmalıdır. Bakım işlemleri sırasında, bitkilerin yaralanmamasına özen gösterilmelidir. Fideliklerde ve seralarda sık sık havalandırma yapılarak, nemin aşırı yükselmesi önlenmelidir. Hasat sonrası tüm bitki artıkları sökülüp sera ve tarladan uzaklaştırılıp imha edilmelidir. Sera ve tarlaların içinde veya civarındaki Solanaceae familyasından yabancı otların yetişmesine müsaade edilmemeli, yetişenler imha edilmelidir.

b) Fiziksel Mücadele:
Tohum uygulamaları: Sertifikalı olmayan veya kaynağı bilinmeyen tohumların kullanılması zorunlu ise yalnızca asit ekstraksiyon, sıcak su veya fermantasyon yöntemlerinden birisinin uygulandığı tohumlar kullanılmalıdır.

Asit ekstraksiyon yöntemi: Tohumlar, 45 Cº'deki asetik asit ile asitliği artırılmış %0,25'lik bakır asetat içinde 60 dakika bekletildikten sonra kurutulup ekilmelidir.

Sıcak su yöntemi: Tohumlar, önce 50-54 Cº'deki sıcak suya, 28 dakika süreyle bandırılıp, kurutulduktan sonra ekilmelidir.

Fermentasyon yöntemi: Domates meyveleri, ezildikten sonra çekirdekleri ile birlikte, doğrudan güneş ışınlarından korunmuş bir yere ince bir tabaka halinde serilmeli ve 20 Cº'de 4 gün bekletilmelidir.

Toprak solarizasyonu: Ekim nöbetinin uygulanamadığı seralarda, haziran-temmuz aylarında solarizasyon uygulaması yapılabilir. Bu uygulama için önce sera toprağı, 50-60 cm derinliğinde, hiç kesek bulunmayacak şekilde işlenmeli ve tesviye edilmelidir. Sonra toprak 30-40 cm derinliğe kadar, doygun bir şekilde sulanmalı ve sulamadan 2 gün

sonra toprak yüzeyi şeffaf polietilen örtü (20 μm kalınlığında) ile mümkün olduğunca yüzeye değecek ve hava boşluğu kalmayacak şekilde örtülmelidir. Örtünün gergin durması amacıyla kenarlar toprakla kapatılmalıdır. Örtüleme süresince, toprağın nemi kontrol edilmeli, gerektiğinde damlama sistemi ile sulama yapılmalıdır.

c) Kimyasal Mücadele: Bu hastalığa karşı, henüz etkili bir kimyasal mücadele yöntemi bulunmamaktadır.

9.4.2.3. Domates Öz Nekrozu (*Pseudomonas* spp., *Erwinia* spp.)

Tanımı ve yaşayışı:

Domates öz (gövde) nekrozu hastalığına *Pseudomonas ve Erwinia* cinsine ait bazı bakteri türleri sebep olmaktadır. Hastalığa sebep olan bakteri türleri ile ilgili kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

Pseudomonas corrugata: Fluorescent olmayan, polar kamçılara sahiptir. Suda, yonca köklerinde, domates tohumlarında, toprak ve çeltik tanelerinde yaşamını sürdürebilir.

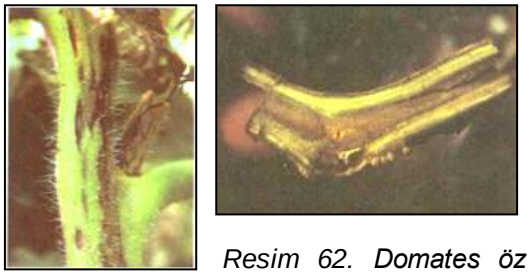
Pseudomonas mediterranea: Fluorescent olmayan, Gram negatif, aerobik, polar kamçılara sahip bir bakteridir. Domates ve biberden elde edilmiştir.

Pseudomonas viridiflava: Fluorescent bir bakteridir. Domates ve diğer bitkilerin yaprak ve köklerinde epifitik olarak yaşayabilmektedir.

Pseudomonas cichorii: Çubuk şeklinde, fluorescent, hareketli, polar kamçıya sahip bir bakteridir. Toprakta, toprağa gömülen yapraklarda ve bitki artıklarında yaşayabilmektedir.

