

Yrd. Doç. Dr. Harun ÖZER-Örtüaltı Sebzeçiliği

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ BAHÇE BİTKİLERİ BÖLÜMÜ**

ÖRTÜALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Yrd. Doç. Dr. Harun ÖZER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
1. Örtü Altı Yetiştiriciliği ve Seracılık.....	9
1.1 Örtüaltında Üretim Üç Dönemde Yapılır	9
1.2 Ülkemizin Örtüaltı Yetiştiriciliği Bakımından Durumu	10
1.3 Alçak Tüneller	11
1.4 Yüksek Tüneller.....	11
1.5 Seralar	12
1.6 Örtü Malzemelerine Göre Seraların Sınıflandırılması.....	12
1.6.1 Plastik Örtü Malzemesi	12
1.6.1.1 Plastik de kullanılan önemli katkı maddeleri	15
1.6.1.2 Cam Örtü Malzemesi	17
1.6.2 Sera Planlamasında ve Sera Yerinin Seçiminde Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler	17
2. FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİ	20
2.1 Generatif çoğaltma (Eşeyli Çoğaltma veya Tohumla)	21
2.1.1 Tohumların kalitesini etkileyen faktörler	21
2.1.2 Tohumun Çimlenmesi	21
2.1.2.1 Çevresel Faktörler	22
2.1.2.2 Bünyesel Faktörler	23
2.1.2.3 Teknik Faktörler	24
2.2 Vejetatif (Eşeysiz) Çoğaltma	24
2.2.1 Aşı ile Çoğaltma.....	24
2.2.1.1 Aşılama metotları	25
2.2.1.2 Aşıda başarıyı etkileyen faktörler	26
2.3 Fide Yetiştirme Ortamları	26
2.3.1 Organik ortamlar	27
2.3.2 İnorganik ortamlar	27
2.3.3 Ortamların Sterilizasyonu	28
2.4 Fide Yetiştirme Sistemleri	28
2.4.1 Fide Kapları.....	30
2.5 Tohum Ekimi	33
2.6 Şaşırtma ve Dikim	34
3. TOPRAK HAZIRLAMA	36
3.1 Toprak ve Organik Madde İlişkisi	36
3.1.1 Organik Maddenin Toprak Üzerine Etkileri.....	37
3.1.2 Toprağa Organik Madde Kazandırmak İçin Yapılması Gerekenler.....	39
3.1.2.1 Toprağa hayvan gübresi Uygulamak.....	39
3.1.2.1.1 Hayvan gübresinin verilme zamanı ve şekli	40
3.1.2.2 Yeşil Gübreleme.....	40
3.1.2.2.1 Yeşil gübrelemenin toprağa etkisi.....	41
3.1.2.3 Kompost ve Kompostlama	42
3.1.2.3.1 Kompostlamaya Etki Eden Faktörler	44
3.2 Toprağın Kimyasal Özellikleri	48
3.3 Toprak İşleme Toprak işlemeden beklenen faydalar.....	50
3.3.1 Toprak İşlemeden beklenen faydalar.....	50
3.3.2 Toprakta Havalanmanın Önemi.....	50

3.3.3 Serada Toprak Hazırlığı.....	51
3.3.4 İlk defa sera kurulacak yerde toprak hazırlığı	51
3.3.5 Daha önce kullanılmış sera toprağının hazırlanması	54
4 MALÇLAMA	55
4.1 Malç Tipleri	58
5 DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİ	59
5.1 Domatesin Besin İçeriği	60
5.2 Domatesin Botanik Özellikleri	61
5.2.1 Kök	61
5.2.2 Gövde	61
5.2.3 Yaprak	62
5.2.4 Çiçek.....	62
5.2.5 Meyve	63
5.2.6 Domates Tipleri	64
5.2.7 Tohum.....	65
5.3 Domatesin Ekolojik İstekleri	65
5.3.1 Toprak istekleri.....	65
5.3.2 Sıcaklık istekleri	65
5.3.3 Işık istekleri	65
5.4 Domatesin Yetiştirme Tekniği.....	66
5.4.1 Fide Yetiştiriciliği, Toprak Hazırlığı ve Dikim	66
5.5 Gübreleme.....	66
5.6 Bakım İşleri ve Budama	67
5.7 Hasat ve Muhafaza	69
6 BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİ	69
6.1 Ekonomik Önemi.....	70
6.2 Besin İçeriği.....	70
6.3 Botanik Özellikleri.....	71
6.3.1 Kök	71
6.3.2 Gövde	71
6.3.3 Yaprak	72
6.3.4 Çiçek.....	72
6.3.5 Meyve	73
6.3.6 Tohum.....	73
6.4 Botanik Özellikleri.....	74
6.5 Ekolojik İstekleri	77
6.6 Fide yetiştiriciliği, toprak hazırlığı ve dikim	78
6.7 Gübreleme ve sulama	78
6.8 Bakım İşleri ve budama	79
6.9 Hasat ve muhafaza.....	79
7 PATLICAN YETİŞTİRİCİLİĞİ	80
7.1 Ekonomik Önemi.....	80
7.2 Besin İçeriği.....	81
7.3 Patlıcanın Botanik Özellikleri.....	82
7.3.1 Kök	82
7.3.2 Gövde	82
7.3.3 Yaprak	83
7.3.4 Çiçek Yapısı	83
7.3.5 Meyve	83
7.3.6 Tohum.....	84

7.4 Patlıcanın Ekolojik İstekleri.....	84
7.4.1 İklim istekleri.....	84
7.4.2 Toprak istekleri.....	84
7.5 Patlıcanın Yetiştirme Tekniği.....	84
7.6 Patlıcanda Hasat, Muhafaz ve Verim.....	86

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Seracılık ve turfandacılığın şematik olarak gösterilmesi.....	10
Çizelge 1.2. Örtüaltı üretiminin yoğun olarak yapıldığı illerin örtüaltı alanları (TUİK2012).....	10
Çizelge 1.3. Işığın dalga boyu.....	17
Çizelge 3.1. Bazı organik materyal besin maddesi içerikleri.....	40
Çizelge 3.2. Bazı Kompost Materyallerindeki C / N Oranları.....	46
Çizelge 3.3. Çöp Kompostu İle Çiftlik Kompostunun Karşılaştırılması.....	47
Çizelge 3.4. Besin Elementi Eksilerinin belirlenmesi ve Çözüm Yolları.....	49
Çizelge 5.1. Domatesin sistematiği.....	59
Çizelge 5.2. Türkiyenin Dünya domates üretimindeki yeri.....	60
Çizelge 5.3. Domatesin besin içeriği.....	60
Çizelge 5.4. Biberin sistematiği.....	69
Çizelge 5.5. Dünya biberi üretimi.....	70
Çizelge 5.6. Biberin besin içeriği.....	71
Çizelge 5.7. Patlıcanın sistematiği.....	80
Çizelge 5.8. Dünya patlıcan üretimi.....	81
Çizelge 5.9. Patlıcanın besin maddesi içeriği.....	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Alçak tüneller	11
Şekil 1.2. Yüksek tüneller	12
Şekil 1.3. Sera çatı şekilleri	12
Şekil 1.4. Akrilik (actylic) örtü malzemesi	13
Şekil 1.5. Polikarbonat örtü malzemesi	14
Şekil 1.6. Fiberglas örtülü sera	14
Şekil 1.7. Polietilen (PE) örtülü sera	15
Şekil 1.5. Antifog örtülü seranın görünümü	16
Şekil 1.9. Solunum, brüt ve net fotosentez hızları ile sıcaklık arasındaki ilişki	18
Şekil 1.10. Yöneyin sera yeri seçimine etkisi	19
Şekil 2.1. Tohumun yapısı	21
Şekil 2.2. Aşılı fide üretimi	25
Şekil 2.3. Adi ingiliz aşısı	26
Şekil 2.4. Fide Serası	30
Şekil 2.5. Plastik tüpler	30
Şekil 2.6. Plastik saksılar	31
Şekil 2.7. Çok gözlü tepsiler	32
Şekil 2.8. Jiffy saksılar	32
Şekil 2.9. Jify tabletler	32
Şekil 2.10. Kaya yünü blokları	33
Şekil 2.11. Yüzen viyol sistemi	33
Şekil 2.12. Fidelerin şaşırtılması	35
Şekil 3.1. Topraktaki organik maddenin görünümü	36
Şekil 3.2. Topraktaki organik maddenin görünümü	36
Şekil 3.3. Yeşil gübre bitkilerinin toprağa karıştırılması	42
Şekil 3.4. Kompostlama yöntemleri	42
Şekil 3.5. Kompost yığınının oluşturulması	43
Şekil 3.6. Toprağın bellenererek alt üst edilmesi ve masuraların hazırlanması	51
Şekil 3.7. Masuraların üzerine hayvan gübresinin serilmesi	52
Şekil 3.8. Masuraların hazırlanması ve üzerine hayvan gübresinin serilmesi	52
Şekil 3.9. Toprağın gübre ile kaynaşmasını sağlamadan önce neminin artırılması	52
Şekil 3.10. Damlama sulama borularının çekilmesi	53
Şekil 3.11. Malç materyalinin serilmesi	53
Şekil 3.12. Dikim ve can suyunun verilmesi	54
Şekil 3.13. Sebze fidelerinin dikilmesi	54
Şekil 4.1. Malçlamanın bitki büyümesi üzerine etkisi	57
Şekil 4.2. Sap-saman malç	58
Şekil 4.3. Siyah malç	59
Şekil 5.1. Kök	61
Şekil 5.2. Gövde	62
Şekil 5.3. Yaprak	62
Şekil 5.3. Yaprak	63
Şekil 5.5. Meyve	63
Şekil 5.6. Kiraz domates	64
Şekil 5.7. Beefsteak domates	64
Şekil 5.8. Salçalı domates	65
Şekil 5.9. Domates sera ve araziye dikilecek fide sayılarının belirlenmesi	66

Şekil 5.10. Domatesin askıya alınması	68
Şekil 5.11. Koltuk budaması	68
Şekil 5.12. Uç alma	69
Şekil 5.13. Gövde	72
Şekil 5.13. Yaprak	72
Şekil 5.15. Çiçek	73
Şekil 5.16. Meyve	73
Şekil 5.17. Tohum	74
Şekil 5.18. Sivri biber	75
Şekil 5.19. Çarliston biber	75
Şekil 5.20. İri kırmızıbiber	75
Şekil 5.21. Konik biber	76
Şekil 5.22. Domates tipi biber	76
Şekil 5.23. Dolmalık biber	77
Şekil 5.24. Biber tipleri	77
Şekil 5.25. Patlıcanın tüketim şekilleri	80
Şekil 5.26. Patlıcanın bitkisinin gövde ve kökü	82
Şekil 5.27. Patlıcanın çiçek yapısı	83
Şekil 5.28. Patlıcanda meyve	83
Şekil 5.29. Patlıcan fideleri	85
Şekil 5.30. Patlıcan dikimi	85

1. Örtü Altı Yetiştiriciliği ve Seracılık

Sebze, süs bitkisi veya meyve yetiştiriciliğinde, cam veya değişik plastik örtülerden yararlanarak yapılan yetiştiriciliğe **örtüaltı** yetiştiriciliği denir. Daha geniş anlamda, örtüaltı yetiştiriciliği, dış iklim faktörlerinin etkisini kaldırarak veya en aza indirerek, gerekli özel çevre koşullarının (**sıcaklık, ışık, nem vb.**) yaratılması ile alçak ve yüksek sistemler içinde yapılan sebze, süs bitkileri ve meyve yetiştiriciliğine "**Örtüaltı Yetiştiriciliği**" denir. Bu sistemler için de cam ya da plastikle örtülü yüksek yapılar "Sera" olarak adlandırılmaktadır.

Örtüaltı sistemlerinde sebze, süs bitkileri ve meyve yetiştiriciliği; ekonomiye ve istihdama katkısı yanında yılın her mevsiminde taze sebze, meyve ve süs bitkisi talebine karşılık verebilmesi nedeniyle önemli bir yetiştiricilik şeklidir.

Örtüaltı yetiştiriciliği diğer tarım kolları arasında, yüksek tesis ve işletme giderleri gerektiren, daha fazla teknik bilgi ve beceri ile sürekli ve daha çok uğraşı isteyen bir işletme biçimidir. Ancak; açık tarla tarımına nazaran 5-6 kat daha fazla ürün getirir ve bunun karşılığında 8-10 kat daha fazla gelir elde edilir. Bugün örtüaltı yetiştiriciliğinde tamamına yakını F₁ hibrit sebze tohumları kullanılmaktadır. Ekim ayından itibaren (tarla ürünü çıkıncaya kadar) her türlü sebzeyi cam ve plastik seralarda üretmek mümkün olmaktadır.

Örtüaltı, yetiştiriciliğinde üretimde birinci sırayı **domates** alır. Bunu **hiyar, biber, patlıcan, kavun, kabak** ve **karpuz** izler. Ancak, Çukurova bölgesinde alçak plastik tünellerde karpuz üretimi hakimdir.

1.1 Örtüaltında Üretim Üç Dönemde Yapılır

Seracılık; kültür bitkilerinin mevsimleri dışında iklime bağlı olmaksızın, yapay gelişme ortamı yaratılarak yetiştirilmesidir. Bu tür sebze, süs bitkisi veya meyve yetiştirmeye sera sebzeciliği, serada süs bitkisi yetiştiriciliği veya sera meyveciliği denir. Seracılıkta ısıtma yapılarak bitkinin yetişebileceği ortamı sağlamak için bir yatırım söz konusudur. Ülkemizde sera üretimi için yapılan masrafların % 70 'i ısıtma masraflarıdır. Ülkemizin jeotermal kaynaklar yönünden zengin olan illerinde

Jeotermal ısıtım seralar kurularak yıl boyunca yazlık bitkileri mevsimleri dışında yetiştirme imkanı ile yüksek gelir elde etme imkanı sağlanabilmektedir.

Turfandacılık; kültür bitkilerini ilkbahar, sonbahar donlarından ve iklim şartlarının diğer olumsuzluklarından koruyarak zamanından önce veya sonra yapılan yetiştiriciliktir. Bu tür bitki yetiştirmeye turfandacılık, böyle ürüne de turfanda ürün denir. Bu durumda ısıtma olmayıp, doğaya bağımlılık vardır ve fazla yatırımı gerektirmez. Bunun için, çukur, güneşe bakan, rüzgar olmayan mikroklimalar ile soğuk ve donlardan korumak için alçak veya yüksek plastik tüneller, çeşitli yastıklar ve kasalar gibi birtakım yapılar kullanılır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Seracılık ve turfandacılığın şematik olarak gösterilmesi



1.2 Ülkemizin Örtüaltı Yetiştiriciliği Bakımından Durumu

Ülkemizde seracılık 1940'lı yıllarda Antalya'da başlamış ve bugün Samandağı'ndan Yalova'ya oradan da Artvin'e (Yusufeli) kadar kıyılarımız boyunca yaygınlık kazanmıştır. İlk yıllarda yavaş gelişmesine rağmen büyük tüketim merkezlerine kolay ve çabuk ulaşımın sağlanması ve örtü materyali olarak plastiğin kullanılması ile hızlanan örtüaltı üretimimiz 1970'li yıllarda en yüksek düzeye ulaşmıştır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Örtüaltı üretiminin yoğun olarak yapıldığı illerin örtüaltı alanları

(TUİK2012)

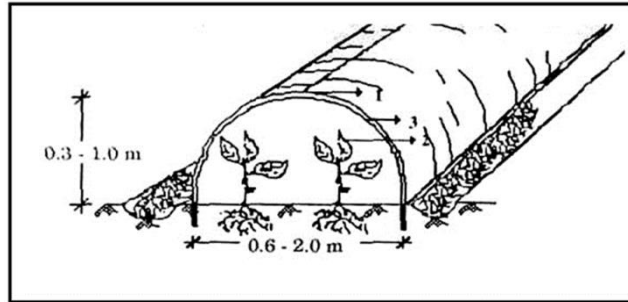
İller	Cam Sera (da)	Plastik Sera (da)	Yüksek Tünel (da)	Alçak Tünel (da)	Toplam Alan (da)	Alan Payı (%)
Antalya	64.262	127.525	21.381	7.303	220.471	36,7
Mersin	6.456	68.070	54.137	24.413	153.076	25,5
Adana	16	655	3.168	114.380	118.219	19,7
Muğla	6.709	21.062	468	3.714	31.953	5,3

Samsun	0	267	6.472	14.070	20.809	3,5
Hatay	3	787	1.767	8.601	11.158	1,9
Aydın	50	669	7.725	1.575	10.019	1,7
İzmir	197	7.859	405	51	8.512	1,4
Bilecik	0	2.054	288	0	2.342	0,4
Yalova	10	280	1.427	0	1.717	0,3
Diğer iller	487	9.314	9.994	1.541	21.336	3,6
TOPLAM	78.190	238.542	107.232	175.648	599.612	100

Türkiye de sera alanlarımızın % 95'inde sebze (genelde yazlık sebzeler), % 4'ünde süs bitkileri (özellikle kesme çiçek) ve % 1'inde ise meyve türleri (özellikle muz ve çilek) yetiştirilmektedir. Türkiye örtüaltı alanlarının örtüaltı sistemlerine göre dağılımı bakacak olursak alçak plastik tünel %43, PE sera %34, yüksek tünel %14 ve cam sera %12 civarındadır.

1.3 Alçak Tüneller

Alçak plastik tüneller; bitki sıraları üzerine, yarım daire kesitli yerleştirilmiş iskeletlerin üzerinin yumuşak plastik örtülerle örtülmesi sonucu elde edilen vasıtalar olup, bir çok sebzenin turfanda olarak yetiştirilmesi için idealdir (Şekil 1.1). Genelde iskelet olarak galvanize teller kullanılır. Bununla birlikte sert plastik borular, alüminyum çubuklar, bambu veya söğüt dallarının kullanıldığı alçak plastik tünel örnekleri de vardır.



Şekil 1.1. Alçak tüneller

1.4 Yüksek Tüneller

Yüksekliği 1.5-2m, genişliği 3-5m, uzunluğu 10-50m arasındadır. Alçak tünellerle seralar arasındaki geçit sistemidir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Yüksek tüneller

1.5 Seralar

Genellikle sera yetiştiriciliği için gerekli olan fidelerin yetiştirilmesinde kullanılır. Cam ve plastik örtü malzemeleri ile örtülmektedir. Seralarda, ısı kontrolüne sahip olunması, havalandırma ve bitkilerin don ile soğuktan daha güvenli bir şekilde korunması özellikleri ile daha fazla tercih edilen sistemler olmaktadır. Seralar farklı çatı şekillerinde inşa edilebilmektedir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Sera çatı şekilleri

1.6 Örtü Malzemelerine Göre Seraların Sınıflandırılması

1.6.1 Plastik Örtü Malzemesi

a) **Akrilik (acrylic):** Hava şartları ve kırılmaya karşı dayanıklı olup, transparan özelliği (ışık geçirgenliği) oldukça yüksektir. Akriliğin UV ışınları absorbe etme

oranı camdan daha yüksektir. Çift kat akrilik, % 83 civarında ışık geçirmenin yanında tek katlı akriliğe göre ısı kaybını % 20-40 azaltır. Akrilik (actylic) materyali saramaya karşı dayanıklıdır. Yani sararma göstermez. Dezavantajları ise; yanıcı olması, çok pahalı olması ve kolayca çizilebilmesidir. Acrylic örtü malzemesi; yüksek ışık geçirgenliği, sararma göstermemesi, doluya karşı dayanıklı olması, enerji tasarrufu sağlaması, kararlı yetiştirme şartları sağlar ve ömrü uzun (25 yıl ve üzeri) olması nedeniyle tercih edilmektedir (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Akrilik (actylic) örtü malzemesi

b) Polikarbonat (polikarbon): Polikarbonat, akriliğe göre etkiye daha iyi dayanır, daha fazla eğilme-bükülme özelliğine sahip, daha ince ve akrilikten daha ucuzdur. Çift katlı polikarbonat yaklaşık %75-80 ışık geçirgenliğine sahip olup, ısı kaybını tek katlı polikarbonata göre % 40 azaltır. Polikarbonat materyal, kolay çizilir, yüksek genişleme (gerilme) ve daralma (büzülme) oranına sahip, kolayca sarıya dönme özelliğine sahip ve bir yıl içerisinde ışık geçirgenliği azalmaya başlar. Ancak son yıllarda üretilen UV katkılı polikarbonat örtü malzemelerinde ışık geçirgenliğinin azalması ve sarıya dönme durumu çok yavaş olmaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Polikarbonat örtü malzemesi

c) **Fiberglas:** Bunlara kuvvetlendirilmiş polyester panellerdir. Dayanıklı, çekici (cezp edici) ve nispeten pahalıdırlar. Camla kıyaslandığında, etkiye cama göre daha dayanıklı, kısmen daha az ışık geçirir ve zamanla hava şartlarından dolayı ışık geçirgenliği azalır. Bu plastiğin kesilmesi kolay ve dalgalı veya düz paneller halinde olabilmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Fiberglas örtülü sera

d) **Poliyeten (PE) Film:** Ucuz ancak geçici, daha az çekici ve diğer plastıklara göre daha fazla bakım ve onarım işleri gerektirir. Güneşin UV ışınları tarafından kolayca zarar görür ancak UV ışınlarına karşı koruyucu (engelleyici) katkı maddeleri ilave edildiğinde katkı maddesi olmayanlara göre 12-24 ay daha fazla dayanım gösterirler. Plastik film örtülerin geniş olabilmeleri, destek anlamında kullanılacak olan sera iskelet malzemelerinin daha az olmasına imkan verecek ve bu da sera içerisine daha fazla ışığın girmesine imkan sağlayacaktır (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Polietilen (PE) örtülü sera

e) Polivinilklorit (PVC) Film: Uzun dalga boylu (IR) ışınlar bakımından yüksek derecede yayma özelliği gösterir. Bu özellik ile, PVC plastik filmler, gece boyunca sera içerisinde kısmen daha fazla ısı muhafazasına imkan sağlarlar. UV engelleyici katkı maddeleri, PVC plastik filmin ömrünü uzatır. PVC plastik filmler PE plastik filmlere göre daha pahalı olup, plastik üzerinde toz toplanmasına meyillidir. Bu durum özellikle kış aylarında önemli bir problem olarak karşımıza çıkar. Bu durumda, sera içerisine daha fazla ışığın girebilmesi için tozların yıkama ile uzaklaştırılması gerekir. Aksi halde bitki büyüme, gelişme ve verim seyirleri olumsuz yönde etkilenirler. Yumuşak plastik örtü malzemeleri üretilirken enleri tek kat olarak 4 santimetreden 12 metreye kadar istenilen her ebatta ve tek katı 0.015 mm' den 0.200 mm' ye kadar muhtelif kalınlıklarda olabilmektedir. Satışa sunulan rulolar yaklaşık 35-50 cm çapında olup boyuna göre ağırlıkları 30-90 kg arasında değişir. Plastik film örtü malzemeleri genellikle seracılıkta (meyve, sebze, süs bitkileri vb. yetiştirilmesinde) kullanılmaktadırlar.

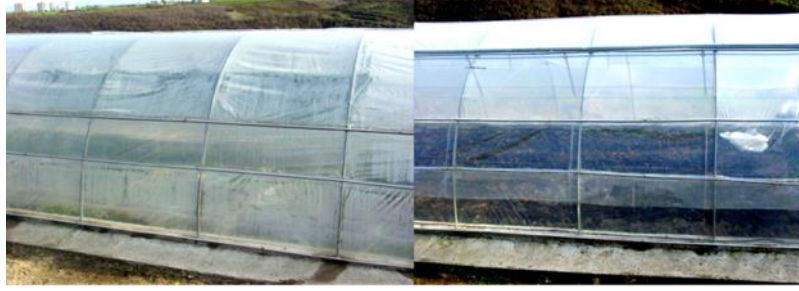
1.6.1.1 Plastik de kullanılan önemli katkı maddeleri

UV (Ultraviole): Üretimde hammaddeye ilave edilen UV katkı maddesi sayesinde sera örtülerinin güneş ışınlarına karşı dayanma süresi artar. Bu sayede saf hammadde ile üretilen sera örtüsü 1 sezon kullanılabilirken UV katkılı sera örtüleri 4 sezon kullanılabilir.

IR (Infrared): Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farklılıklarından etkilenmeyi azaltır. Gün boyu sera içerisine giren güneş enerjisini depolayan toprak, ortam ve iskelet malzemesi vb. gece bu enerjiyi geri verir. IR katkılı polietilen film bu ısı enerjisinin sera içerisinde kalmasını sağlar. Böylelikle beklenmedik donlardan serayı

korur ve ürünlerin büyüme ve gelişmesini hızlandırır. "Halk arasında ısıtıcı sera örtüsü olarak da bilinir

Antifog: Sera filmi iç yüzeyinde su buharı yoğunlaşmasına (buğulanmaya) engel olur (Şekil 1.5). Aksi halde buğulanma, güneş ışınlarının seraya girişini önler, sürgünlerin yanmasına sebep olur, mantari hastalıkların çok kolay ortaya çıkmasına sebep olur ve buna bağlı olarak verim ve kalite düşer.



Standart Sera Örtü Plastiği (UV+IR

Antifog katkılı sera örtü plastiği

Şekil 1.8. Antifog örtülü seranın görünümü

Antivirüs: Dünyaya erişen güneş ışınlarının % 6 sını ultraviyole ışınları (mor ötesi ışınları, kısaca UV diye adlandırılır) oluşturur. Bu ışınların mahsul üzerindeki etkisi çok büyüktür. UV ışını bitkilerin büyümesini sağlar. Sebze ve çiçeklerde renk gelişimini etkiler. UV ışını aynı zamanda bitki hastalıkları ve böcek hareketleri üzerinde de etkilidir. Çoğu böceklerin hedefleri olan bitkileri görebilmek için UV ışınına ihtiyaçları vardır. UV ışınının yokluğu böcekleri şaşırır. Böcekler emiş yolu ile bitkilerin öz suyundan yararlanırlar. Bunun için özellikle sebze ve çiçeklerin genç yapraklarını sever ve tercih ederler. İçeriye UV ışını girmediğinden böcekler bu karanlık seralara girmezler veya kısa zamanda buraları terk etmek zorunda kalırlar. Seranın üst ve tavan kısmı daha karanlık olacağından böcek ve sinekler bitkilerin genç yapraklarının bulunduğu üst kısımlara çıkamazlar. Alt yapraklar ise sert oldukları için beslenmelerine uygun değildirler. Bu durumda böcekler serada barınamadıkları için üzerlerinde bulunan virüs ve hastalıkları bitkilere bulaştıramazlar veya çok az sayıda bitkiyi hastalandırırlar.

EVA (etil vinil asetat): Yüksek ışık geçirgenliği sağlar. Sera içerisinde homojen ışık dağılımı sağlar, ürün kalitesini yükseltir, karanlıkta gelişen bazı mantarların gelişmesini önler, kızıl ötesi termal (ısı) tutma yüzdesini yükseltir. Ayrıca, yumuşak E.V.A.'lı plastikler daha esnek olduğu için rüzgara karşı daha dayanıklıdır.

1.6.1.2 Cam Örtü Malzemesi

İyi bir sera camının güneş radyasyonunu %90 geçirmesini istenir. Cam büyük oranda güneşin ultraviyole ışınlarını filtre şeklinde engeller. Ultraviyole ışınlar bitkiler için gerekli olmayıp fazla derecede olurlarsa bitkiler zararlı olabilirler. Güneş ışınlarının aşırı olduğu ve bitkilere yakın veya haşlama etkisi söz konusu olursa ışığı az geçiren camlar kullanılabilir. Ancak bu camlar ışık geçişini azalttığı için sıcak bölgelerde gölgeleme için kullanılır. Camlar seralarda geleneksel örtü malzemesidir. Görünüşü mükemmel, bakımı fazla masrafsız ve uzun ömürlüdür. Camlar örtü malzemesi uzun dalga boylu-IR ışınların seradan dışarıya çıkmalarını kısmen engelleyerek sera içerisinde sıcaklık düşüşünü yavaşlatırlar. Bu ışınlar örtü malzemesi tarafından tutulamazlarsa ısı kaybı hızlı olur. Bu sebeple polietilenle örtülmüş seralarda soğuma çok çabuk olur. Seralarda kullanılan camlar, sera içerisine toplam ışığın %90 ının girmesine izin vermelidir.

1.6.2 Sera Planlamasında ve Sera Yerinin Seçiminde Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler

a)Işık: Sera kurulacak yer bol ışık almalıdır. Güney, güney-doğu, ve güney-batı yönleri daha çok güneş ışığı almaktadır. Işık ekolojide üç önemli özelliği ile kendini belli eder; Işığın süresi, şiddeti ve dalga boyudur (Çizelge 1.3). Biyolojik olayların büyük bir kısmı (Fotosentez, solunum şiddeti, vb.) ışığın kontrolündedir.

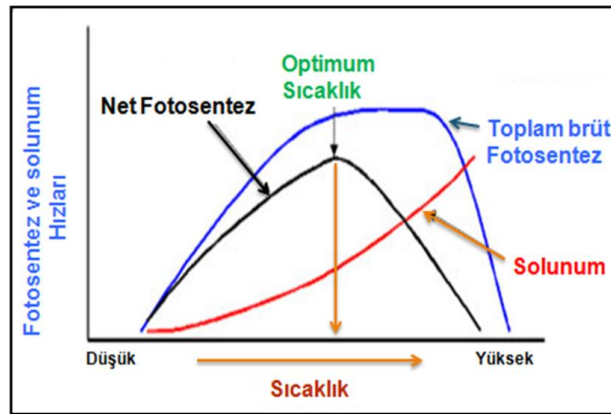
Çizelge 1.3. Işığın dalga boyu

Dalga boyu	Bitkilerde etki ettikleri fizyolojik olaylar
200-280 nm	UVC ultraviyole bandı, yüksek derecede toksik oldukları için bitkilere yüksek oranda zararlı olurlar
280-315 nm	Zararlı UVB Ultraviyole ışınları içerirler. Bu dalga boyları bitki renklerinin solmasına (matlaşmasına) sebep olurlar.
315-380 nm	UVA ultraviyole ışın bandını oluştururlar. Bitki büyümesine ne zararlı ne de faydalı etkileri vardır.
380-400 nm	Görülebilir ışık bandının başlangıcıdır. Klorofil emilimi (abzorb etme) işleminin başladığı noktaya karşılık gelir. UV korumalı (katkılı) plastikler, bu bandın altındaki ışınları örtü dışında tutar ve bitkilere olan olumsuz etkileri engeller.
400-520 nm	Bu ışık dalga boyu sınırları, mor , mavi ve yeşile denk gelen dalga boylarını içerir. Klorofiller bu dalga boylarında (yeşil dışında) en yüksek emme noktasına ulaşır. Sonuçta mor ve mavi bantlar fotosentez üzerine yüksek derecede olumlu etki yaparlar. Bu dalga boyları (mor ve mavi) vegetatif büyümeyi teşvik ederler.
520-610 nm	Bu dalga boyları, yeşil , sarı ve turuncu renklere denk gelen dalga boylarını içerir. Yapraktaki pigmentlerce emilimi daha az olan bantlarıdır.
610-720 nm	Bu dalga boyları, kırmızı banda karşılık gelir. Klorofil tarafından büyük oranda emilimin gerçekleştiği banttir. Fotosentez üzerine en önemli etkiyi yapan banttir. Bitkilerde çiçeklenme ve göz oluşumunu teşvik eder.
720-1000 nm	Bu bantta klorofilce çok az miktarda emilim gerçekleşir. Çiçeklenmeyi teşvik eder , çimlenmeyi bloke eder . Bu bandın üst noktası infraret (IR) olarak bilinir ve bu da ısı demektir.
1000+ nm	Bu bant tamamen IR 'dir. Bu noktada emilen tüm enerji ısıya dönüştürülür.

Işığın fotosentez üzerine önemli etkileri vardır. Fotosentez ile ışık enerjisi, kimyasal enerjiye dönüştürülmüş olur. Ayrıca ışık; Renk pigmentlerinin oluşumu, solunum, tohum çimlenmesi, fide çıkışı, çiçeklenme ve vejetatif gelişmenin gerçekleşmesini ve düzenlenmesinin üzerine önemli etkileri vardır.

Etkili bir fotosentez için bitkiler ışığa karşı ışık abzorbe edici bir organ sunması gerekir. Bu organ genelde yapraktır. Her yaprak, bireysel olarak ışık enerjisi emilimini maksimuma ulaştırmak için büyük bir yüzey alanına sahip olması gerekir. Yapraklar, Kloroplast pigmentleri (Klorofil ve karotenoidler gibi) sayesinde ışık enerjisini yakalayabilirler ve bu enerjiyi kloroplastta kimyasal forma dönüştürerek şekerleri üretirler. Bu şekerler, ya ayrı ayrı şeker molekülleri halinde kalırlar veya zincirler halinde birbirlerine bağlanarak kompleks karbonhidratlar oluştururlar. Bu karbonhidratlar bitki besini olarak fonksiyon gösterirler ve solunum sırasında oksijenle birleştikleri zaman enerjilerini kullanırlar. Ayrıca yaprakların gaz alışverişi (CO_2 ve O_2), yapabilmesi için yaprak yüzeyindeki stoma açıklıklarına ihtiyaç duymaktadır.

b) Sıcaklık: Işık, karbondioksit ve öteki etmenler sınırlayıcı olmamak kaydıyla, belli bir düzeye kadar sıcaklık arttıkça bitkilerde fotosentez de artmaktadır. Solunum ile fotosentez birbirlerine karşıt yönde cereyan eden metabolik olaylardır (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Solunum, brüt ve net fotosentez hızları ile sıcaklık arasındaki ilişki

Işık ve sıcaklık gibi çevre şartları sonuçta bitkilerde verim üzerine etki yapmaktadır. Bu kısımda verimin temel belirleyicilerinden bahsetmek gerekmektedir;

1. Bitkinin hasat edilen kısımlarına kuru madde birikimi olurken bitki yaprakları tarafından kesilen ışığın miktarı. Bu parametre özellikle bitki büyüme süresi, yaprağın anatomik yapısı ve kanopi mimarisi ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

2. Işık kesimi sonrası absorbe edilen ışığın fotosentezle şekerlere dönüştürülme etkinliği. Bu parametre daha çok çevre şartlarının uygunluğu ile ilişkilendirilebilir.

3. Bitki bünyesinde bitkilerin hasat edilen kısımlarına taşınan fotosentez ürünlerinin oranı. Bu parametre daha çok çevre şartları ve kültürel işlemlerle ilişkilendirilebilir.

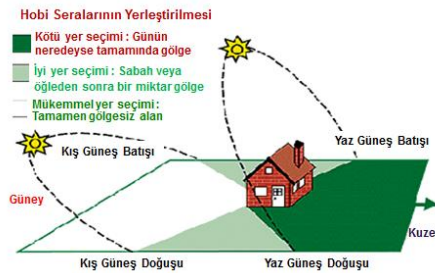
4. Fotosentez ve biosentez işlemleri tamamlandıktan sonra solunum ve çürüme ile olan ağırlık kayıpları. Burada özellikle gündüz ile gece sıcaklıkları arasındaki fark, ışıklanma, sulama, bitki besleme ve kültürel işlemlerle ilişkilendirilmelidir.

5. Fotosentetik şekerler ile hasat edilen materyallerin biokimyasal yapıları arasındaki dönüşüm katsayısı. Bu parametre de daha çok çevre şartlarının etkisi, sulama ve gübreleme ile değişim gösterebilmektedir.

c) Rüzgar: Şiddetli rüzgarlar seralara hem mekanik zararlar vermekte, hem de sera içi sıcaklığını düşürmektedir.

d) Toprak ve Topoğrafya: Seralar için tınlı, humuslu, besin maddelerince zengin, su tutma yeteneği iyi, drenaj, taşlılık ve sığ olma sorunu olmayan, taban suyu en az 1 m. derinlikte olan topraklar kullanılmalıdır. Arazinin hafif (% 0.5-1) eğimli olması tercih edilir.

e) Yön: Seralarda azami güneşlenmeyi sağlamak için kış yetiştiriciliğinde güneye, güneydoğuya veya güneybatıya yönlendirilmesi gerekir. Güneye bakan yamaçlar daha uygundur (Şekil 1.10).



Şekil 1.10. Yöneyin sera yeri seçimine etkisi

f) Sulama suyu temini: Sulama suyu kaliteli olmalı ve kolaylıkla temin edilebilmelidir. Sebzeler % 80-95 su içerir. Sebzeleri biraz vitamin ve az miktarda tatlandırıcı içeren su torbaları olarak adlandırabiliriz. Sebzeler çok miktarda su içerdikleri için kuraklığa maruz kaldıkları zaman, verim ve kalitede düşmeler meydana gelir. Bu nedenle iyi verim ve yüksek kalite için çoğu sebzelerin üretiminde sulama gereklidir. Eğer ürün gelişiminin başlarında su yetersizliği ortaya çıkarsa,

olgunlaşma gecikebilir verim düşer. Eğer nem yetersizliği büyüme döneminden daha sonraki dönemlerde ortaya çıkarsa toplam verimde düşme olmaz ama kalite düşer.