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* ve *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*: Gram-negatif, çubuk şeklinde, fakültatif anaerob bakterilerdir. Toprakta, suda, kök bölgesinde (rizosferde) ve bitki artıklarında yaşayabilir.

Erwinia chrysanthemi: Gram-negatif, çubuk şeklinde, hareketli, peritrik kamçılara sahip, fakültatif anaerob bir bakteridir. Bazı bitki türlerinde (süs bitkileri, muz) latent olarak bulunabilir ve çeliklerle yayılabilir. Toprakta ve bitki artıklarında canlılığını sürdürebilir. Bu bakteriler, fırsatçı patojenler olup, bitkiyi strese sokan koşullarda hastalık oluştururlar. Gereğinden fazla azotlu gübreleme nedeniyle bitkinin gevşek yapılı olması, düşük gece sıcaklıkları ve yüksek orantılı nem, hastalığın gelişimini teşvik etmektedir.



Resim 62. Domates öz nekrozunun domates bitkisinin gövdesi ve dalındaki görüntüsü

Belirtileri ve yayılışı:

Bu hastalık genelde meyve döneminde kendini gösterir. Yapraklarda genel sararma olur. Gövdede, farklı büyüklükte koyu kahve renginden siyaha kadar değişen lekeler görülür. Gövde boyuna kesildiğinde, öz kısmının kahverengi-siyah olduğu gözlenir. Özdeki renk değişimi, zamanla öz boşalmasına dönüşür. Bazı durumlarda iletim demetlerinde de kahverengileşme oluşur. Bazen gövde de çatlaklar meydana gelir. Hastalığın ilerlemesiyle, bitkide solgunluk ve ölüm meydana gelir. Hastalık, *Erwinia* türleri nedeniyle oluştuğunda, ayrıca, özde sulanma, renk değişimi, parçalanma ve yumuşak çürüklük görülür.

Hastalandırdığı bitkiler:

P.corrugata: Domatesin yanı sıra biberi ve krizantemi de hastalandırır.

P.viridiflava: Domatesin dışında, diğer bazı sebze, süs bitkisi ve meyve ağaçlarında hastalık oluşturur.

P.cichorii: Domatesten başka, marul, kereviz, soğan, krizantem, begonya ve yıldız çiçeğini hastalandırır.

E. cichorii subsp. *carotovora*: Patates, patlıcan, domates, biber, havuç, turp, soğan, kabak, hıyar, lahana, marul, ıspanak sümbül ve zambağı hastalandırır.

E. cichori subsp. *atroseptica*: Domates, patates, lahana ve karnabaharı hastalandırır.
E. chrysanthemi: Domates ve patatesin yanı sıra, pek çok sebze ve süs bitkisinde hastalık oluşturabilir.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Öz (gövde) nekrozu hastalığı ile mücadele, sadece kültürel tedbirlerle yapılabilmektedir. Bu yüzden, aşağıdaki kültürel önlemler titizlikle yerine getirilmelidir. Hasta bitkiler sökülerek, seradan ve tarladan uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir. Üretim sezonu sonunda, bütün bitki artıkları sökülerek imha edilmelidir. Seralarda havalandırmaya özen gösterilerek, aşırı nem birikmesi önlenmelidir. Bitkiler dengeli beslenerek sağlıklı yetiştirilmelidir. Gereğinden fazla azotlu gübrelemeden kaçınılmalı, potasyumlu gübreler kullanılmalıdır. Koltuk alma işlemleri sırasında hastalığın, bulaşık bitkilerden sağlıklı bitkilere bulaştırılmamasına özen gösterilmeli, budama aletleri sık sık dezenfekte edilmelidir. Seralarda, hastalığın bitkiye girişini engellemek için, koltuk alma işleminden sonra diğer hastalıklara karşı bakırlı preparatlarla hemen ilaçlama yapılmalıdır.

b) Kimyasal mücadele: Bu hastalığa karşı, henüz etkili bir kimyasal mücadele yöntemi yoktur.