Çoğu sebzeler yüzlek köklüdür, iki üç günlük nem eksikliği bitkinin ürünlerine zarar verebilir. Sulama muhtemelen her bir meyvenin ağırlık ve boyutunu arttırmak, sertlik, çatlama, çiçek gözü çürüklüğü gibi kusurlara engel olmak için yapılır. Diğer taraftan çok fazla nem meyve gelişim esnasında kavun ve biberde çözünebilir katıları azaltır.

2. FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Başarılı sebze yetiştiriciliği yani sağlıklı ve kaliteli ürün elde etme, kuvvetli ve sağlıklı fide (pişkin fide) yetiştirmekle başlar. Özellikle düşük sıcaklıklara karşı dayanımı az olan yazlık sebze türlerinden domates, biber, patlıcan, kavun, karpuz, hıyar, kabak ve fasulye ile serin iklim sebzelerinden lahana, karnabahar, pırasa ve marul gibi sebze türlerinin fideleri tünel veya seralarda yetiştirilerek, iklim koşulları uygun olduğunda ve zamanı geldiğinde bahçedeki yerlerine dikilebilmekte ve doğrudan tohum ekimine göre çok önemli avantajlar sağlanabilmektedir.

Bu avantajları şu şekilde sıralayabiliriz; Şaşırtma ve dikim esnasında tohumdan ve enerjiden tasarruf sağlar, zayıf fideleri eleme imkanı verir, yerden tasarruf sağlar, zamanı değerlendirmeye yardımcı olur, erken hasat imkanı vardır, tekniğine uygun olarak yapıldığında sağlıklı ve homojen bir üretimin temelini oluşturur.

Kaliteli bir fidenin özelliklerini ise şu şekilde sıralayabiliriz; Dengeli gövde kök oranına sahip olmalı, toplam kuru maddesi yüksek olmalı, boğum araları kısa olmalı, gövdesi kalın olmalı, yapraklar yeşil ve kalın olmalı, yeterli kök gelişimine sahip olmalı, bütün kısımları sağlam ve sağlıklı olmalı, kendine özgü renk gibi özellikleri belirginleşmiş olmalı, fazla genç veya yaşlı olmamalı ve fidelikte tüm fideler homojen olmalıdır.

2.1 Generatif çoğaltma (Eşeyli Çoğaltma veya Tohumla)

Fide üretimine kaliteli tohumla başlamak, başarılı bir üretimin ilk koşuludur. Eşeyli çoğalma tohum ile olmaktadır. **Tohum** iki ayrı bireyde veya aynı bireyin farklı organlarında oluşan erkek ve dişi gametin birleşerek döllenmiş yumurtayı oluşturması ile meydana gelen ve ait olduğu bitkinin, yeni bir bitki oluşturabilecek en küçük paçasıdır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Tohumun yapısı

2.1.1 Tohumların kalitesini etkileyen faktörler

a) Dış özellikler: Tohum rengi, şekli, parlaklığı, kokosu ve temizliği gibi özellikleridir. Renk, şekil, parlaklık ve irilik gibi özellikler türlere göre farklılık gösterir. Ayrıca tohumların fiziksel safiyetlerinin yüksek olması gerekmektedir. Fiziksel safiyet; tohum içinde bulunan o tür ve çeşide ait tohumların oranı ile, yabancı madde olarak kabul edilen diğer ürün (torak, taş, kum vb.) ve yabancı ot tohumlarının oranıdır. İyi bir tohumun çeşit safiyetinin en az %96-98 olması gerekir.

b) İçsel özellikler: Tohum canlılığı, tohum gücü (vigor) ve genetik safiyet dikkate alınır. Tohumların optimum koşullardaki bitki oluşturabilme performansları tohum canlılığı denir. Tohumların koşulları altındaki bitki oluşturabilme performanslarına ise tohum gücü denmektedir.

2.1.2 Tohumun Çimlenmesi

Tohumdaki embriyonun yeni bitkiyi oluşturmak üzere tohum kabuğunu çatlatarak dışarı çıkıp gelişmesine çimlenme denir. Tohumun çimlenmesi sırasında meydana gelen olaylar şu sıraya göre gerçekleşir:

1. Tohum osmozla su alarak şişer.

2. Su alan tohumun hacmi arttığı için tohum kabuğu çatlar.
3. Embriyo hücrelerinde giberellin hormonu üretilir.
4. Giberellin dormansiyi devam ettiren absisik asitin etkisini ortadan kaldırır. Ayrıca amilaz enziminin üretilmesini sağlar.
5. Besi dokudaki nişasta amilaz enzimi ile sindirilerek basit şekerlere dönüştürülür.
6. Bu şekerler embriyo hücreleri tarafından solunumda kullanılır ve hücrelerin bölünüp çoğalması için gerekli enerji sağlanır. Bu nedenle çimlenmekte olan tohumun kuru ağırlığında bir azalma görülür.
7. Sitokin hormonu embriyoya geçerek hücre bölünmesini ve uzamasını uyarır.
8. Embriyo hücreleri mitoz geçirir.
9. Oluşan hücreler farklılaşarak embriyonik kök ve embriyonik gövde oluşur.
10. Kök ve gövde ucundan salgılanan oksin büyümeyi hızlandırır.
11. Önce tohum kabuğundan kök çıkar, sonra gövde çıkar.

Çimlenmeyi Etkileyen Faktörler üçe ayrılır;

2.1.2.1 Çevresel Faktörler

Su, Sıcaklık, O₂ ve Işık çimlenmeye etkileyen faktörlerdir;

a) Su (nem): Çimlenmede gerekli olan metabolik aktivitelerin başlaması önce tohumun su alması gerekir. Suyun alınmasıyla hücreler genişler ve büyümeye başlar. Suyun yeterli olduğu durumlarda tohumun çimlenme gücü ve hızı yüksektir. Suyun yetersiz olduğu kurak topraklarda çözülebilir tuzların gereğinden fazla olması nedeniyle tohumda çimlenme görülmeye bilir. Tuzlu topraklarda tohum ekildikten sonra yağmur yada sulama ile tohumun çevresindeki tuz uzaklaşırsa çimlenme gerçekleşir. Suyun çok fazla olduğu ortamda tohum yeterli oksijen alamadığından çimlenme durur.

b) Sıcaklık: Çimlenme için ihtiyaç duyulan çevre koşullarından biri de sıcaklıktır. Sıcaklık su emilimini, enzim etkinliğine ve difüzyonu dolayısıyla çimlenmeyi etkiler. Diğer koşullar uygun olsa bile sıcaklığın çok düşük yada yüksek olması durumunda çimlenme gerçekleşmeyebilir.

Tohumların çimlenmesi için gerekli olan sıcaklık bitki türlerine göre değişir. Bazı bitki türlerinin tohumları genellikle belirli bir sıcaklık aralığının altında veya üstünde çimlenemez. Minimum sıcaklık ise yaklaşık 5 °C'dir. Sıcak bölgelere uyum

sağlamış bitki tohumları, ılıman bölge tohumlarına göre çimlenme için daha yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyar.

c) Oksijen: Çimlenme için oksijen mutlak gereklidir. Bitki tohumları genellikle oksijenden yoksun ortamda çimlenemez. Çimlenmede tohum kabuğu çatlayınca embriyoda metabolizma hızı attığı için çok miktarda oksijene ihtiyaç duyulur. Ancak bazı bitki tohumları oksijen bulunmayan yada çok az oksijen bulunan ortamda çimlenebilir ama gelişemez. Gelişebilmek için yine oksijene ihtiyaç duyar.

d) Işık: Işık hem çimlenmenin başlaması üzerine etkisi, hem de oluşan genç bitkinin büyümesini kontrol etmesi yönünden tohumla çoğaltmada önemli rol oynar. Işığın çimlenme üzerine olan etkisi farklı şekillerde olmaktadır. **Bitkiler bu bakımdan dört gruba ayrılır:** Tohumları çimlenmek için mutlaka ışığa ihtiyaç uyanlar, ışıkta daha iyi çimlenme gösterenler, tohumların çimlenmesi ışık tarafından engellenenler ve Işıktan etkilenmeyenler.

Işıktaki iyi çimlenen tohumların daha yüzlek, çimlenmesi ışık tarafından engellenenlerin ise daha derin ekilmesi tavsiye olunur. Işık çimlenen tohumdan oluşan genç bitkinin büyümesini de etkiler. Işığın az olduğu hallerde bitkiler solar, hipokotil uzar ve yapraklar büyümmez. Bitkiler ışığa maruz kalınca, hipokotilin büyümesi durur ve epikotilde normal büyüme başlar. Başlangıçta genç bitkiler tohumdaki kotiledon veya endospermdeki yedek besin maddelerini kullanır. Sonraki büyüme, yapraklarda yapılan fotosentez sonucu oluşan karbonhidrat yapımına bağlıdır.

2.1.2.2 Bünyesel Faktörler

Tohumun tazelik durumu, tohumun olgunluk derecesi, tohumun hastalıklı olup olmaması, tohumun genetik özellikleri, tohum kabuğunun kalınlığı ve sertliği ve dormansi.

Dormansi; çimlenme için uygun koşullar bulunduğu, birçok tohum ekildikten hemen sonra çimlenmeye başlar. Buna karşılık bazı tohumlar haftalar, aylar hatta yıllar sonra çimlenebilir. Yani tohumların çimlenebilmeleri için belirli bir süre geçmesi gerekir. Böyle tohumlarda embriyo ve endosperm bulunmasına rağmen çimlenme gerçekleşmez. İşte bir içgüdüye bağlı olarak, tohumda yada bitkinin diğer organlarında gelişmenin olmaması **dormansi (çimlenme durgunluğu, dinlenme,**

uyku dönemi) olarak adlandırılır. Dormansi daha çok çeşitli içsel mekanizmalara bağlı olarak meydana gelir. Çevre koşullarına bağlı olarak çimlenmedeki gecikme daha çok dinlenme hali ile açıklanabilir.

a) Sert, geçirimsiz tohum kabuğunun, su ve gaz alımını engellenmesi tohumlardaki dormansinin en belirgin nedenlerindedir. Özellikle Baklagiller familyasındaki bitkilerde bu tip sert tohum kabuğu çok yaygındır. Tohum kabuğunun bıçak, törpü, zımpara vb uygulamalarla aşındırılması, çatlatılması, çizilmesi gibi işlemlerle dormansinin kırılması sağlanabilmektedir. Bu olaya **aşındırma (skarifikasyon)** adı verilir. Doğada bu olay, mikrobiyal aktiviteler, kuşların veya diğer hayvanların sindirim sistemi içerisinde, ani sıcaklık değişimlerine maruz kalma veya tohumların rüzgar ve su ile kum ve kayalara çarptırılarak taşınması sırasında kendiliğinden meydana gelebilmektedir.

b) Ozmotik ve kimyasal engelleyiciler, tohumlarda dormansi oluşumunun ikinci önemli nedenleridir. **Domates içerisindeki tohumlar, çıkarılarak kurutulup ekildiklerinde çimlenirken, domatesin içinde bulunduğu sırada neden çimlenmezler?** Domates suyunun osmotik potansiyelinin çok negatif olması çimlenmeye izin vermez. Bitki tohumlarının endosperminde özel engelleyicilerin bulunması yine çimlenmenin oluşumunu engeller. Örneğin ABA.

2.1.2.3 Teknik Faktörler

Derin ekim, toprak tavlı iken ekim yapılmaması, çok ıslak ve kuru toprağa ekim ve ekimden sonra toprağın çok fazla bastırılması gibi faktörler olarak sayabiliriz.

2.2 Vejetatif (Eşseysiz) Çoğaltma

2.2.1 Aşı ile Çoğaltma

Bitkilerin sürgün, dal, kök, yaprak, özelleşmiş veya değişikliğe uğramış kök ve gövde parçaları ve sürgün ucu meristemleri kullanılarak yapılan çoğaltmadır. Aşılama, bitkisel üretimde yaygın olarak kullanılan bir vejetatif çoğaltma tekniğidir. Aşı çoğaltım tekniği, her ne kadar meyvecilikle özdeşleştirilmiş olsa da günümüzde sebze üretiminde de yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Aşılı fide üretimi; hem tohum hem de aşı ile çoğaltmanın beraber planlandığı, bilgi, beceri ve teknolojiyi birlikte kapsayan bir tekniktir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Aşılı fide üretimi

Örtü altı yetiştiriciliğinde ve açıkta sebze yetiştiriciliğinde, toprakta tuzluluk ya da hastalık ve zararlı yoğunluğunun artması veya bunlarla bulaşık olması (özellikle nematodlar) durumunda bu sorunlara toleranslı, aynı zamanda kültür bitkilerine göre daha güçlü büyüme ve gelişme özelliğine sahip anaçlar üzerine aşılanmış sebze türleriyle yapılan yetiştiriciliğe “aşılı sebze yetiştiriciliği” denir.

Sebzelerde aşılama işlemine ilk olarak 1920'li yılların sonunda Japonya ve Kore'de su kabağı anacı üzerine karpuzun aşılması ile başlamıştır.

Aşılı sebze yetiştiriciliği yapılan türler; Solanaceae (domates, biber, patlıcan) ve Cucurbitaceae (kavun, karpuz, kabak, hıyar)

Sebze yetiştiriciliğinde neden aşılı fide kullanılır?

Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı artırmak Kabakgillerde; fusaryum sogunluğu

Domates, biber, patlıcanda; bakteriyel solgunluk, *Phytophthora*, Nematot

Erkencilik sağlamak, verim ve kaliteyi artırmak. Kullanılan anacın özelliğine göre aşılama ile 15 gün kadar da erkencilik sağlamak mümkündür

Anacın, kalemin verimini ortalama %25-150 oranında arttırdığı, bu rakamın bazı durumlarda %500-600'e kadar çıkabildiği görülmüştür

Düşük sıcaklıklara dayanıklılığı artırmak

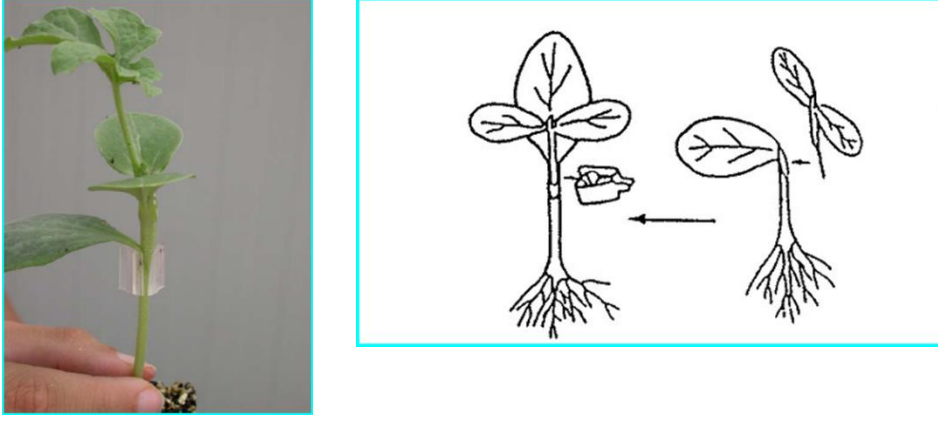
Aynı yetiştirme periyodunda çift ürün yetiştirmek

Gübre ve kimyasal kullanımını azaltmak

Yüksek sıcaklıklara ve tuzluluğa dayanıklılık sağlamak, sürgün gelişimini artırmak, gençlik ve yaşlılık safhalarında değişiklikler yapmak, hasat periyodunu uzatmak, sebzeleri vegetatif yolla çoğaltmak ve süs değeri amacıyla

2.2.1.1 Aşılama metotları

Dilcikli aşı (yanaştırma aşısı), yarma aşı, kakma (Insertion) aşı, koltuk aşısı, tüplü aşı ve adi ingiliz aşısı (splice aşı) gibi yöntemlerle yapılmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Adi İngiliz aşısı

2.2.1.2 Aşıda başarıyı etkileyen faktörler

Uygun anaç-kalem seçiminin yapılması

Aşıda kullanılacak bitkilerin yerleştirilmesi ve aşı yerinin iklim koşulları

Aşı zamanı

Anaç ve kalemin aynı gelişme devresinde olması

Uygun aşı yönteminin seçimi

Aşı yerinin ve aşıda kullanılacak aletlerin dezenfeksiyonu

Aşı yerinin bağlanması

Kalem ve anaçın yapraklılık durumu

2.3 Fide Yetiştirme Ortamları

Fide yetiştiriciliğinde en önemli konulardan birisi de yetiştirme ortamıdır. Ortamın hazırlanmasında yapılan hatalar yeterli sayıda fidenin elde edilememesine ve tohum, iş gücü, zaman ve hatta ürün kaybına neden olmaktadır. Dolayısıyla ideal yetiştirme ortamında; kolay, ucuz ve bol bulunabilirliği yanında, besin maddelerince zengin, su tutma kapasitesinin yüksek, havalanmasının ve drenajının iyi, taşınması ve nakliyesinin kolay, hastalık, böcek ve yabancı otlardan arı olması gibi bir çok özellikler aranmaktadır. Toprak, organik ve inorganik maddeler içeren katı, sıvı ve gaz halindeki maddelerden oluşur. Toprak içerisinde bulunan farklı büyüklükteki kil, silt ve kum adını alır. Bitkinin ayakta kalmasını sağlayan, bitki su ve besin elementlerini temin eden bir kaynaktır. Fide ortamları genellikle tohum ekiminde ve

sebze fidesi şaşkırtmak için seralarda kullanılır. Yetiştirme ortamında fidelerin kökleri ortamı sarar, nemi tutar ve şaşkırtma sırasında köklerle beraber taşınan ortam sayesinde bitkinin uğrayacağı şok azalır

Üretimi verimli ve kaliteli kılmanın ön koşulu toprağı veya yetiştirme ortamını verimli kılmaktır. Bu bakımdan normunda hazırlanan bitki harcının önemi büyüktür. Bu harçlar bitki için gerekli çeşitli besin elementleri, biyolojik, fiziksel ve kimyasal istekleri göz önüne alınarak hazırlanır.

2.3.1 Organik ortamlar

Çiftlik gübresi: Protein ve diğler N'li bileşikler bakımından zengindir. En önemli özelliğı toprak yapısını düzeltmesidir. Taze çiftlik gübresinin tuzluluk değerinin yüksek olması nedeniyle fermantasyonu tamamlanmış ve doğada yıkanmış olanları kullanılmalıdır.

Torf: Tek başına ve karışım olarak kullanılan en yaygın materyaldir. Torf yataklarında elde edilir. Islak ortamlarda, bataklıklarda hızla gelişen bitkisel ağırlıklı organik materyallerin havasız koşullarda yığımlar halinde birikmesinden oluşur. Su tutma kapasitesi yüksek ve havalanması yeterlidir. Kalite değerleri torf kaynağına ve işleme teknolojisine göre çok değişmektedir.

Kompost: Çeşitli bitkisel, hayvansal ve evsel atıkların belirli bir sisteme göre çürütülmesi ile elde edilir. Ancak kullanılmadan önce sterilize edilmelidir.

Odun talaşı: Ceviz, sedir, meşe, akağaç gibi ağaçlardan elde edilir. Ceviz ve sedir talaşlarının bitkiler üzerinde fitotoksik etkisi olduğu sanılmaktadır. Hastalık ve zararlı riskine karşı fermante edildikten sonra kullanılmaktadır. Bütün talaş tipleri ortamın fiziksel özelliklerini iyileştirir. Talaş parçacıkları rahatlıkla diğler bileşikleri n arasına gire, böylelikle karışımın yoğunluğu, gözenekliliğı ve havalanması üzerine torf gibi etki yapar.

2.3.2 İnorganik ortamlar

Kum: Çeşitli kayaların iklim olayları sonucu parçalanmasıyla oluşur. Yıkanmış dere kumu en iyisidir. Su tutma kapasitesi çok düşüktür. Ortamda iyi bir havalanma ve drenaj sağlar. Genellikle 0,5- 2mm çapında kum kullanılmaktadır.

Vermikülüt: Mikaya benzer ve Al-Fe-Mg silikatlarından oluşmuştur. Vermikülüt yataklarında çıkartılıp yaklaşık 1000oC sıcaklıktaki fırınlarda ısıtılarak tanecikler arasındaki suyun buhar haline geçmesi sağlanarak küçük, sünger yapılı, su tutma kapasitesi yüksek parçacıklardan oluşur. Steril ve hafif bünyeli olmasına rağmen kum kadar uzun süre dayanamaz ve kullanım sırasında kolayca sıkışıp kırılabilmektedir.

Perlit: Perlit üretiminde kullanılan volkanik kayalar öncelikle öğütülmektedir. Daha sonra 900-1000 oC gibi çok yüksek sıcaklıklarda tutularak içerdiği suyun genleşmesi sonucu mısır patlağı görünümünde hafif, steril ve nötr silis kürecikleri elde edilir. Organik ve inorganik ortamlar arasında su tutma kapasitesi en yüksek olanıdır.

Kullanılan bazı yöresel ortamlar

- Yanmış ahır gübresi + Bahçe toprağı (2:1)
- Orman altı toprağı
- Bahçe toprağı + Yanmış ahır gübresi + Perlit (1:2:1)
- Bahçe toprağı + Yanmış ahır gübresi + Fındık zurufu (1:2:1/2)
- Torf + Vermikulit (1:1)
- Talaş + Perlit (3:1)
- Torf + Pumis + Kum (2:2:1)

2.3.3 Ortamların Sterilizasyonu

Fide yetiştiriciliği yapılacak ortamın hastalık yapıcı organizmalardan arındırılması temizlenmesi gerekmektedir. Bu organizmaları uzak tutmak için geniş bir spektruma sahip olması, uygulama ile bitki dikimi arasında bekleme süresi olmaması, ve uygulamadan sonra ortamda bulaşıklık kalmaması nedeniyle buharla dezenfeksiyon uygun bir yöntemdir.

2.4 Fide Yetiştirme Sistemleri

Yastıklar: Küçük sebze işletmeleri için büyük bir yatırıma gerek olmayan yastıklarda sebze fidesi üretimi yapılmaktadır. Isıtılma durumuna göre sıcak, ılık ve soğuk yastıklar olmak üzere 3 gruptur. **Sıcak yastıklar;** domates, biber, patlıcan gibi (sıcak mevsim) yazlık sebzelerin fidelerini yetiştirmek için kullanılır. Bu yastıkların ısıtılmasında; elektrikli ısıtıcılar, kalorifer sistemleri ve organik gübrelerden yararlanılır. **Ilık yastıklar;** yazlık sebze fidelerinin şaşırtılmasında kullanılır. **Soğuk**

yastıklar; kışlık (serin iklim) fidelerinin üretiminde kullanılır. Bu fidelerinin yetiştirilme dönemi yaz aylarına rastladığı için ısıtılması gerekmez.

Masura ve tavalar: Toprağın belirli aralıklarla yükseltilmesiyle hazırlanan masuraların aralarında su arkları bulunur. Genişlikleri 60-80cm, uzunlukları 6-10m arasındadır. Masuralar hazırlandıktan sonra üzerine fide harcı serilerek serpmeye veya sıraya tohum ekimi yapılır. **Tavalar** ise birbirlerinden 15-20cm yükseklik, 30-40cm genişlikte küçük toprak sırtlarıyla ayrılmış olan, 1,5-5m genişlik ve 5-10m uzunlukta dikdörtgen biçimindeki yetiştirme yerleridir. Genellikle lahana, karnabahar ve kereviz yetiştirilir.

Alçak tüneller: Yüksekliği 30-100cm, genişliği 60-150cm, uzunluğu 10-50m arasında değişen yarım daire kesitli bir koruyucudur ve üzeri plastik örtülerle kapatılır.

Yüksek tüneller: Yüksekliği 1.5-2m, genişliği 3-5m, uzunluğu 10-50m arasındadır. Alçak tünellerle seralar arasındaki geçit sistemidir.

Seralar: Genellikle sera yetiştiriciliği için gerekli olan fidelerin yetiştirilmesinde kullanılır. Cam ve plastik örtü malzemeleri ile örtülmektedir. Seralarda, ısı kontrolüne sahip olunması, havalandırma ve bitkilerin don ile soğuktan daha güvenli bir şekilde korunması özellikleri ile daha fazla tercih edilen sistemler olmaktadır.

Fide serası nasıl olmalı; Seranın kenarları tuğla, briketten olabilir. Çatının ise cam malzemedен olması tavsiye edilir. Seranın içine 0.5-1m yüksekliğinde tez gahlar kullanılır çatı havalandırması olmalıdır. Havalandırmayı sağlamak için fanlar, sulama için mistleme aleti, tezgahları rezistanslı yaparak fideleri alttan ısıtabiliriz. Sera içini ısıtabilmek için sobalar kullanılabilir. Yüksek basınçlı lambalar Na lambaları kullanılabilir (ışıklandırmanın az olduğu dönemlerde kullanılmak üzere). İmkanlar kısıtlı ise flüoresan lambalar kullanılabilir (etkisi daha azdır). Fan ve aspiratörler havalanmayı sağlaması açısından önemlidir. Bütün bu mekanizmaların kullanılması hastalık ve zararlı faaliyetini en aza indirir. İlaçlara harcanan paralar cepte kalır. İlaç kalıntısı olmayan ürünler üretiriz. Fide seralarında ısıtma maliyetini azaltmak için tezgahlar üzerine portatif alçak tüneller yapılır. Üzeri siyah polietilenle kapatılır (gündüz açılır gece kapatılır). Böylece, ilk bahar döneminde erkencilik sağlamak açısından önemlidir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Fide Serası

2.4.1 Fide Kapları

Fide kap malzemesi olarak çoğunlukla saksı, viyol, kasa ve plastik torbalar kullanılır. Bu kapların renk ve büyüklüklerinin bitki gelişimine etki ettiği bilinmektedir. Bu kaplar uygun derinlik ve hacimde seçilmezse çoğu zaman bitki gelişimini engellerler.

a) Plastik tüpler: Bunlar doğrudan tohum ekimi için yada şaşırtma amacıyla kullanılır. Bu amaçla genellikle içleri har. İle doldurulan şeffaf, füme veya siyah renkli polietilen torbalardan yararlanılır. Plastik tüpler; kolay temizlenmesi ve depolanması, ekonomik olması, suyu iyi muhafaza etmesi nedeniyle sık sık sulamaya gerek olmaması ve böylelikle vesin maddelerinin yıkanmaması, kök ortamındaki su, tuz ve sıcaklık dağılımının homojen olması gibi avantajlara sahip olmasından dolayı daha çok tercih edilmektedir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Plastik tüpler

b)Saksı sistemleri: Fide yetiştiriciliğinde ve bitki yetiştirmede kullanılan saksılar çeşitli büyüklükte değişik maddelerden yapılabilir. Toprak saksıların kullanımı oldukça pahalıdır. Aynı zamanda kullanım sonrasında temizlenmesi, dezenfeksiyonu ve tekrar kullanımına kadar saklanması yer sorunları vardır. Günümüzde sadece büyük bitkiler ve yine özel amaçlar için kullanılır.

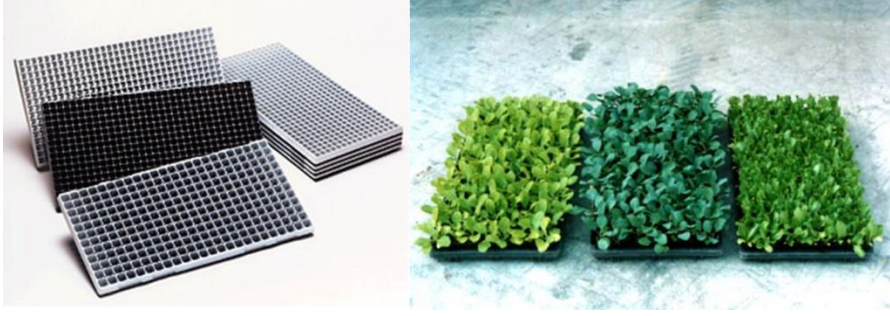
Plastik saksılar; uzun ömürlü olmaları nedeniyle çok ekonomiktir. Temizlemesi ve istiflenmesi çok kolaydır ortamdaki su, tuz, sıcaklık dağılımı daha homojen olup bitki kökleri saksıya yapışmamakta ve fidenin çıkarılması sırasında kökler zarar görmemektedir. Kağıt, toprak ve torf saksılar bir kez kullanılır. Fideler bu saksılarla birlikte yetiştirme ortamlarına dikilirler. Dikim sırasında kökler zarar görmez ve bir süre sonra saksı toprakta dağılır ve kökler de toprakla temas eder (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Plastik saksılar

Çok gözlü tepsiler (viyoller): Saksılar tek olarak imal edilebildiği gibi onlarcası bir arada preslenerek tabla şeklinde de yapılabilir. Bu tip saksılarda çok sayıda fide bir yerde kolayca taşınabilir. Yoğun fide üretimde kullanılan çok gözlü tepsilerdeki her bir hücrenin boyutları 2-15cm arasında, her bir tabladaki hücre sayısı da 8 ile 512 arasında değişmektedir. 2,5-3,8cm arasındaki hücrelerde lahana, brokoli, karnabahar, salata fideleri üretilebilirken; 3,8-5cm olan hücrelerde genellikle domates, biber, kavun, karpuz ve kabak fidesi üretilmektedir.

Çok gözlü tepsiler kağıt, plastik ve polistren gibi maddelerden yapılmaktadır (Şekil 2.7). Plastik viyollerin temizliğinin kolay olması, bitki köklerinin kaptan kolayca ayrılabilmesi ve bu malzemenin kolayca bulunmasından dolayı kağıt ve polistren viyollere göre daha çok tercih edilirler. Son yıllarda ticari fide üretiminde de sahip olduğu avantajlar ve ekonomik olma özellikleri ile tercih edilen yöntem olmaktadır.



Şekil 2.7. Çok gözlü tepsiler

Jiffy saksılar: Jiffy saksılar ise harçla doldurulduktan sonra koyu kahverengi renk alıncaya kadar sulanmaları ve bu renklerin korunması, fidelerin şaşırtılmasında saksı içindeki harcın tavında olması bir kuraldır. Jiffy saksılardan kökler dışarı çıkmaya başladığında hiç vakit kaybetmeden fideler dikilmelidir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Jiffy saksılar

Jify tabletler: polietilen ve polipropilen karışımından yapılan bir file torbanın içine torfun doldurulup disk şekline getirildikten sonra sıkılaştırılmasıyla oluşur. tabletler tek tek kullanılabildiği gibi 20'lik tepsiler halinde de kullanılır. Kullanılmadan önce tabletin özelliğine göre ılık suda bekletilerek ya da sulanarak şişmesi beklenmeli, daha sonra tohum ekimi yapılmalıdır. Jiffy tabletler yetiştirme ortamındaki sıcaklığa bağlı olarak 3-12 hafta içerisinde ortama karışır (Şekil 2.9).



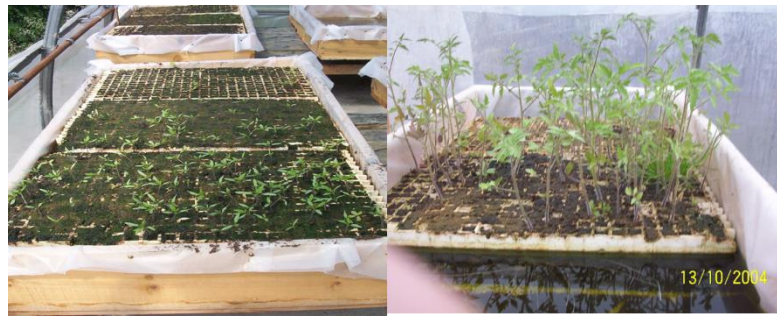
Şekil 2.9. Jify tabletler

Sıkıştırılmış Bloklar: Kullanılacak yetiştirme ortamı uygun ekipman yada otomatik olarak çalışan makineler ile 2x2x2-8x8x8 veya değişik ebatlarda blok haline getirilir. Tohumlar elle yada bloğu yapan makinelerle içine yerleştirilir. Bloklar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken konu yeterli derecede sıkıştırılmış olmalarıdır. Aksi halde çabucak dağılılabirler (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Kaya yünü blokları

Yüzen viyol sistemi: Bu sistemde kullanılacak olan viyollerin veya diğer üretim kaplarının içine yetiştirme ortamı konulduktan sonra tohum ekimi yapılmaktadır. Kaplar sulandıktan sonra, içinde su bulunan havuza konur ve bitkiler tüm besin maddesi ihtiyacını bu sudan karşılar. Yüzen viyol (veya diğer fide yetiştirme kapları) sistemi sürekli ve fasılalı sistem olmak üzere ikiye ayrılır. Sürekli yüzen viyol sistemde yetiştirme havuzunda her zaman su bulunmaktadır. Fasılalı yüzen viyol sisteminde ise su, pompalar aracılığı ile havuza belirli zaman aralıklarıyla gönderilmektedir. Bu sistemde patlıcan, domates, biber, karpuz, kabak fideleri üretilmektedir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Yüzen viyol sistemi

2.5 Tohum Ekimi

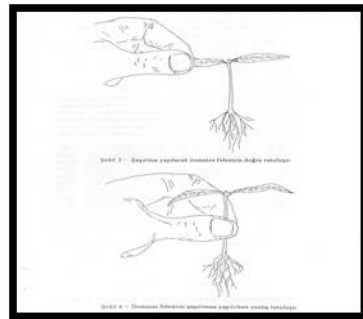
Fide yetiştirme ortamı tavlıysa sulamaya gerek yoktur. Aksi halde, fide yetiştirme materyali ile doldurulmuş fide torbaları veya fide yetiştirme kaplarının iyice

sulanması sonra tohum ekiminin yapılması gerekir. Tohumların 3-4 saat ıslatıldıktan sonra ekilmeleri çimlenmeyi kolaylaştırır. Hibrit tohumların (F1) çimlenme kabiliyeti %97'nin üzerinde olduğundan, fide yetiştirme kaplarının her bir gözüne sadece 1 tohum, 1-3 cm derinliğinde ekilmelidir. Tohum ekimini takiben tekrar, süzgeçli kova ile hafifçe sulanmalıdır.

Fideler toprak yüzüne çıkıncaya kadar, fide yatağının rutubeti devamlı kontrol edilmeli, gerektiğinde, yeterince sulanmalıdır. Toprak yüzüne çıktıktan sonra, fideler sulama ihtiyacı gösterirse, alttaki deliklerden su çıkıncaya kadar sulanmalıdır. Böylece fide yetiştirme ortamının her tarafı rutubetli olacağı gibi hemde yıkanan besin maddelerinin bir yerde yığılarak tuzluluğa sebep olması önlenmiş olur. Fazla sudan kaçınmak gerekir. Fazla sulanan fideler boylanın çıvgın bir hal alır. Sulamalar akşamüzeri güneş battıktan sonra yapılmalıdır.

2.6 Şaşırtma ve Dikim

Fidelerin yetiştirildikleri yerinden alınarak, açık arazi yada seradaki esas yetiştirme yerlerine taşınmasında fide kökünün topraklı olması ve kökün, fideyi yetiştirildiği ortamdan çıkarma, taşıma ve dikimi sırasında en az düzeyde zarar görmesi, verimde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle saksılar, plastik tüpler, sıkıştırılmış bloklar, viyoller ve jiffy tabletlerde yetiştirilen fidelerin köklerinin topraklı olarak yerlerine dikilmesi, fidenin tutma şansını arttırıp, bitkinin büyüme gelişmesinin dengeli devam etmesini sağlayarak verimi de arttırabilmektedir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Fidelerin şaşırtılması

Yapılan çalışmalar fidelerin esas yetiştirme yerlerine dikilmeden önce 1 veya 2 kez şaşırtılmasının iyi sonuçlar verdiğini belirtmektedir. Fideler 1-2 yapraklı olunca genellikle ilk şaşırtma, 3-4 yapraklı olunca da ikinci şaşırtma yapılarak yerlerine dikilirler. Özellikle kışlık sebze türlerinden lahana, alabaş, kereviz de bir defa şaşırtma yeterlidir. Şaşırtmanın faydası, köklerin çoğalması, daha geniş absorpsiyon yüzeyi meydana getirmesi ve daha sağlıklı fideler elde edilmesi yönündedir.

3. TOPRAK HAZIRLAMA

3.1 Toprak ve Organik Madde İlişkisi

1. Bitkisel Kökenli Ölü Organik Dokular: Topraklara en fazla organik madde girişi bu yolla olmaktadır. Bunlar içerisinde ölü kök, gövde, dal ve yapraklar büyük bir yer tutmakla birlikte tarım alanlarında kültür bitkilerin hasat, harman ve anız atıkları da dikkate değer miktarda toprakların organik madde miktarına katkıda bulunmaktadır (Şekil 3.1). Bunların dışında doğal vejetasyona bağlı bitkilere ait ölü kalıntı ve döküntüler, insanlar tarafından uygulanan üretim tedbirleri çerçevesinde topraklara ahır gübresi, kompost, torf ve yeşil gübre uygulamalı yoluyla da her yıl topraklara önemli ölçüde organik madde girişi sağlanmaktadır.