9.4.2.4. Domates'te Bakteriyel Benek (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)
Tanımı ve yaşayışı:

Bu hastalığı, Gram-negatif, polar kamçılı ve aerobik karakterli olan bir bakteri meydana getirir. Bakterinin en iyi gelişme sıcaklığı 20-25 Cº'dir. Bu bakteri, tohumla taşınabildiği gibi, toprakta hastalıklı bitki artıkları üzerinde saprofitik olarak 1-2 yıl canlılığını koruyabilir. İlk bulaşma, tohumların yüzeyinde bulunan bakterilerle veya topraktaki hastalıklı bitki artıklarından olabilir. Sonraki bulaşmalar ise bitkilerde, herhangi bir nedenle açılmış yaralardan veya doğal açıklıklardan olmaktadır. Yağmur damlaları veya yağmurlama sulamayla da yayılır. Hastalık, serin ve nemli havalarda artış gösterir. Sıcak havalarda ise hastalığın gelişmesi durur.

Belirtileri ve yayılışı:

Hastalık, önce fidelerde yaprak ve gövde üzerinde görülmekte ve zamanla tüm fidenin kurumasına yol açmaktadır. Tarlada veya serada yaprak, sap, çiçek ve meyve saplarında kahverengiden siyaha kadar değişen renkte lekeler oluşturur. Yapraktaki lekeler önceleri küçük, yuvarlak ve koyu renklidir. Bu lekelerin çevresinde genellikle sarı renkli hale görülür. Lekeler zamanla birleşerek yaprakta deformasyona ve kurumalara neden olur. Ana gövde ve buna bağlı olan dallarda, yaprak ve çiçek saplarında da lekeler görülür. Buralardaki lekeler genelde uzunca ve yüzeyseldir. Çiçeklerde de lekeler yanıklıklar oluşturur.Özellikle ilk çiçeklerdeki hastalık, meyve tutumunu etkileyeceğinden büyük ürün kaybı olur.



Resim 63. Domateste bakterial leke belirtileri

Meyvelerde ise toplu iğne başı büyüklüğünde püsküller şeklinde yüzeysel kabarcıklar meydana getirir. Bu lekeler meyvelerde deformasyona neden olduğundan domatesin ticari değerini düşürür.

Hastalandırdığı bitkiler:

En fazla domatesleri hastalandırır. Bunun dışında patlıcan ve biberde de görülür.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Bakteriyel benek hastalığı ile mücadele için öncelikle aşağıdaki kültürel önlemler alınmalıdır. Bu bakteri, tohumla taşındığından, hastalığın görüldüğü üretim alanlarından tohum alınmamalıdır. Bu hastalıktan ari sertifikalı tohum ve fideler kullanılmalıdır. Hastalığın bulaşık olduğu tarlalarda, en az 1 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır. Hastalık belirtisi gösteren fideler, tarlaya şaşırtılmamalı ve bunlar imha edilmelidir. Hasta bitkiler ve bunların artıkları toplanıp imha edilmelidir. Seralarda havalandırmaya özen

gösterilmeli ve aşırı nem birikimi önlenmelidir.

b) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, yeşil akşam ilaçlamaları şeklinde kimyasal mücadele yapılabilir. İlaçlamalara, fidelikte veya tarlada hastalık belirtileri görülür görülmez başlanır.

9.4.2.5. Hıyar Köşeli Yaprak Lekesi

(*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*)

Tanımı ve yaşayışı:

Bu hastalığı meydana getiren bir bakteridir. Bakteri, Gram-negatif ve 1-5 polar kamçılıdır. Tek tek, bazen de uzun zincirler şeklinde bulunur. Aerobik karakterde bir bakteridir. Optimum gelişme sıcaklığı 25-27 C°'dir.

Bu bakteri, hasta bitki artıklarıyla toprağa geçer ve toprakta 1-2 yıl canlılığını koruyabilir. İlk enfeksiyonlar, bulaşık tohumlarla olur. Bu bakteri, tohumda en az 16 ay canlı kalabilir. İkincil (sekonder) enfeksiyonlar ise bitkinin doğal açıklıklarından ve yaralı kısımlarından olur. Bakteri yağmur, yağmurlama sulama ve bakım işlemleri sırasında insanlar vasıtasıyla yayılır. Yayılmasında, sulama suyu en önemli rolü oynar. Ilık ve nemli iklim koşulları, hastalığın oluşumunu teşvik eder.

Belirtileri:

Hıyar köşeli yaprak lekesi hastalığının ilk belirtileri, kotiledon yapraklarda şeffaf, düzensiz, yağ lekeleri şeklinde ortaya çıkar. Hastalık, zamanla yapraklara geçer ve damarlar tarafından sınırlandırılmış köşeli yağ lekeleri şeklinde görülür. Lekeler, zamanla gri renge döner ve kurur. Lekeli kısımlar, sağlam dokudan ayrılarak düşer ve yapraklarda delikler oluşur. Meyvelerdeki belirtisi; küçük, yuvarlak, hafifçe içe çökük, sarı lekeler şeklinde görülür. Hasta kısım ölünce doku beyazlaşır ve çatlayıp açılır. Bu açıklıklardan, saprofit mikroorganizmalar girer ve meyvelerin çürümelerine sebep olur.




Resim 64 Hıyar Köşeli yaprak leke hastalığının yapraklardaki ve meyvedeki belirtileri

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu bakteri hıyar bitkisini hastalandırır. Fakat diğer Kabakgillerde de görülür.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Bu hasatlıkla mücadele için aşağıdaki kültürel önlemler alınmalıdır.

- En az 2 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Hastalık tohumla taşındığından, hastalığın görüldüğü yerlerden tohum alınmamalı, hastalıktan ari sertifikalı tohum ve fideler kullanılmalıdır.
- Bitkiler ıslak olduğu zamanlarda, tarlada ve serada çalışılmamalıdır.
- Yağmurlama sulama yapılmamalıdır.
- Hasat sonunda, bitki artıkları uzaklaştırılarak imha edilmelidir.

b) Kimyasal mücadele: Yukarıdaki yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, yeşil aksam ilaçlamaları şeklinde kimyasal mücadele yapılabilir. İlaçlamalara, hastalığın ilk belirtileri görüldüğü zaman başlanmalı ve 10 gün ara ile en az 3 ilaçlama yapılmalıdır.

Fide döneminde haftada bir, tarlada ise 8-10 gün ara ile 2-3 ilaçlama yapılabilir. Seralarda uygulama sayısı arttırılabilir. Bilhassa örtü altı domates üretiminde, ilaçsız alan kalmamasına özen gösterilmelidir. Bitkilerin yaralanmasını önlemek için yüksek basınçlı ilaçlama yapılmamalıdır.

9.4.3. Virüs ve Virüs Benzeri Hastalıklar

9.4.3.1. Domates Mozaik Virüsü (*Tomato mosaic tobamovirus*)

Tanımı ve yaşayışı:

Domates mozaik virüsü, ancak uzmanları tarafından elektron mikroskopunda ve belirtilerine göre tanınabilir. Bu virüs, özsuyunun mekanik olarak bulaştırılmasıyla, aşılamayla ve kültürel işlemler esnasında bitkiler arasında temasla, tohumla ve bazı böcek türleriyle taşınır. Bu virüsün çok sayıda ırkı vardır. Bu virüs, sistemik olarak bitkilerin kök, gövde ve yapraklarında bulunmaktadır. Ayrıca tohumun dış yüzeyinde, tohum kabuğunda ve ender olarak tohum endosperminde de bulunabilir. Stabil bir virüs olup, hastalıklı bitki artıklarında, yabancı otlarda, bulaşık topraklarda, sigara ve tütün artıklarında uzun süre hastalık yapma yeteneğini sürdürebilir.



Resim 65. Domates mozaik virüsünün domates yaprağı ve meyvelerindeki belirtileri

Belirtileri ve yayılışı:

Bu virüs hastalığının belirtileri, etmenin ırkına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Ancak genel olarak yaprakların üzerinde açık yeşil, sarı ve koyu yeşil mozaik şeklinde renk değişikliğine sebep olur. Yapraklarda kıvrılma ve deformasyon meydana getirir. Bulaşık bitkilerin meyvelerinde deformasyon veya düzensiz olgunlaşma görülür.