Şekil 3.1. Topraktaki organik maddenin görünümü

2. Hayvansal Kökenli Ölü Organik Dokular: Bu yolla topraklara ulaşan organik toprak miktarı bitkisel olanlara oranla çok daha azdır. Bu yolla hayvansal yağ ve proteinler, kan ve kemik unu gibi maddeler topraklara ulaşmaktadır. Hayvansal dokular protein içerikleri yönünden pek çok bitkisel dokudan daha zengindir. Bunlarda bulunan temel maddeler olarak albumin, globulin, kompleks peptidler ve aminoasitler sayılabilir.

3. Toprak Canlılarının Ölümleri İle Oluşan Dokular: Toprağı yaşam ortamı olarak seçmiş toprak faunası ve florasının ölümleri ile ortaya çıkarlar ve toprağa karışırlar (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Topraktaki organik maddenin görünümü

3.1.1 Organik Maddenin Toprak Üzerine Etkileri

a)Toprağın Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri

Toprak organik maddesi en geniş etkilerinden birini toprakların fiziksel özellikleri üzerinde göstermektedir. Bunlar; toprağı dengeleyerek kil bünyeli toprakların gevşek bir yapı kazanmasını sağlar. Kum bünyeli topraklarda toprak tanelerini birbirine bağlayarak toprak yapısının iyileşmesine düşük olan su tutma kapasitesinin yükselmesini sağlar. Organik maddeler, gevşek ve gözenekli yapıları ile de toprakların havalanma kapasitelerini artırır. İleri derecede ayrıışmış ve toprak birliğı içinde iyice karışmış olan organik maddenin topraklara verdiği koyu renk toprakların daha çabuk ısınmasına ve topraktaki bitki tohumlarının erken çimlenmesine etki ederler.

b)Toprağın Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri

Toprak organik maddeleri toprağın kimyasal özellikleri üzerine de etki ederler. Bunlar; Organik madde her şeyden önce bitkiler için bir besin maddesi kaynağıdır. Topraktaki azotun %90'dan fazlasının toprak organik maddesinde bulunması nedeniyle organik maddenin besin kaynağı işlevi ile azot açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Toprak organik maddesinin sahip olduğu yüksek absorpsiyon gücü ve buna bağlı olarak alkali (Na, K...) ve toprak alkali (Ca, Mg...) elementleri adsorbe etmeleri yoluyla yüksek bir tamponluk etkisi yaratarak topraktaki ani pH değışimlerini düzenler.

Toprak organik maddesi sahip olduğu negatif elektiriksel yükleri ile katyonları adsorbe ederek, bunların topraktan yıkanmasını önler ve bunları bitki besin maddeleri olarak bitkilerin emrine sunmaya hazır şekilde tutar. Organik madde toprakların katyon değışim kapasitelerini artırır ve toprak verimliliğini yükseltir. Organik maddenin katyon değıştirme gücü kil minerallerine oranla 2-3 kat daha fazladır. Bu bakımdan toprakların katyon değıştirme güçlerine killerden daha fazla katkıda bulunurlar.

c)Toprakların Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Organik madde toprak canlılarına iyi bir yaşam ve çalışma ortamı sağlar. Toprakta yeterli organik maddenin bulunması, yüksek bir biyolojik bir aktivitenin gerçekleşmesine yol açmaktadır.

Toprak canlılarının büyük bir bölümü için temel enerji ve beslenme kaynağı olarak hizmet eder. Özellikle yüksek enerji harcanmasını gerektiren havadaki azotun fiksasyonu ve toprağa kazandırılmasında, kolay değerlendirilebilir karbon kaynakları büyük önem taşımaktadır.

Toprak organizmalarının gerçekleştirdikleri mineralizasyon ve humifikasyon gibi çok önemli olaylar ancak toprakta organik madde varlığında sözkonusu olabilmektedir. Bu olaylar ise toprak verimliliğinin devamını sağlayan ve bitki beslenmesi için en iyi yoldur.

d)Toprakların Aşınabilirlik Özellikleri Üzerine Etkileri

Toprak yüzeyindeki organik madde katmanı yağmur damlalarının toprağa düşüş hızını azaltır ve böylece damlaların toprağa çarpma etkisiyle ortaya çıkan kaymak tabakası oluşumu engellenir. Ayrıca toprağın infiltrasyonu uzun süre yüksek kalır ve suyun yüzey akışa geçmesi engellenmiş olur. Yüzeydeki organik madde katmanı rüzgarların neden olduğu toprak taşınmasını ve kayıplarını engeller. Toprak yüzeyini kaplayan organik madde toprak suyunun buharlaşarak kaybolmasını önler.

e)Ürün Miktarı ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Toprak organik maddesinin hemen hemen tüm toprak özelliklerini düzenleyici, iyileştirici ve verimliliği artırıcı etkileri vardır. Organik maddenin sağladığı bu çok yönlü etkiler bitkilerin gelişmesine ve dolayısıyla da ürün miktarına yansımaktadır. Bu nedenle üreticilere verimlilikle ilgili sorunlarında genellikle çiftlik ve yeşil gübre kullanmaları önerilmektedir. Tarım topraklarında organik madde kullanımı ile bitkisel üretimdeki ürün artışı daha uzun süreli olabilmektedir.

Tarımsal üretimde ürün miktarı kadar ürünün kalitesi de önemlidir. Toprakların yeterli miktarda organik madde bulundurmaları halinde meyve ve sebzelerde kuru madde içerikleri ile meyve ağırlıkları aromatik yapıları şeker miktarları pH değerleri üzerinde olumlu etkiler yaparak kaliteyi yükseltmekte, bazı meyvelerde dökülme çatlama gibi durumların ortadan kalkarak ürün kaybını azaltmakta hastalık ve zararlılara karşı bitkisel dayanıklılığı artırmaktadır.

3.1.2 Toprağa Organik Madde Kazandırmak İçin Yapılması Gerekenler

3.1.2.1 Toprağa hayvan gübresi Uygulamak

Ahır gübresi organik bir materyal olduğu için içeriği sabit kalmaz. Olgunlaşan gübrenin kimyasal kompozisyon üzerine de hayvanın cinsi, yaşı, yaptığı iş, yem, yataklık cinsi ve miktarı, katı dışkı ve idrar oranı, ahırın durumu ve gübrenin saklama tekniği etkilidir. At ve koyun su oranı az olduğu ve fazla kuru madde içerdikleri için de bitki besin elementleri daha fazladır (Çizelge 3.1). Sığır gübrelere ise fazla su içerdikleri için "soğuk gübreler" adını alır. Bitki besin element kapsamı ise düşüktür.

Yedirilen yemlerdeki organik madde ve N' un % 50' si, P' un % 60' ı K' un % 70' i dışarı atılır. Dolayısıyla, kaliteli yemler ile beslenen hayvanların dışkıları da kaliteli olur. Halbuki sap, saman ve otlarla beslenen hayvanlardan elde edilen gübreler kalitesizdir. Bu sırada ahır gübresinin Ahır gübresi mikro besin elementleri de içerir. Yapısında bulunan N'lu bileşikler, karbonhidratlar ve mineral maddelerde değişiklikler meydana gelir. Ahır gübresi yağış etkisinin az olduğu korunmalı bir yerde ve sıkıştırılmış bir zemin üzerinde yığınlar halinde saklamak gerekir.

a) Soğuk ahır gübresi

Ahırdan çıkan taze gübrenin sıkıştırılıp havasız şartlarda parçalanması sonucu elde edilir. Ayrışma olayı anaerob olduğu için ısı 30°C'nin üzerine çıkamaz. Sap ve samanı fakir fakat kaliteli yemlerle beslenmiş hayvanların dışkıları bu şekilde çürütülür. Gübre yığınının nem içeriği yeterli düzeyde tutulması gereken bu yöntemde, yığın bozulmadan sıkıştırılarak muhafaza edilir. Böyle bir parçalanma olayı kapalı ve usulüne uygun şekilde dizayn edilmiş yerde yapılacak olursa "gübre gazı/biyogaz" elde edilir. Bu gaz yanıcı bir gazdır. Evlerde ısınma, pişirme, aydınlatmada kullanılabilir. Esas bileşeni metandır.

b) Sıcak ahır gübresi

Ahır gübresinin gevşek yığınlar halinde biriktirilip, havalı (aerob) şartlar altında parçalanması sonucu elde edilir. Bu arada sıcaklık 60°C'a kadar ulaştığı için sıcak gübre adı verilir. Bu arada gübrenin, mikroorganizmalar aracılığı ile biyolojik, kimyasal parçalanma sonucunda organik haldeki bileşikler çözünür, inorganik hale geçer. Taze gübre arzu edilmeyen geniş C:N oranı (200:1 e kadar çıkabilir),

olgunlaşma ile daralır ve 20: 1'e kadar düşer. Ayrıca bekletme sırasında yabancı ot tohumları ve hastalık yapıcı patojenlerde ortadan kalkar.

3.1.2.1.1 Hayvan gübresinin verilme zamanı ve şekli

Ahır gübresinin verilme zamanı, şekli ve miktarını toprak özellikleri, bitki çeşidi ve iklim belirler. İnce bünyeli killi topraklarda bitki besin maddesi kaybı daha az olacağından sonbahar ve kış aylarında ahır gübresinin verilmesinde bir sakınca yoktur. Hafif tekstürlü kumlu topraklarda ise gübre ekim veya dikimden önce verilmelidir. Bu dönem ilkbahar veya sonbahar olabilir, bu konuda etkili olan kış yağışlarıdır. Çok yağışlı geçen bölgelerde ilkbaharda, az yağışlı olanlarda ise sonbaharda verilebilir. Bundan sonra dikkat edilecek konular topraktaki organik madde miktarı, bitki çeşidi, toprak bünyesi ve yağıştır. Organik maddece fakir, özellikle kumlu topraklarda killi topraklardan daha fazla verilmelidir. Ayrıca yağış da dikkate alınarak, böyle bölgelere daha fazla uygulanır. Gübre tarlaya taşınır taşınmaz toprak ile örtülmek zorundadır, yoksa kayıplar söz konusu olur.

Çizelge 3.1. Bazı organik materyal besin maddesi içerikleri

Organik materyal Kaynak	N	P2O5	K2O
Hayvansal atıklar Sığır katı dışkısı	0.3-0.4	0.10-0.15	0.15-0.20
Sığır sıvı dışkısı(i drar)	0.8	0.01-0.02	0.5-0.7
Koyun ve keçi katı dışkılarının karışımı	0.65	0.50	0.03
İnsan katı dışkısı	1.2-1.5	0.8	0.5
İnsan sıvı dışkısı(i drar)	1.0-1.2	0.1-0.2	0.2-0.3
Deri tozları	7.0	0.1	0.3
Kıl ve yün atıkları	12.3	0.1	0.3
Çiftlik artıkları ve Kompostları Ahır gübresi	0.5-1.0	0.2	0.5

3.1.2.2 Yeşil Gübreleme

Yeşil gübre esas olarak, toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak amacıyla yetiştirilen bitkilerin gelişmelerinin belli bir devresinde ve henüz yeşil halde iken sürülerek, toprak altına getirilmesidir. Yeşil gübre bitkisi olarak çok çeşitli bitkiler

yetiştirilirse de baklagil bitkileri tercih edilmekte ve bunlar en iyi yeşil gübre bitkileri olarak kabul edilmektedirler. Gerçekten baklagil bitkileri toprağa yalnız organik madde kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda toprağı azotca zenginleştirirler. Baklagil bitkileri ayrıca derin kökleriyle toprağın alt tabakalarında bulunan bitki besin maddelerini alırlar ve toprak altına getirildikleri zaman kendilerinden sonra yetiştirilen yüzlek köklü bitkilerin bu besin maddelerinden faydalanmalarını sağlarlar.

Ancak mevcut şartların baklagil bitkilerinin yetiştirilmelerine uygun olmadığı hallerde, baklagillerden olmayan bitkilerin de yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilmeleri mümkündür. Ayrıca baklagillerden olmayan bitkiler baklagil bitkileriyle karışık olarak da yetiştirilebilirler. Yeşil gübre bitkileri arasında özellikle baklagiller (fiğ, üçgüller) ve çavdar, yulaf önemli yer tutmaktadır.

3.1.2.2.1 Yeşil gübrelemenin toprağa etkisi

Özellikle derin köklü yeşil gübre bitkileri toprağın fiziksel özelliklerini çok uygunlaştırarak toprağın granüller bir yapı kazanmasını, çabuk tava gelmesini ve tavını da uzun süre muhafaza etmesini sağlarlar. Pratikte bu bakımdan yeşil gübrenin özellikle ağır ve işlenmesi güç olan topraklar için ayrı bir önemi vardır. Öte yandan yeşil gübre hafif toprakların fiziksel özelliklerini de uygunlaştırmaktadır. Yeşil gübre bitkisi derin köklü bitkiler toprak içerisinde çok sayıda kanallar meydana getirmekte ve bu kanallar toprakta hava dolaşımının uygunlaşmasını ve suyun hareketliliğinin artmasını sağlamaktadırlar (Şekik 3.3).

Yeşil gübre bitkileri örtü bitkisi olarak da iş görürler. Bu bitkiler özellikle meyilli yerlerde toprağı su ve rüzgar erozyonundan korumaktadır. Yeşil gübre bitkileri ayrıca kış periyodunda toprak yüzünde buldukları zaman karı toprak yüzünde tutarak toprağın sıcak kalmasını ve çok yıllık bitkilerde ortaya çıkan kök zararlanmasının azalmasını sağlarlar. Çünkü bilindiği gibi, kök zararlanması ya dondan ve buzların erimesinden veya çok fazla soğuktan olmaktadır ki, bu husus özellikle belli meyve yetiştirme bölgeleri için çok önemlidir.

Yeşil gübre ile toprağa giren organik tabiattaki malzeme birçok toprak küçük canlıları için uygun bir beslenme ortamını teşkil ettiğinden, yeşil gübre toprakta biyolojik hayatın artmasını sağlar. Toprakta biyolojik hayatın artması ise, yine toprakta istenilen birçok biyolojik değişikliklerin olmasına ve böylece toprağın iyi özellikler kazanmasına imkan verir.



Şekil 3.3. Yeşil gübre bitkilerinin toprağa karıştırılması

3.1.2.3 Kompost ve Kompostlama

Kompost biyokimyasal olarak ayrışabilir çok çeşitli organik maddelerin organizmalar tarafından stabilize edilmiş, mineralize olmuş ürünlerdir. **Kompostlama**, mikroorganizma adı verilen ve çoğunluğu gözle görülmeyen canlıların, ortamın oksijenini kullanarak atık içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıdır. Bu olayın gerçekleşebilmesi için atıkların kütledeki su içeriğinin % 45-60 dolaylarında olması gerekmektedir (Şekil 3.4).

İyi bir kompostta şu özelliklerin bulunması gerekir:

- Biyolojik parçalanabilirliği, organik madde miktarlarının fazla olması,
- Bitkilerin yararlanabileceği ve iz besin elementlerinin ideal konsantrasyonunda bulunması,
- Her türlü zararlı maddelerden arındırılmış olması,
- İşe yaramayan balast maddelerin az bulunması gereklidir.



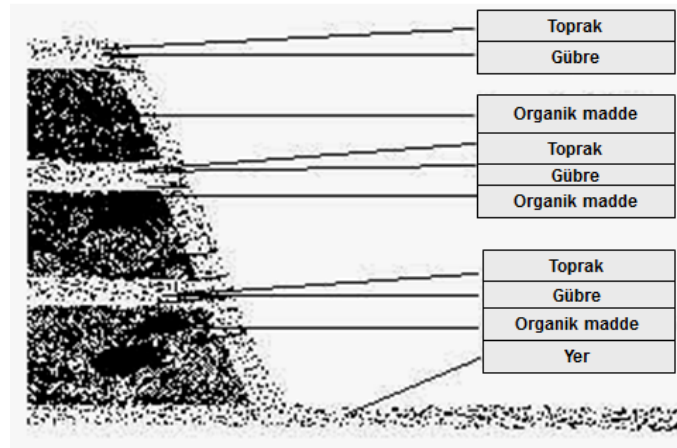
Şekil 3.4. Kompostlama yöntemleri

Kompostlama prosesi aşağıda belirtilen ardışık safhaları içerir:

- 1) Ayırma
- 2) Parçalama (öğütme)
- 3) Fermantasyon
- 4) Olgunlaştırma için depolama

Kompostlamada **birinci** aşamada mezofilik bakterilerle beraber aktinomisetler, mayalar ve diğer mantarlar; yağları, proteinleri ve karbonhidratları ayrıştırırlar. Protozoonlar; bakteri ve mantarlarla beslenirler. Sıcaklık 30°C 'e eri şene kadar küf mantarları, bakteriler, protozoonlar ve nematodlar aktif roloynarlar. 30-40°C arasında aktinomisetler egemen olmaya başlarlar ve ortamdan topraksı koku meydana yayılır. Aktino mis etler asıl humuslaştırıcı organizmalar olarak bilinmektedir. Bunlar humik asidi çıkarmakta ve verimli kil-humus kompleksi oluşturmaktadırlar. Ayrıca aktinomisetler antibiyotik etki maddeleri üretmekte ve patojenlerin ölmesini sağlamaktadırlar (Şekil 3.5).

Sıcaklık 40-50°C 'e ulaştığında kompostlamayı başlatan organizmaların hemen hemen tamamı ölür ve bunların yerinin 70°C sıcaklığa kadar dayanabilen ve ısı üretebilen termofilik bakteriler alır. Ayrıca 40- 50°C sıcaklıkta gelişen bakteri ve aktinomisetler katı atıkların içindeki zor parçalanabilir maddeleri ayrıştırmaktadırlar.



Şekil 3.5. Kompost yığınının oluşturulması

Kompostun 60-70°C sıcaklığa ulaşan kısmında, birkaç sporun dışında temel olarak bütün patojenik organizmalar 1-2 saat içinde ölür. Termofilik bakteriler kendileri için mevcut besini tükettiklerinde ısı üretmeyi durdururlar ve kompost

soğumaya başlar. Soğuyan kompostta, son özelliklerini veren; ölü bakterileri de içeren geriye kalan besinle beslenen, genellikle mantar ve aktinomisetlerden oluşan yeni bir grup mikroorganizma çoğalır.