Hastalık belirtileri enfeksiyon zamanına göre değişkenlik göstermektedir. Erken bulaştığı zaman bitkide bodurlaşma ve meyve deformasyonları meydana gelir. Olgun bitkide geç dönemlerdeki bulaşmalarda, bunlar gözlenmez. Bu hastalık genç bitkileri yakaladığı zaman %50'ye varan oranlarda ürün kaybına sebep olabilir. Yaşlı bitkilerde ise %8 dolayında ürün kaybı meydana getirir.

Hastalandırdığı bitkiler:
Bu virüs, domates ve biber başta olmak üzere sebzelerin çoğunu, tütünü, bazı meyve ağaçlarını ve yabancı otları hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel Önlemler: Domates mozaik virüsü hastalığı ile mücadele için aşağıdaki önlemler alınmalıdır: Bulaşık alanlarda, en az 2 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır. Hastalıktan ari, temiz tohum veya dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır. Fidelikte şüpheli görülen bitkiler, çevresinde bulunan bitkilerle birlikte sökülüp yakılmalıdır. Tarlaya götürülen fideler dikkatle incelenmeli ve hasta olanlar. akım işlemlerinden önce yine sökülüp yakılmalıdır. Domates ve biber, bu virüsün konukçusu olan diğer bitkilerin yakınında yetiştirilmemelidir. Azotlu gübre duyarlılığı arttırdığından, hastalık görülünce kullanımı azaltılmalıdır. Hasat sonunda, tarla ve seradaki tüm bitki artıkları temizlenip yakılmalıdır. Bakım işlemleri sırasında kullanılan aletler, sık sık %5'lik Sodyum-hipoklorite (Çamaşır suyuna) batırılarak dezenfekte edilmelidir. Bakım, şaşırtma ve dikim işlemlerinden önce eller bol sabun ve suyla yıkanmalıdır. Tarla veya serada, çalışma süresince sigara ve tütün içilmemelidir.

b) Kimyasal mücadele: Bu virüs hastalığının kimyasal mücadelesi yoktur.

9.4.3.2. Biber'de Mozaik Virüs Hastalığı

Tütün mozaik virüsü (*Tobacco mosaic tobamovirus)*
Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic cucumovirus)*
Patates X virüsü (*Potato X potexvirus*)

Tanımı ve yaşayışı:
Biber mozaik virüs hastalığını, Tütün mozaik virüsü, Hıyar mozaik virüsü ve Patates X virüsü meydana getirir. Bu virüsler, ancak uzmanları tarafından elektron mikroskopunda ve belirtilerine göre tanınabilir. Hastalık etmeni virüsler, konukçu bünyesinde sistemik olarak bulunurlar.

Ayrıca yabancı otlarda ve hastalıklı bitki artıklarında da yaşayışını sürdürebilirler.

Belirtileri ve yayılışı:

Bu virüslerin belirtiler, biber çeşitlerine ve virüslerin ırklarına göre farklılık gösterir. Ancak genel olarak yaprakların üzerinde mozaik şeklinde lekeler meydana getirirler. Bulaşık bitkilerin tepe kısmında yapraklar küçülür ve şekilleri bozulur ve rozetleşme meydana gelir. Yaprak ayasında daralma meydana gelir. Alt yapraklarda açık yeşil, sarı, düzensiz veya yuvarlak şekilde ve çevresi sarı veya kahverengi nekrotik halkalı lekeler görülür. Bitkinin orta yapraklarında ise mozaik lekeler oluşur. Meyvelerde sarı veya kahverengi nekrotik halkalar veya kalın çizgiler meydana gelir. En üstteki meyvelerde, nekrotikleşme ile birlikte küçük kalma ve şekil bozukluğu gözlenir. Meyvelerin pazar değeri düşer. Erken dönem enfeksiyonları, bitkilerde bodurlaşma ve ürün kaybına neden olmaktadır. Bu virüsler mekanik bulaştırma ve aşılama yöntemleriyle, bitkiler arasındaki temasla, tohumla, polenle ve bazı böcek türleri ile taşınırlar.