Kompostlaşmanın sonuç aşamasında, çok sayıda solucan ve böcek larvaları oluşmaktadır. Kompostlamanın üç evresi; ilk mezofilik evre, termofilik evre ve iyileştirme (soğuma) evresi olarak adlandırılabilir.

Kompostlamanın son ürünü, toprakta bitki ve hayvan kalıntılarına benzer biyolojik işlemlerle doğal olarak yapılan humusa oldukça benzeyen ve daha fazla parçalanamayan maddelerden oluşan organik bir kütledir. Filizlenen tohumlar için toksik olan amonyak ilk evre de üretilir ve soğuma evresinde uzaklaştırılır.

3.1.2.3.1 Kompostlamaya Etki Eden Faktörler

a. Atık Yapısı: Atığın çıkış yerine ve mevsimlere bağlıdır. Yaz aylarında çıkan atıklar, organik madde bakımından zengin, gevşek yapıda ve kompostlamaya daha uygundur.

b. Ham Maddelerin Mikroflorası: Başlangıçtaki mikroorganizma sayısı ve çeşidinin fazla oluşu, parçalanmayı hızlandırmaktadır.

c. Ekolojik Faktörler: Atıkta, mikroorganizma besin maddeleri yeterince bulunmalı, su oranı % 40-60 arasında olmalı ve kompost yığını iyi havalandırılmalıdır. Atık pH 6.0-8.0 arasında bulunmalı ve çevre sıcaklığı mikroorganizma gelişmesine uygun olmalıdır.

d. Ham Maddenin Hazırlanması ve Kompostlama Metotları: Ham maddenin mekanik olarak parçalanması, şlam v.b. organik madde ilavesi ve uygulanan metot, kompostlamaya etki etmektedir. Kompostlamaya etki eden faktörler kompostlama işlemi üzerinde etkilidirler.

e. Kimyasal Bileşim: Atık içerisinde, mikrobiyal aktiviteyi etkileyecek zehirli maddeler olmamalıdır.

Kompostlama işlemi, prosesin verimini, hızını ve kalitesini değiştiren birçok parametreye bağlıdır. Bunlar, **C / N oranı** (Ham maddenin C/N oranı, 35/1 ve 20/1

arasında olmalıdır), **sıcaklık, havalandırma, pH, su, zararlı maddeler, dane büyüklüğü ve aşı maddeleri** olarak sınıflandırılabilir.

Mikroorganizmalar, gereksinimleri için iki maddeye ihtiyaç duyarlar; **enerjilerini karşılamak üzere Karbon (C) ve çoğalmak için de Azot (N)**. Çoğunlukla azottan daha çok karbon gerekir. Kompostlaşan bir karışımda besin dengesi C / N oranına bakılarak sağlanır. Kompostlama için optimum değer 25 - 30 arasında değişir. Azot hariç diğer elementler evsel atıklarda yeteri kadar bulunur. Kağıt, saman ve yaprak çok yüksek bir C / N oranına sahiptir ve evsel katı atıklar azot ilavesini gerektirir. Doğada ideal C / N oranı olan atıklar çabuk ayrışır, olmayanlara ise bu oranı sağlayacak diğer maddelerden katkıda bulunmak gerekir. Böylece olay hızlandırılmış olur. Eğer C / N oranı 30'ü geçerse biyolojik aktivite yavaşlar ve prosesin tamamlanabilmesi için daha çok süreye ihtiyaç duyulur.

Diğer taraftan tam tersi bir durumda yani azot miktarı fazla ise, başka bir deyişle C / N oranı 25'in altında ise amonyak açığa çıkar ve bu da mikroorganizmalara zarar verir ve koku oluşmasına yol açar. C / N oranı büyük olan bir organik maddenin toprağa verilmesi ile toprakta bulunan azot miktarı organik maddenin parçalanması için yeterli olmamaktadır. Fakat ayrışma işine katılan mikroorganizmalar, yeni hücre yapımı için ihtiyaçları olan azotu topraktaki kolay çözülen azot bileşiklerini alarak hücrelerini inşa ederler.

Tersine olarak C / N oranının küçük olması halinde fazla azot amonyak şeklinde dışarı çıkabilir. Her iki durumda da azot kaybına dolayısı ile toprağın fakirleşmesine yol açacağından istenmeyen bir durum ortaya çıkar. Yapılan araştırmalarda C / N oranının 35'den büyük olması halinde azot tutulur. C / N oranının 20'den küçük olması halinde de açığa çıkar. Bu değerler arasında teorik olarak azot değerlerinde bir kayıp olmamaktadır. Optimal C / N oranı çeşitli araştırmacılar tarafından farklı olarak verilmiştir. C/N oranının 6' nın altına düşmesi yani ortamdaki C miktarının az olması durumunda amonyak açığa çıkarak N kaybı gözlenir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Bazı Kompost Materyallerindeki C / N Oranları

Yüksek Karbon İçerikli Materyaller	C/N
Yapraklar	30 - 80 : 1
Saman	40 - 100 : 1
Ağaç Kınıtları ve Talaş	100 - 500 : 1
Karışık Kağıt	150 - 200 : 1
Gazete veya Oluk.lu Muk.avva	560: 1
Yüksek Nitrojen İçerikli Materyaller	C/N
Sebze Parçaları	15 - 20 : 1
Kahve Artıkları	20 : 1
Çim	15 - 25 : 1
Gübre	5 - 25 : 1

1)Sıcaklık: Mikroorganizmalar organik maddelerle beslenirken ısı açığa çıkarırlar. Ortamdaki ısının yükselmesi hem mikroorganizmaların aktivitesinin bir ölçüsü hem de patojen mikroorganizmaları öldürme aracıdır. Patojen bakterilerin sadece çıkan ısı ile değil, metabolizma ürünü bileşikler dolayısıyla da öldükleri tespit edilmiştir. Her mikroorganizma kendisine uygun bir sıcaklıkta yaşayabilir. Kompostlanan kütlede sıcaklık arttıkça ölen mikroorganizmaların yerine yeni duruma adapte olan türler yer alır. Bu da genelde daha hızlı bir ayrışmaya sebep olur.

2)Havalandırma: Ayrışma işleminin koku sorunu oluşturmadan olması ve devam etmesi için sürekli olarak kompostlamada, aerobik şartların sağlanması için ortamda yeteri kadar O₂ bulunmalıdır.

Aerobik kompostlama için gerekli mikroorganizmalar, yaşayabilmek için oksijene ihtiyaç duyarlar. Organizmalara difüzyon yoluyla ulaşan oksijen genellikle havadan temin edilir. Kompostlama, uygun nem içeren statik atık yığınlarında gerçekleşebilir .

3)pH: Mikroorganizmalar ortamın pH' dan etkilenmektedir. Mikroorganizmaların yaşadıkları belli bir pH bölgesi vardır. Bunlar arasında kompost işleminde de rol alan küf mantarları en geniş pH bölgesini işgal ederler (1-10 arasında). Genel olarak bakterilerin optimal pH bölgesini (6-8) işgal ederler.

Kompostlama işleminde başlangıçta herhangi bir katkı maddesi olmadığı takdirde normal evsel katı atıklarda pH 7 civarındadır, yani nötrdür. Ortam ısınmaya başlayınca artan kükürdün bakterilerin salgıladığı organik asitlerle pH değeri 4 - 5'e düşmektedir. Sıcaklığın yüksek değerlere erişmesi halinde bu bakteri çeşidi hayatını devam ettirmemekte ve daha sonra organik asitlerin termofilik fazda tüketilmesi ile ortamın pH değeri tekrar 8,5'e kadar yükselmektedir. Tamamlanmış kompostun asitli topraklar üzerinde ayrıca bir alkalileştirme özelliği vardır.

4)Su İçeriği: Bütün biyolojik olaylarda olduğu gibi kompostlama işleminde de suyun önemi büyüktür. Nem, komposttaki mikroorganizmaların büyümesi ve çoğalması için gereklidir. Biyokimyasal işlemi sağlayan mikroorganizmaların bileşiminin % 80' i sudur. Besinlerini suda çözülmüş olarak alabilirler. Bundan dolayı da ortamın su filmiyle çevrilmiş olması gereklidir. Su muhtevasının % 30'un altına düşmesi halinde işlemin tamamen duracağı iddia edilmekle beraber yapılan deneylerde bu miktar % 25'e kadar düşmüş olmasına rağmen, ısı çıkışının devam ettiği tespit edilmiştir.

5)Tane Büyüklüğü: Katı atıkları parçalamadaki maksat mikroorganizmalar için mümkün olduğu kadar fazla faaliyet imkanı sağlamaktır. Böylece reaksiyonun süresi kısaltılabilir.

6)Aşı Maddesi: Gerekli mikroorganizma türlerinin atığın içinde daha önceden bulunmasından ve yerel koşullara kolay adapte olabilmelerinden dolayı, kompostlamanın başlatılması için mikroorganizma kültürleri eklemenin gereği ve herhangi bir avantajı yoktur.

Çizelge 3.3. Çöp Kompostu İle Çiftlik Kompostunun Karşılaştırılması

Maddeler	Çöp Kompostu	Çiftlik Kompostu
Organik madde	% 33 ağırlık yüzd.	% 60 ağırlık yüzd.
Karbon	% 18	% 35
Azot	% 0.8	% 2.8
Fosfor	% 0.9	% 2.2
Potasyum	% 0.6	% 2.6
Kalsiyum	% 7.3	% 3.1

3.2 Toprağın Kimyasal Özellikleri

a)Toprak Reaksiyonu (pH): Topraklardaki pH; toprak çözeltisindeki hidrojen iyonlarının eksi logaritması veya ko logaritmasıdır. Su, H⁺ ve OH⁻ iyonlarına ayrıldığında toplam iyon yoğunlukları 10-14 ve sabittir. Genel kural olarak pH'nın sayısal verileri 7' den küçük ise asit, 7'den büyük ise bazik tepkimeyi gösterirlerken, pH=7 koşullarında ise nötr tepkimeyi verirler.

Toprak pH'sının bitki gelişmesi üzerine olan ve yaygın etkisi beslenme ile ilgilidir. Toprak pH'sı bitki besin elementlerinin ayrışma olayları ile serbest hale geçmesine, çözünürlüklerine ve iyon tutucular tarafından tutularak depolanmasını etkiler. Bitki besin elementlerinin yayırlılığı doğrudan doğruya toprak pH'sına bağlıdır.

b)Kireç: Toprakta kireç yoğun olarak kireçli minerallere içeren kireçtaşı, marn gibi ana materyalden veya dışarıdan taşınarak oluşur. Kireçtaşları karbonat formlarının önceki jeolojik zaman sürecinde çökmesi sonucunda oluşmuşlardır. Topraklarda belirli niceliklerde kirecin olması istenir. Doğal yollarla toprak kireç kazanmamış ise bunun dışarıdan kireçleme yapılarak verilmesi zorunludur. Kireçleme toprak yönetiminde oldukça önemli yer tutar.

Toprak verimliliğinde azot, fosfor, potasyum gibi bitki besin elementleri temel kabul edilirken bitki büyümesinde önemli bir rol oynayan kirece de aynı önem verilmelidir.

c)Tuzluluk: Tuzluluk sorununda topraklarda yüksek yoğunlukta ve bitki gelişimini engelleyecek düzeyde tuz birikmektedir. Topraklar değişik miktarlarda çözünebilen tuzlar içerirler. Fakat bu tuz miktarı 100 gr toprakta 150 mg'ın üzerine çıktığı zaman bitki gelişimini etkileyen etkiler yapmaya başlar. Tuzlu topraklarda ortamın osmotik basıncı artmakta ve bitkilerin su alınımları engellenmekte, toprak çözeltisinin iyon dengesi bozulmakta, bor gibi bazı iyonlar bitkiye toksik etki yapmakta ve toprağın biyolojik aktivitesi azalmaktadır.

Yeterli yağışın olduğu nemli iklim bölgelerinde oluşan tuzlar, yağmur suları ile yıkanarak veya taşınarak yer altı sularına ya da nehir ya da denizlere ulaşırlar.

Yağışlı bölgelerde tuzlu topraklar sadece deltalarda, deniz kenarlarında ve tuzlu su girişiminin olduğu denize yakın arazilerde ortaya çıkarlar.

Tuzlu toprakların ıslahı için uygulanan tek yol tuzların topraktan yıkanmasıdır. Ancak yıkama işlemi de başlamadan önce etkin bir drenaj sisteminin kurulması zorunludur. Yıkama işlemi birbirini izleyen zaman diliminde tekrarlanır ve topraktaki fazla suyun yıkanması sağlanmış olur. Bu işlem genellikle tarım yapılmayan ve suyun bol olduğu mevsimlerde yapılır.

d) Alkalilik: Alkalilik toprakta fazla miktarda değişebilir sodyum iyonunun ($Na^{+}>15\%$) birikmesidir. Bu olaylar sonucunda alkali topraklar meydana gelir. Fazla miktardaki değişebilir sodyumun varlığı kilin ve organik maddenin dispersiyonunu artırır. Disperse olmuş kil sularla alt tabakalara taşınarak birikebilir. Böylece toprağın 5-10 cm altında oldukça sert bir katman oluşur.

Alkali toprakların ıslah edilmesinde sodyum iyonlarının ve tuzlarının toprak profilinden yıkanması gerekir. Bu işlem üç aşamada gerçekleşir. Birinci aşamada drenaj sağlanır. İkinci aşamada adsorbe edilmiş Na ile yer değiştirebilecek kalsiyum kaynağının bulunmasıdır. (Örneğin jips yani $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ gibi.) Son aşamada ise Ca^{2+} iyonu ile yer değiştiren ve serbest kalan Na^{+} iyonunun uzaklaştırılmasıdır.

Bitkilerde Besin Noksanlıklarının Nedenleri;

- Toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığı
- Besin maddesinin bitki tarafından alınabilirliğini sınırlandıran toprak ve diğer çevre etmenleri
- Topraksız yetiştiricilikte bitki yetiştirme ortamının besin maddelerince yeterince zenginleştirilmemiş olması
- Dengesiz gübreleme
- Besin maddesinin alınması ve kullanılmasını zorlaştıran bitkisel özellikler
- Besine olan talebi artıran genetik bitki özellikleri ve bitki büyüme düzenleyicilerinin etkileri

Çizelge 3.4. Besin Elementi Eksilerinin belirlenmesi ve Çözüm Yolları

Element	Eksiklik belirtileri	Gerekli uygulama
Azot	Yaşlı yapraklar önce açık yeşile, daha sonra sarıya döner, damarlar kırmızımsı bir renk alır, büyüme yavaşlar	Hazırlanacak olan kompost yığınının kan tozu, balık unu, kuş gübresi (güvercin) ilavesi yapılır
Fosfor	Büyüme yavaşlar, yapraklar donuk yeşil renge döner ve hafif morumsu bir görüntü verir, Yaşlı yaprakların kenarları haşlanmış gibi görüntü alır ve erken solar, çiçekler tam olgunlaşmadan dökülür	Kaya fosfati, kuş veya güvercin gübresi solusyonu uygulamanın yanında, hazırlanacak olan kompostta daha fazla kemik unu, balık unu ve kuş gübresi ilavesi yapılır

Potasyum	Yapraklar küçük, mavimsi yeşil, parlak bir görüntü verir, yapraklar hafifçe dışa doğru kıvrım oluşturur, yaşlı yapraklarda sarı kalın noktalar görülür, yaprak kenarları haşlanmış gibi görünür ve yukarıya doğru kıvrılır, kök sistemi küçük kalır (az gelişir).	Besin solusyonuna daha fazla deniz yosunu ilave edilmeli, bir sonraki kompost yığınının daha fazla kül ilavesi yapılmalı
Kalsiyum	Genç yapraklar geriye doğru kıvrılarak bir fincan görüntüsünü alır ve kenarlarında beyaz lekeler görülür. Bu renk daha sonra kahverengine döner ve yaprak kenarları tamamen bükülerek yaprağın yuvarlak bir görüntü almasına sebep olur.	Besin solusyonuna kireç ilavesi yapılmalı, yapılacak olan kompostta daha fazla kemik unu, alçı taşı veya dolomitik kireç ilavesi yapılmalıdır.
Magnezyum	Yapraklar bronzlaşır ve daha sonra yaprak damarları arasında sarı lekeler ortaya çıkar.	Besin solusyonuna dolomitik kireç veya magnezyum silikat ilavesi yapılmalı, yapılacak olan kompostta daha fazla dolomitik kireç ve hayvan gübresi ilavesi yapılmalıdır.
Kükürt	Yaşlı yapraklar mor renge doğru döner ve daha sonra kıvrılarak pörsür, genç yapraklar küçük kalır ve yaprak damarları arasında sarılık görülür.	Besin solusyonuna kükürt ilavesi yapılır, yapılacak olan kompost yığınının daha fazla alçı taşı ve kümes hayvanları gübresi ilavesi yapılır.
Mangan	Yaprak damarları arası sarıya döner ve damarlar net bir şekilde kendilerini dışa vururlar. Bitki yaşlandıkça yapraklar üzerinde küçük ölü noktalar oluşur ve yaprak kağıtimsi bir hal alır. Kök büyümesi yavaşlar.	Solusyona deniz yosunu ilavesi yapılır.
Bor	Özellikle köklerde belirtisini gösterir. Bölünmüş ve ince bir şekilde büyüme eksikliği gösteren kökler oluşur. Eski, yaralı ve mat kabuklu görünümlü kökler oluşur.	Besin solusyonuna deniz yosunu ilavesi yapılır.
Demir	Özellikle erken dönemde en genç yapraklarda çok soluk yaprak oluşumu görülür, yaprak damarları koyu renkli olarak kalır.	Solusyona deniz yosunu ilavesi yapılır veya besin tankının dip kısmına bir miktar paslı çivi konur.

3.3 Toprak İşleme Toprak İşlemeden Beklenen Faydalar

3.3.1 Toprak İşlemeden Beklenen Faydalar

- a) Toprak işleme, toprakta su ve rüzgar erozyonuna yol açmamalı
- b) Toprak içindeki organizmaların yaşamlarına uygun en iyi ortamı hazırlamalı
- c) Topraktaki makro ve mikro besin elementlerinin kaybolmasını önlemeli
- d) Toprağın su ve hava bilançosunu uygun biçimde düzenlemeli
- e) Toprakta sıkışmayı önlemeli, bitkinin kök gelişmesine uygun ortamı
- f) hazırlamalı toprağa verilecek materyalin toprak altına ve özellikle kök bölgesine verilmesini sağlamalı
- g) Pulluk gibi toprağı devirerek işleyen aletleri mümkün olduğunca az kullanmalıdır.