Resim 66. Biberde mozaik virüsünün yaprağı ve meyvelerindeki belirtileri

Üç alt ırkı vardır. Bu virüs, mekanik bulaşma yoluyla ve 80'den fazla Yaprak biti türü ile taşınmaktadır. Ayrıca 19 bitki türünde, tohumla taşınabildiği tespit edilmiştir. Virüs bitkinin kök, gövde, yaprak ve meyvelerinde sistemik olarak bulunur. Hastalıklı bitki artıklarında ve yabancı otlarda yaşayışını devam ettirebilir. Yabancı otlar bu virüsü taşıyabilir ve yabancı ot tohumları, hastalığın yayılışında çok önemlidir.



Resim 67. Hıyar mozaik virüs hastalığının yapraklardaki ve meyvelerdeki belirtileri

Hastalandırdığı bitkiler:
Bu virüsler, biber, domates,e patlıcan ve hıyarı hastalandırır.

Mücadelesi:
a) Kültürel önlemler: Bu hastalığın mücadelesi için şunlar yapılmalıdır; Virüslerden ari temiz tohum kullanılmalıdır. Dayanıklı çeşitlerin kullanılması tercih edilmelidir. Fidelik ve tarlada yapılan kontrollerde, şüpheli görülen bitkiler derhal sökülüp yakılmalıdır. Fidelerin tarlaya şaşırtılması sırasında, eller sabunlu suyla yıkanmalıdır. Bakım işlemleri sırasında kullanılan aletler, bitkileri bağlamak için kullanılan sırık, ip, tel vb. malzemeler kullanılmadan önce %3'lük Sodyum hipoklorit (Çamaşır suyu) veya %10'luk Trisodyum fosfat'lı suyla dezenfekte edilmelidir. Bakım işlemleri sırasında sigara içilmemelidir. Fideler yağsız süte batırıldıktan sonra tarlaya dikilmeli. Ayrıca, hasat sırasında da eller yağsız sütle yıkanmalıdır. Üretim alanı yabancı otlardan ve hasat sonunda bitki artıklarından temizlenmeli, hastalıklı bitkiler yakılmalıdır. Virüsleri taşıyan Yaprak bitleri ve diğer emici böceklerle mücadele yapılmalıdır.

b) Kimyasal mücadele: Kimyasal mücadelesi yoktur.

9.4.3.3. Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (*Tomato spotted wilt tospovirus*)

Tanımı ve yaşayışı:
Domates lekeli solgunluk virüsü Tospovirus grubuna dahil bir virüstür. Bu virüs, ancak uzmanları tarafından elektron mikroskopunda ve belirtilerine göre tanınabilir. Tütün tripsi ve diğer *thrips* türleri ile etkin olarak taşınabilmektedirler. Tripsler virüsü vücuduna aldıktan sonra, en

çok 22-30 gün süresince hastalığı taşıyabilirler. Bu böcekler, yaşamı boyunca virüsü bünyesinde bulundururlar.

Belirtileri ve yayılışı:
Bu virüs, bitki türüne, çeşidine, yaşına, beslenmesine ve ekolojik şartlara bağlı olarak farklı belirtiler göstermektedir.




Resim 68. Domates lekeli solgunluk virüsünün, domates bitkisi ve meyvesindeki belirtileri

Domates'te, yaprakların üzerinde önce kahverengi daha sonra bronz rengine dönüşen lekeler oluşmaktadır. Bazen bronzluk nekroza dönüşerek bitkiyi kurutabilir. Yapraklar aşağı ve içe doğru kıvrılır ve kırılgan bir yapı alır. Yaprak sapında, gövdede ve yeni gelişen sürgünlerde koyu kahverengi çizgiler gözlenir.

Sürgün uçlarında geriye doğru ölüm, bitkide bodurlaşma ve genel solgunluk meydan getirir. Meyveler üzerinde çok sayıda iç içe geçmiş, kabarık halkalar şeklinde lekeler görülür. Yeşil meyvelerde, şekil bozukluğu ve iç içe geçmiş yuvarlak lekeler görülür. Olgunlaşmış meyvelerde ise çok sayıda konsantrik ve etrafı sarı renkte olan daire şeklinde lekeler oluşur.

Biber'de, bitkinin tümünde genel bir bodurluk, sararma ve solgunluk görülür. Yapraklarda, klorotik çizgili lekeler veya nekrotik noktalı mozaik şekiller dikkat çeker. Nekrotik çizgiler, uç sürgünlere kadar yayılacak şekilde tüm gövdede oluşur. Olgun meyvede konsantrik sarı halkalı noktalar veya nekrotik çizgiler gözlenir. Bu virüsle bulaşık bitkilerde bazen %100'e ulaşabilen zararlar oluşabilmektedir. Çevre şartları ve konukçunun hastalandığı döneme ve hastalığın yaygınlığına bağlı olarak TSWV ile bulaşık alanlarda ürün almak mümkün olmamaktadır.



Resim 69. Domates lekeli solgunluk virüsünün, biber bitkisi ve meyvesindeki belirtileri

Hastalandırdığı bitkiler:

Bu virüs domates, biber, marul, tütün ve yerfıstığını hastalandırır. Bunlardan başka patlıcan, hıyar, kavun, karpuz, enginar, hindiba, soya, patates, çeşitli süs bitkileri ve bazı yabancı otları da hastalandırır.

Mücadelesi:

a) Kültürel önlemler: Bu virüs hastalığı ile mücadele için öncelikle şu kültürel önlemler alınmalıdır. Fidelikler, süs bitkileri ve yabancı otların bulunmadığı bir alanda kurulmalıdır. Hastalıklı bir bitkiler görüldüğü zaman hemen sökülerek tarla veya seradan uzaklaştırılmalıdır. Domates, biber, patlıcan seraların yanında, süs bitkileri yetiştirilmemelidir. Seraların içinde ve dış kısmında bulunan yabancı otlarla mücadele edilmelidir. Seraların havalandırma pencereleri, tripslerin giremeyeceği kadar sık gözenekli tül veya elek teli ile kapatılmalıdır. Seralar, dikimden sonra mümkün olduğunca sık kontrol edilmeli ve sera içerisine sarı yapışkan tuzaklar asılarak, tripslerin (özellikle *Frankliniella occidentalis* türünün) varlığı her an incelenmelidir.

b) Kimyasal Mücadele: Bu virüs hastalığının kimyasal mücadelesi yoktur.

9.4.4. Yabancı Ot Yönetimi

Tanımları ve yaşayışları:

Domates, biber ve patlıcan tarlalarında ve seralarında, tek yıllık, çok yıllık, geniş yapraklı ve dar yapraklı olan çok sayıda yabancı ot türü bulunmaktadır. Ayrıca parazit bitkilerden Canavar otu (*Orobanche*) ve küsküt (*Cuscuta)* de bulunabilir. Tek yıllık yabancı otlar sadece tohumları ile çoğalırlar. Çok yıllık yabancı otlar ise hem tohumları, hem de toprakaltı organları (kök, rizom, stolon, yumru) ile çoğalırlar.

Yabancı ot tohumları ve toprakaltı organları, genellikle sulama suları, toprak işleme aletleri, rüzgar, hayvan otlatma, yanmamış ahır gübresi gibi değişik yollarla yayılırlar.

Mücadelesi:

Domates, biber ve patlıcan tarlarında ve seralarında bulunan yabancı otların mücadelesi, öncelikle kültürel, mekanik ve fiziksel önlemler kullanılarak yapılmalıdır. Çapa bitkisi oldukları için bunların yetiştirildiği yerlerde, mümkün olduğu kadar yabancı ot ilacı kullanılmamalıdır.

a) Kültürel önlemler: Domates, biber ve patlıcan tohumları, yabancı ot tohumlarından, rizom ve stolonlarından temiz olmalıdır. Seralarda kullanılan fide harcının da bunlardan temiz olmasına dikkat edilmelidir. Yabancı ot tohumlarını ve diğer çoğalma organlarının toprak vasıtasıyla yayılmasını önlemek için, toprak işlemesinde kullanılan aletlere yapışmış olan çamur ve topraklar temizlenmelidir. Çiftlik gübresi kullanılacaksa, yabancı ot tohumlarının gübre vasıtasıyla bulaşmasını önlemek için iyi yanmış çiftlik gübresi kullanılmalı. Kesinlikle yanmamış taze çiftlik gübresi kullanılmamalıdır. Serada solarizasyon yapılacaksa, çiftlik gübresi solarizasyon uygulamasından önce toprağa karıştırılmalıdır. Yabancı ot tohumlarının sulama suyuyla taşınmasını engellemek için gerekli tedbirler alınmalıdır. Canavar otlarıyla mücadele için, bulaşık tarlalarda konukçusu olmayan kültür bitkileriyle uzun süreli münavebe yapılmalıdır. Canavar otu tohumlarından ari temiz tohumluk kullanmalıdır.