3.3.2 Toprakta Havalanmanın Önemi

Topraklarda su tarafından işgal edilmeyen gözeneklerde hava bulunur. Toprakta bulunan hava atmosferik özelliklerin yanında bazı toprak fiziksel özelliklerine de bağlıdır. Toprağına ait boşluklar olan porların, hacmi ve büyüklüğü toprak işleme esnasında önemli değişikliklere uğramaktadır. Bu yüzden toprakların hava içerikleri de çok değişken olabilmektedir. Tarım alet ve makinalarının toprakları ezmesi makropor miktarını azaltırken, su hareketini de engellemektedir.

Toprağın hava kapasitesi ile bitki büyümesi arasında çok yakın ve sıkı bir ilişki vardır. Pulluk tabanında oluşan geçirimsiz tabaka hava geçişini engelleyicidir. Toprakta havanın varlığı en az su kadar önemlidir. Bitki kökleri su ve bitki besin maddelerini almadan önce hava almak zorundadırlar. Toprak havasının az olması topraktaki mikrobiyal aktiviteyi olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle yetiştiricilikte toprak havalanmasına ayrı bir önem verilmelidir.

3.3.3 Serada Toprak Hazırlığı

3.3.4 İlk defa sera kurulacak yerde toprak hazırlığı

- 1) Toprak 30cm derinliğinde sürülür (bu iş ağır toprakla yapılmaz)
- 2) Masuraları hazırlamak için önce toprağın havalandırılması ve keseklerin kırılması için toprağın devrilerek alt üst edilmesi gerekmektedir (Şekil 3.6). Hafif traktörler kullanılarak diskaro ve ardından tırmık çekilir.



Şekil 3.6. Toprağın bellenerak alt üst edilmesi ve masuraların hazırlanması

- 3) Serada toprak işledikten sonra ahır gübresi uygulanır (toprağın üzerine 5 ton/da yanmış çiftlik gübresi uygulanır ve sonra içine tamamen yayılır (Şekil 3.7). Akabinde gübre toprağın 20cm'lik kısmına gömülür (karıştırılır).



Şekil 3.7. Masuraların üzerine hayvan gübresinin serilmesi

- 4) Masuralar hazırlanır. (dikim mesafesi ve bitki türüne göre genişlikler değişir).
- 5) Masuralar hazırlandıktan (Şekil 3.8) sonra her masura üzerine doğal toprak düzenleyicileri veya yanmış çiftlik gübresi ilave edilir (çok ince üst tabaka şeklinde) ve yarım çapa ağzı derinliğinde karıştırılır.



Şekil 3.8. Masuraların hazırlanması ve üzerine hayvan gübresinin serilmesi

- 6) Masuraların hazırlanmasından sonra toprak üzerine ilave edilen hayvan gübresinin toprak ile kaynaşması ve toprak neminin artırılması ile malç materyalinin toprak üzerine serilmesi ile mikrobiyal aktivitenin artırılması hedeflenmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Toprağın gübre ile kaynaşmasını sağlamadan önce neminin artırılması

- 7) Damla sulama boruları masura üzerine yapacağımız dikim sistemine göre yerleştirilir (Şekil 3.10).



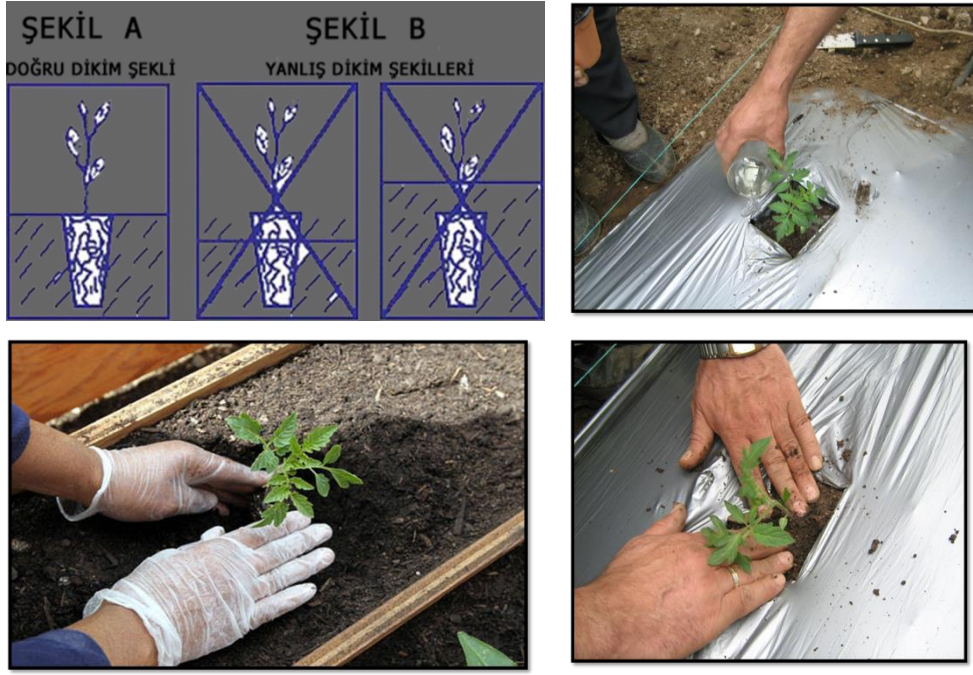
Şekil 3.10. Damlama sulama borularının çekilmesi

8) Masuralar düzgün şekilde hazırlanır. Masuraların genişliğine göre malçların genişliği belirlenir. Örneğin; masura genişliği 1m'ise malç genişliği 150-160 cm olmalıdır. Masura iyice sulandıktan sonra plastik, masura üzerine serilir. Masuranın bir ucunda hafifçe kanal açılır (10cm derinliğinde). Plastik bir ucu çukura yerleştirilir ve toprakla örtülür. Ayakla çığnenir. Diğer uçta da aynı şey yapılır ve plastik gerginleştirilir. Yani malç materyali toprak yüzeyine sıkıca temas edene kadar gerilerek yerleştirilir. Yan taraflar toprakla örtülür. Böylece düzgün bir malçlama yapılmış olur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Malç materyalinin serilmesi

9) Dikim işlemi çok dikkat edilmesi gereken bir konudur. Fideyi dikerken kök boğazını toprakla kaplamamak gerekmektedir. Dikim den sonra toprağın oturması ve gözeneklerin kapanması için can suyu verilmelidir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Dikim ve can suyunun verilmesi



Şekil 3.13. Sebze fidelerinin dikilmesi

10) Seranın etrafında 40cm derinliğinde çepeçevre drenaj kanalı açılmalı (taban suyu yüksek olan yerlerde). Drenaj kanalı çakılla örtülmeli. Böylece ısı kayıpları azalır, topraktan seraya girecek olan birçok böcek engellenmiş olur.

3.3.5 Daha önce kullanılmış sera toprağının hazırlanması

Yaz aylarında seranın boş olduğu zamanda tüm bitki artıkları temizlenir.

Sera toprağı çok derin olmamak üzere (20cm) sürülür. Daha sonra bütün sera alanı tavalara ayrılır. Tavalara bolca su verilir (10cm yüksekliğinde). Suyun sızması tamamlandıktan sonra tavalar hala ıslakken seranın tamamı beyaz polietilenle kaplanır. Sera havalandırmaları her tarafı kapatılmalıdır. Bu şekilde 3 gün bekletilmelidir. Plastik altındaki sıcaklık 70-75°C'lere çıkar. Bu sıcaklıkta nematotların çoğu, birçok mantar ve bakteriler ölür. Ancak yabancı ot canlılığını sürdürür. Bu işleme solarizasyon adı verilir. Ağustos aylarında yapılır.

4 MALÇLAMA

Açık arazilerde veya seralarda toprak yüzeyini organik veya inorganik kökenli materyallerle örtülmesi işlemine malçlama denir. Bu amaçla kullanılan materyallere malç denir.

Malçlama organik yetiştiricilikte pek çok amaca hizmeteder. Bunlar arasında;

1.Toprak suyunun muhafazası:

Malçlar toprak yüzeyinden suyun kaybını azaltarak sulama ihtiyaçlarını da azaltmış olur.

2.Yabancı ot kontrolü:

Malçlar yabancı ot büyümesini engelleyerek yabancı otların asıl yetiştirdiğimiz bitkilerle ışık, su ve besin maddeleri bakımından mücadelesini de engellemiş olur. Organik malçlar yabancı ot tohumu içeriyorsa zaman zaman nemlendirilmelidirler. Böylece çimlenen yabancı ot tohumları zaman zaman kuruyan havalarda kurumuş olurlar.

3.İşçi masraflarının azaltılması:

Uygun bir malçlama ile yapıldığında yabancı ot kontrolü ve sulamaya harcanan işçi masrafları çok daha az olacaktır.

4.Sıcaklık değişimlerinin kontrol edilmesi:

Genel bir kural olarak organik malçlar toprağı serin tutar, açık veya renkli plastik malçlar ise toprak sıcaklığını artırırılar. Bu bakımdan yaz aylarında sıcak bölgelerde organik malçlar tavsiye edilir. Ancak serin bölgelerde ilkbaharın başlarında toprak sıcaklığı gündüzleri yaklaşık 10 °C ye ulaştığında yapılan organik malçlamalar da toprak sıcaklığını muhafaza ederler. Malç kullanma ile toprakta oluşacak sıcaklık oynamaları da engellenmiş olur. Topraktaki sıcaklık oynamaları sebzeleri olumsuz yönden aşırı derece etkilemektedir.

5.İşletme masraflarının azaltılması:

Sebzecilikte ekonomik beklentiler, yetiştirilen ürünün değerine, işçi masraflarına ve girişim büyüklüğüne (işletme büyüklüğüne) göre değişiklik gösterebilmektedir. Ancak yine de malçlar, yüksek değerli ürünlerin yetiştirilmesinde masraf azaltıcı uygulamalar olarak kabul edilmektedirler.

6.Toprak yapısının korunması:

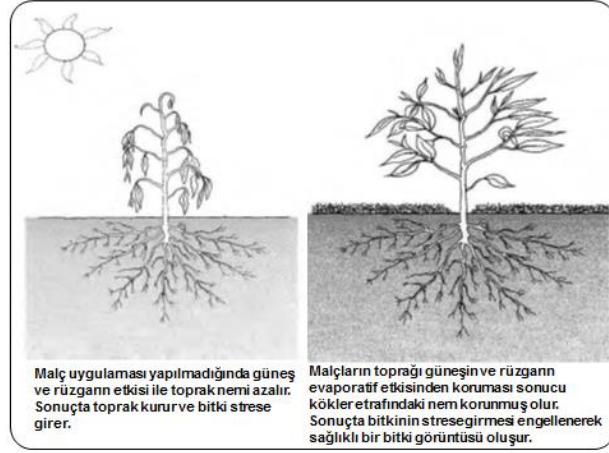
Malç kullanılarak toprağın yapısı korunmuş olur. Çünkü malçlar yağmurların veya toprağa çarparak sulama yapan sistemlerin çarpma etkilerin, ortadan kaldırır. Bu şekilde toprağa çarpmalar toprak yapısını olumsuz olarak etkilemektedir.

7.Toprak yapısının genel olarak geliştirilmesi:

Organik malçlar uygulandığında malçın alt kısımları parçalandığında toprağı organik madde ilave edilmiş olur. Üretim mevsimi sonunda diğer geriye kalan malçlar da işlenerek toprağı karıştırıldığında toprak organik maddesini artırmış ve dolaylı olarak toprağın yapısını iyileştirmiş oluruz.

8.Su ve besin maddesi kayıplarının azaltılması:

Malçlar kullanıldığında yağmurlar veya bol su ile aşırı sulamalarda topraktan besin maddesi kayıpları azaltılmış olacaktır. Diğer yandan yağmur veya sulamalarla meyilli arazilerde yüzeyden suyun akışı ve kaybolması ve sonuçta bitkiler tarafından alınamaması, organik malçlar kullanılarak azaltılabilmektedir.



Şekil 4.1. Malçlamanın bitki büyümesi üzerine etkisi

9.Böcek miktarının azaltılması:

Yansıtıcı plastik malçlar (parlak, yıldızlı yani üst kısmı parlak alt kısmı siyah, alüminyum şeritler geçirilmiş malçlar) kullanıldığında bu malçlarla yetiştirilen sebzelerde afit (yaprak biti) bulaşmasının önemli derecede azaldığı ortaya konmuştur.

10.Temiz meyve elde etme:

Sulama veya yağmur sebebiyle toprak parçacıkları meyveler üzerine sıçramayacağından temiz meyveler elde edilir. Böylece tarım işletmelerinde bulunması gereken yıkama ünitelerinde bazı sebzeler için daha az zaman harcanarak işçi masrafları azaltılabilecektir.

11.Bitki yaprakları üzerine yağmur anlarında çamurlu su sıçramasının önlenmesi :

Bu özellik bir önceki madde ile karıştırılmaması gerekir. Bu madde çok daha fazla önem arz etmektedir. Bitkiler üzerine yağmurlardan sonra su sıçramasının önlenmesi, bitkilerin daha temiz tutulması ve hastalıkların yayılma hızının azaltılması bakımından büyük önem taşır.

Malçlamada dikkat edilmesi gereken konular;

Birçok organik materyal organik malç olarak kullanılabilir. Bunlar arasında kurumuş otlar, saman, yapraklar, hızar tozu, kağıt veya ağaç kabukları sayılabilir. Ancak üzerinde çok sayıda tohum bulunan yaş ot, aşırı büyüyen çimlerden kırılan parçalar malç olarak kullanılmamalıdır. Organik malçlar ilkbaharda erken kullanılmamalıdır. Kullanılmaları halinde toprağın ısınmasını

geciktirirler. Bu da bitki gelişimini engellediği gibi hastalık ve zararlılara karşı olan direnci de azaltır. Toprağın ilk 10 cm lik kısmında gündüzleri toprak sıcaklığının 10 °C ye ulaştığı zamana kadar bekleyip, o anda malç uygulaması yapılabilir.

Diğer yandan yağmurlardan sonra bitki üzerine çamurlu suyun sıçraması, hem yaprak gözeneklerinin geçirgenliğinin azalmasına (yani fotosentez hızının düşmesine), hem de hastalıkların yayılmasına sebep olur.

4.1 Malç Tipleri

Organik Malçlar

Bitki dikildikten sonra uygulanır (genellikle). Ancak organik malçlar uygulanırken, malçın ünüform dağıtılması gerekir. Masurada yer yer boşluklar olursa, bu boşluklarda güneş ışığının etkisi ile yoğun yabancı ot çıkışı olacaktır. Malç olarak kullanılacak materyalin hastalık etmenlerini taşıması gerek.

Bu materyaller sera içerisinde kullanılacaksa; sera içi oldukça sıcak ve nemli olduğu için hastalık etmenleri çok kısa sürede aktif hale geçecektir. Açık arazide de kullanmak mümkündür. Organik malçlamanın erkencilik sağlama kabiliyeti düşüktür.

Organik malç yapımında kullanılan materyaller;

Sap-saman

Yanmış ahır gübresi

Kompost

Organik materyaller



Şekil 4.2. Sap-saman malç

İnorganik Malçlar

İnorganik malçlar plastik kullanılarak farklı renk ve şekillerde üretilmektedir. Yaygın olarak siyah malç kullanılmaktadır.

Siyah plastikler

Siyah plastikler ışığı geçirmekte absorbe etmektedir. Bu ısıyı toprağa iletmesi gerekecektir. Siyah plastiklerin ısıyı toprağa iletmesi için toprağa temas etmesi gerekir bu nedenle masuralar çok düzgün hazırlanmalıdır. Siyah plastikler yavaş ısınır yavaş soğur. Son zamanlarda bir yüzü beyaz, diğer yüzü siyah olan plastikler üretilmiştir. Bu plastikler beyaz tarafı üste siyah tarafı alta gelmektedir.



Şekil 4.3. Siyah malç

5 DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİ

Domates ılıman iklim şartlarında tek yıllık olarak gelişen, birinci yıl içinde büyüme ve gelişmesini tamamlayarak meyve ve tohumlarını meydana getiren, meyveleri yenilen bir sebze türüdür.

Çizelge 5.1. Domatesin sistematığı

Takım :	Solanales
Familya:	Solanaceae
Cins :	Solanum Lycopersicon
Tür :	Solanum lycopersicum L.
Varyeteleri:	Solanum lycopersicum L. var. cerasiforme (Dunal) Spooner, G.J. Anderson & R.K. Jansen Solanum lycopersicum L. var. lycopersicum

Domatesin ana vatanı Güney Amerika'da Peru civarı ve komşu ülkeleridir. Ülkemizde ise ilk olarak yaklaşık 1900 yıllarında Adana'da yetiştirilmeye başlanmıştır.

Domates, dünyada en çok üretilen, tüketilen ve ticarete konu olan tarım ürünlerinin başında gelmesi, insan beslenmesinde vazgeçilmez ürünlerden olması ve gıda sanayinde dondurulmuş, konserve, salça, ketçap, turşu gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olması nedeniyle önemli sebzelerin başında gelmektedir. Domates dünyada birçok ülkede yetiştirilmekle birlikte, Türkiye uygun iklim koşulları nedeniyle domates üretiminde önemli ülkelerden biridir (Çizelge 5.2). Türkiye de özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde büyük boyutlarda domates yetiştirilmektedir.

Çizelge 5.2. Türkiye'nin Dünya domates üretimindeki yeri

Ülkeler	2007	2008	2009	2010	2011
Çin	36.096.890	39.938.708	45.365.543	41.864.750	48.600.000
Hindistan	10.055.000	10.303.000	11.148.800	11.979.700	12.600.000
ABD	14.185.200	12.735.100	14.181.300	12.902.000	11.000.000
Türkiye*	9.945.040	10.985.400	10.745.600	10.052.000	11.350.000

Kaynak: FAO; TÜİK*

5.1 Domatesin Besin İçeriği

Bol vitamin kaynağı olan domates besleyici ve lezzetli özelliğinden dolayı dünyanın birçok ülkesinde en çok üretilen sebzelerdendir. Domates antikanserojen ve antiseptik etkiye sahiptir. Romatizmal hastalıklara karşı etkilidir. Böbrek faaliyetini artırır. Cilt kırıksıklıklarına karşı etkilidir. Antialerjik etki gösterir.