b) Mekanik ve Fiziksel önlemler: Domates, biber ve patlıcan tarlalarında ve seralarında bulunan yabancı otların mücadelesi, öncelikle çapalama, el ile yolma, biçme ve toprak işleme şeklinde yapılmalıdır. Tarla ve serada görülen yabancı otlar, tohum vermelerine fırsat verilmeden el ile yolunmalı, biçilmeli ve bilhassa çapalama yapılarak imha edilmelidir. Toplanan yabancı otlar ve varsa rizom, stolon gibi toprakaltı organları, tarladan ve seradan uzaklaştırılmalıdır. Küsküt görülürse, bitkilerin üzerinde hiçbir parçası kalmayacak şekilde toplanmalıdır. Bu mümkün değil ise küsküt ile bulaşık olan domates, biber ve patlıcanlar sökülerek

imha edilmelidir. Canavarotu bulunuyorsa, bunlar çiçeklenmeden önce elle çekilerek tarladan veya seradan ayrı bir yerde yakılmalıdır. Bu şekilde önlenemediği takdirde canavar otu, tohum vermeden önce üzerinde yaşadığı domates, biber veya patlıcan ile birlikte sökülerek tarladan ve seradan uzaklaştırılmalıdır. Yabancı otlarla mücadele için çeşitli örtü materyalleri (sap, saman gibi bitkisel veya renkli polietilen materyaller) kullanılarak malçlama yapılabilir. Ancak kullanılan bitkisel malçlarda, yabancı ot tohumları bulunmamalı ve malç, nemin yükselmesine sebep olmamalıdır.



Resim 70. Bazı yabancı otlar

Seracılıkta, yabancı otların mücadelesinde en etkili yöntemlerden birisi de solarizasyondur. Solarizasyon, haziran-ağustos ayları arasında, nemli toprağın üzerine şeffaf polietilen örtü kapatılarak dezenfekte edilmesi işlemidir. Yaklaşık 4-6 hafta solarizasyon uygulanan alanlarda, özellikle tek yıllık yabancı otların ve Canavar otunun tohumlarının çoğu ölmektedir. Eğer sırta dikim yapılacaksa, solarizasyon, sırtlar

oluşturulduktan sonra yapılmalıdır. Solarizasyon uygulamasından sonra derin sürüm yapılmamalıdır.

Köpek dişi ayrığı, Topalak ve Kanyaş gibi çok yıllık dar yapraklı otlar bulunuyorsa tarlanın veya seranın boş olduğu dönemde, uygun aletlerle toprak işlemesi yapıldıktan sonra, bu yabancı otlar toplanarak üretim alanından uzaklaştırılmalıdır. Toprak altı organları yüzeye çıkarılarak güneşte kuruması da sağlanabilir.

c) Kimyasal mücadele: Çapa bitkisi oldukları için domates, biber ve patlıcan yetiştirilen tarlalarda ve seralarda bulunan yabancı otların mücadelesinde, çok mecbur kalmadıkça yabancı ot ilaçları (herbisitler) kullanılmamalıdır. Şayet yabancı ot ilacı kullanılacak ise, ilaçların etki şekline bağlı olarak ekim-dikim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası olmak üzere üç şekilde ilaçlama yapılabilir.

Ekim-dikim öncesi: Örtüaltı üretimi için hazırlanmış olan toprağa, ekim veya dikimden önce yabancı ot ilacı uygulanır. Toprak fümigasyonu da bu dönemde yapılır.

Çıkış öncesi: Yabancı ot ilacı, ekim veya dikimden sonra, yabancı otlar çıkmadan önce toprağa uygulanır.

Çıkış sonrası: İlaç, yabancı otlar toprağın yüzeyine çıktıktan sonra, yabancı otların erken gelişme dönemlerinde uygulanır.