Çizelge 5.3. Domatesin besin içeriği

Besin Maddeleri (g/100g)							
	Kuru Madde	Enerji (Cal)	Su	Protein	Yağ	Toplam şeker	Karbonhidratlar
Taze	6-7	19-22	93-94	1	0.1-0.3	4	3.7
Pişmiş	7	20	93	1	0.2	3.9	-
Konserve	10	36	90	1	0.5	7	-

Vitaminler (mg/100g)					
	Vit.A IU	B1	B2	Niacin (B6)	Vit.C
Taze	900-1700	0.06-0.1	0.02-0.04	0.5-0.7	21-38
Pişmiş	1000	0.06-0.07	0.03-0.05	0.5-0.8	16-24
Konserve	1400	0.09	0.07	1.6-1.8	15-28

Mineral Maddeler (mg/100g)							
	Ca	Fe	Mg	P	K	Na	S
Taze	6-13	0.3-0.6	10	16-27	244	3	11
Pişmiş	11-15	0.6	-	27-32	287	4	-
Konserve	11-22	0.8-1.1	-	37-50	363	1042	-

5.2 Domatesin Botanik Özellikleri

5.2.1 Kök

Domates derin köklü bir bitkidir. Bitkinin kökü başlangıçta henüz fide halindeyken kazık kök şeklinde gelişir. Fakat domateslerin genellikle fide usulüyle yetiştiriciliği yapıldığı için kazık kök gelişimi yaklaşık 10-15cm'de durarak dallanma yapar.



Şekil 5.1. Kök

5.2.2 Gövde

Domates gövdesi bitkinin ilk gelişmesi esnasında otsu bir yapıya sahiptir. Bitki yaşlandıkça yarı odunsu bir yapı kazanır. Gövde köşeli ve üzeri tüylüdür, yaşlandıkça içi boşalır. Gövde üzerinde boğumlardan yapraklar çıkar. Her yaprak

koltuğunda leteral tomurcuk vardır. Lateral tomurcukların sürmesiyle koltuk sürgünleri meydana gelir.



Şekil 5.2. Gövde

5.2.3 Yaprak

Domates yaprakları bileşik yaprak şeklindedir. Yaprak ayası çok parçalıdır. Yaprakçıkların sapları kısadır ve yaprak eksenine bağlandıkları yerde daha küçük yaprakçıklar vardır.



Şekil 5.3. Yaprak

5.2.4 Çiçek

Domateslerde çiçeklenme salkım şeklindedir. Çiçek salkımları iki boğum arasında fakat üst boğuma daha yakın yerden meydana gelir. Domates erselik çiçekli bir bitkidir. 5 adet taç (petal) ve 5 adet çanak yaprak (sepal) ihtiva eder. Domates çiçeği 5 adet sarı parlak renkli erkek organ taşır. Dişi organ erkek organların ortasından çıkar ve yeşil renklidir.



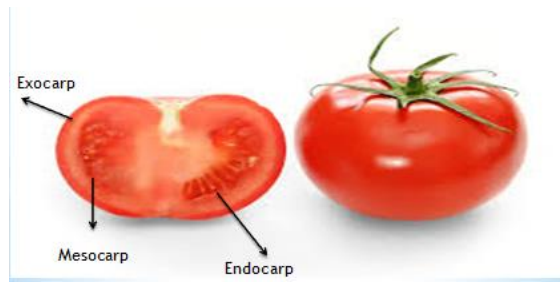
Şekil 5.4. Yaprak

Polen çimlenmesi için en uygun sıcaklık 20-28 °C 'ler arası, nem ise % 60-65'dir. Polen üretiminden itibaren 2-3 gün canlılığını koruyabilmekle birlikte bu hava sıcaklığına bağlıdır. 13 °C'nin altında ve 33 °C'nin üzerinde üretilen polenler canlı olsa da genellikle verimsizdirler.

Polen dişiçik tepesine düştükten sonra yumurta hücrelerini döllemeye başlar. 90 saat sonra dölleme tamamlanıp embriyonik dölleme başlar.

5.2.5 Meyve

Olgun meyvenin en dışında pericarp bulunur. Pericarpın içinde iki karpelli meyve boşluğu vardır. Meyve etinin çoğunluğunu teşkil eden **pericarp**, üç tabakadan oluşur. En dışta meyveyi dışarıdan çevreleyen **exocarp** vardır. Bunun içinde etli ve sulu olan **mesocarp** yer alır. Mesocarpın iç kısmında **endocarp** yer alır ve bu kısım çok ince zar şeklindedir.



Şekil 5.5. Meyve

Domates meyveleri kullanım amaçlarına göre farklılık göstermektedir. Sofalık domateslerde iri, dilimsiz veya az dilimli, yuvarlak meyveli, meyveler sıkı, orta sulu, irilik, renk ve şekil bakımından üniform ve çatlak ve çıkıntı ihtiva etmeyen çeşitler tercih edilirken sanyı tipi domateslerde kuru madde oranı yüksek, şeker oranı yüksek, asit miktarı az, meyve çürüklüklerine dayanıklı, çatlamaya dayanıklı ve meyve sapından kolay kopan çeşitler tercih dilmelidir.

5.2.6 Domates Tipleri

a) Kiraz domatesleri:

Çapları 2.5 cm veya daha az olurlar. Bazı çeşitleri daha büyük meyve oluşturabilirler. Bitkilerinin ömrü genelde kısadır. Meyvelerini çabuk olgunlaştırmanın yanında çok kısa bir süre içerisinde son verim zamanına gelirler. Çoğunlukla salatalarda kullanılırlar.



Şekil 5.6. Kiraz domates

b) Beefsteak domates tipleri:

Büyük meyve oluştururlar. Meyveleri kesildiğinde ortadan çapı 10-13 cm civarında olabilmektedir. Ağırlık olarak 1 kg gelen meyveleri olabilmektedir. Bu tip domatesler geç olgunlaşırlar. Bu yüzden hasadı uzun sürer.



Şekil 5.7. Beefsteak domates

c) Salçalık domatesler:

Uzun armut şeklinde olan domateslerdir. Meyve eti dolgun ve tohum sayısı genelde az olur. Su oranları da standart domateslerden daha azdır. Meyve merkezinde de iz bulunmaz. Etili olduklarından konserve yapımına da çok uygundurlar.



Şekil 5.8. Salçalı domates

5.2.7 Tohum

Domates tohumları karpeller içinde jelimsi sıvı içinde gömülmüş vaziyette bulunur. Bu koyu kıvamlı sıvı içerisinde çimlenmeyi engelleyici hormonal maddeler vardır. Tohumların 1000 dane ağırlıkları 2.5-4 g arasındadır ve 1 g tohumda 300-400 adet tohum bulunur. Tohumlar çimlenme kabiliyetlerini 5-6 yıl devam ettirirler.

5.3 Domatesin Ekolojik İstekleri

5.3.1 Toprak istekleri

Domates toprak istekleri bakımından fazla seçici değildir. Yetiştiricilikte en uygun topraklar killi-tın ve kumlu-tın topraklardır. Killi topraklarda yavaş ve kararlı büyüme gösterir. Toprak pH'sının 5.5-7.0 arasında olması gerekir.

5.3.2 Sıcaklık istekleri

Domates soğuğa çok hassas fakat sıcağa toleranslı bir sebzedir. Domates yetiştiriciliği yapılacak olan bölgenin ortalama sıcaklığı 16 °C'nin üzerinde olmalıdır. Bitkilerin optimum büyüme sıcaklığı 21-24 °C'ler arası olmalıdır. Tohumların optimum çimlenme sıcaklığı 30 °C'dir.

5.3.3 Işık istekleri

Domates bir ışık bitkisidir ve ışığı çok sever ancak yaz aylarında yüksek ışık şidderi altında yapraklarını üste bakacak şekilde kıvrımlıdır. Bu dönemlerde gölgeleme yapılması bitki büyümesi ve verim için faydalı olacaktır. Gün uzunluğuna karşı nötr reaksiyon verir; gün uzunluğu ne olursa olsun çiçek açar. Kuzey yarımkürede kış aylarında serada yetiştirilen bitkilerde iyi bir büyüme olabilmesi için 11 000 lüks ışık şiddetine ihtiyaç vardır.

5.4 Domatesin Yetiştirme Tekniği

5.4.1 Fide Yetiştiriciliği, Toprak Hazırlığı ve Dikim

Domates yetiştiriciliği fideleriyle veya doğrudan tarlaya ekim yöntemiyle yapılabilmektedir. Dünya üzerinde en fazla uygulanan metot, fideleriyle yapılan üretim sistemidir. Bu yetiştirme sisteminde önce fideler yetiştirilir, elde edilen fidelerin sera ve tarlaya dikimi yapılır (**s:19**).

Fideler bölgelere göre son donlar ortadan kalktıktan sonra ve toprak ısınmaya başladıktan sonra dikilirler. Tohumlar dikim tarihinden 5-7 hafta önce iç şartlarda ekilmeye başlanmalıdır. Elde edilen domates fideleri dikim mesafeleri değişmekle beraber (45cmx45cm, 50cmx50cm, 60cmx60cm vb.) genellikle geniş ara 100 cm, sıra arası 60 cm ve sıra üzeri 60 cm olacak şekilde bir dikim şekli benimsenmelidir. Domates yetiştiriciliğinde toprak hazırlığı ve dikim sayfa 47'de sebze yetiştiriciliğinde toprak hazırlığı ve dikim kısmında anlatılmıştır (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Domates sera ve araziye dikilecek fide sayılarının belirlenmesi

5.5 Gübreleme

Domates yetiştiriciliğinde birçok bölge ve toprak tiplerinde;

- ✓ 11-15 kg/da saf N
- ✓ 2,5-8,0 kg/da saf P₂O₅
- ✓ Yeteri kadar K₂O tavsiye edilir.

Toprakta Fe noksanlığı halinde bitki bünyesinde Ca'un hareketliliği azalır; eğer Ca/Fe dengesi iyi kurulmazsa meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü meydana gelir.

Domates bitkisinin bir dekarda 30 kg N, 8 kg P₂O₅, 60kg K₂O, 6 kg MgO, 20 kg Cao ve 6 kg S'ü topraktan kaldırdığını aktarmışlardır. Domates bitkisine verilecek gübreyi 15 gün arayla damlama sulama ile vermek gerekmektedir.

Bitki besin elementlerini damlama sulama ile organik olarak ta verebilmek mümkündür. Özellikle kompos çayını bu şekilde bitkilere rahatlıkla verebilmekteyiz.

5.6 Bakım İşleri ve Budama

Domates yetiştiriciliğinde masura ve malç uygulaması yapılmamışsa iki çapa uygulanır;

- ✓ Birinci çapa fide dikimden yaklaşık iki hafta sonra yüzeysel olarak, dikim sıklığını ve yabancı otları gidermek için yapılır (masura ve malç yapılmadıysa).
- ✓ İkinci çapa ise hemen çiçek öncesinde daha derin olarak, boğaz doldurma ve yabancı ot mücadelesi için yapılır (masura ve malç yapılmadıysa).

Masura sistemi ve malç uygulaması ile domates yetiştiriciliğinde çapalama ve boğaz doldurma işinin önüne geçilmiş olur. Böylece işgücü ve diğer masraflardan (ilaç vb.,) kurtulmuş oluruz.

Sırik domates çeşitlerinde bitkileri desteğe almak zorundayız. Sırıgın uzunluğu 1.75-2 m civarında olmalıdır ve bitkilerin toprak yüzeyine yatmaya başlamadan evvelki 7-8 yapraklı olduğu devrede askıya veya sırığa alınmalıdır (Şekil 5.10).





Şekil 5.10. Domatesin askıya alınması

Budama işlemi de sırk çeşitlerde uygulanan işlemdir. İlk ve önemli budam şekli koltuk budamasıdır. Yaprak koltuklarında meydana gelen leteral sürgünlere 'koltuk' adı verilir. Bu sebeple de yapılan işleme koltuk alma denir (Şekil 5.11).



Şekil 5.11. Koltuk budaması

İkinci budama şeklide uç alma veya tepe almadır. Bu budama şeklinde salkım sayısına göre yapılan uç alma işlemi, 4-6 veya 8 salkım üzerinden yapılabilir. Ayrıca bitki büyüme periyodunu sonlandırmak ve bitkinin üzerindeki var olan meyvelerin olgulaşmasını hızlandırmak için yapılan budamadır. İstenilen adet salkım bırakıldıktan sonra son salkımın üzerinden iki yaprak sayılarak uç alma işlemi tatbik edilir (Şekil 5.12).



Şekil 5.12. Uç alma

5.7 Hasat ve Muhafaza

Domateslerde hasat elle veya makineli olarak yapılır. Bodur çeşitlerde fide dikiminden 60 sonra hasa yapıla bilmektedir. Erkençi çeşitlerde hasat 2-3 seferde bitmesine rağmen, ortanca ve geç çeşitlerde sezon boyunca 4-6 defa yapılabilir.

Sıvık domates çeşitlerinde hasat fide dikiminden 70-100 gün sonra yapılabilir. Sezon boyunca hasat yapıla bilmektedir. Hasat edilirken çanak yaprakların koparılması meyvelerin muhafaz ömrünü arttırmaktadır.

Yeşil olum safhasına gelen domates meyveleri 13-18 °C sıcaklık ve %85-90 nisbi nemde saklanabilir. Olgun kırmızı meyveler, sıcaklığı 3-4 °C olan soğuk hava depolarında saklanmalıdır. Domates meyvelerinin muhafa ömrünün artırılması ve ürünün katma değerini arttırmak için işlenmesi gerekmektedir. Özellikle eski insanlar domatesi konserve veya salça yaparak uzun süre muhafaza edebilmekteydiler. Domatese kırmızı rengini veren ve kanser savaşçısı olarak bilen likopenin yararlılığını arttırabilmesi için ısıl işlem görme gereksinimi bu konuyu önemli hale getirmektedir.

6 BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİ

Biberin (*Capsicum annum* L.) Dünyada çok değişik grupları yetiştirilmektedir. En fazla yetiştirilenler tatlı dolmalık tipi (bell) ve sivri biberler (banana) ile acı Macar (Hungarian) wax tipi biberlerdir. Biber Solanaceae familyasının *Capsicum* cinsine mensup ılık iklimlerde tek yıllık tropik iklimlerde ise çok yıllık kültür bitkisi olarak bilinir.

Çizelge 5.4. Biberin sistematigi

Takım :	Solanales
Familya :	Solanaceae
Cins :	<i>Capsicum</i>
Tür :	<i>Capsicum annum</i> L.
Varyeteleri :	<i>Capsicum annum</i> L. var. <i>annuum</i> <i>Capsicum annum</i> L. var. <i>glabriusculum</i>

Biberin anavatanının tropikal Amerika olduğu, buradan dünyaya yayıldığı kabul edilmektedir. 16. yüzyılda orta Avrupa ülkeleri ile kurulan sıkı ilişkiler nedeniyle biber ilk önce İstanbul'a getirilmiş, daha sonra oradan diğer bölgelerimize yayılmıştır.

6.1 Ekonomik Önemi

Biber taze olarak; kahvaltılarda ve salatalarda, pişmiş olarak; yemekler, kebaplar, dolmalar, kızartmalar ve közlemelerde kullanılmaktadır. Gıda sanayinde; konserve, turşu, sos, ketçap ve salça yapımında, baharat olarak her türlü yemek ve çorbalarda kullanılmaktadır.

Tatlı biberler genelde tam olgunlaşmadan yeşil olarak hasat edilerek çeşni, salata, dolma, yemeklerde karışım olarak ve kızartmalık olarak kullanılırlar. Değişik ülkelerde farklı amaçlarla yetiştirilebilen biberler kırmızı toz veya kurutulmuş biber, acı veya tatlı soslar, salça, turşu ve yeşil zeytin doldurmada kullanılabilir.

Türkiye, Dünyanın önemli biber üreticisi ülkelerinden birisidir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5. Dünya biberi üretimi

Ülkeler	Üretim Miktarları (Ton)
Çin	15.023.503
Meksika	2.335.560
Türkiye	1.986.700
Endonezya	1.332.360
ABD	932.580
İspanya	872.000
Mısır	655.841
Nijerya	500.000
Hollanda	365.000
Cezayir	317.500

Kaynak : FAO, 2013

6.2 Besin İçeriği

A ve C vitaminlerince zengin, düşük kalorili olan biberler taze, pişmiş, konserve, salça, turşu, sos, ketçap, konsantre domates çorbaları, hazır çorbalar, sucuk, tarhana, pastırma, çocuk maması, zeytinlerin içinde, peynirlerde dondurulmuş gıda olarak, kurutularak, toz ve pul biber yapımında, boya sanayinde, ilaç sanayinde vb. gibi çeşitli alanlarda kullanılır.

Çizelge 5.6. Biberin besin içeriği

İçindekiler	Oranları
Protein	1,5 g
Yağ	0,1 g
Karbonhidrat	5,4 g
Demir	0,88 mg
Fosfor	15 mg
Kalsiyum	4 mg
Vitamin A	338 IU
Vitamin B1	0,053 mg
Vitamin B2	0,035 mg
Vitamin B6	0,303 mg
Vitamin C	111,4 mg
Kalori	38 cal

100 g taze biberin besin değeri

İçerdiği değişik mineral ve vitaminler yanında, acı çeşitlerde acı ve yakıcı tadı veren alkaloidleri de içerir. Bu alkaloidler;

- * Mide salgısını artırarak iştah açar.
- * Sinir, mide ve salgı bezlerine iyi gelir ve sindirimi kolaylaştırır.
- * İdrar söktürür.
- * Deniz tutmasına iyi gelir.
- * Adale ağrısına hafifletir.
- * Romatizma için kullanılır.
- * Kan dolaşımı ve basıncını düzenlemek gibi yararları vardır.

6.3 Botanik Özellikleri

6.3.1 Kök

Biber orta derinlikte kök sistemine sahip bir bitkidir. Bitkinin kökü başlangıçta henüz fide halindeyken kazık kök şeklinde gelişir. Kazık kök 10-15 cm büyüdükten sonra, etrafında saçak kökler meydana gelmeye başlar ve saçak köklerin gelişimi kazık kök gelişimini durdurarak kök sistemi saçak kök şeklinde gelişmesine devam eder.

6.3.2 Gövde

Odunsu, çok dallı olup, 0,5-2 m arasında boylanabilir. Başlangıçta bitki genç iken otsu yapıda olan gövde ve yan dalları ileride odunsu bir yapı kazanır. Boğum

araları yuvarlağa yakın kesitlidir. Yayvan taçlılarda boğum araları daha kısadır. Boğumlar 4 köşe görünüm kazanır. Ana gövdede ortalama 4–6 yan dal görünür. Bu sayı 12'ye kadar çıkabilir (Şekil 5.13).



Şekil 5.13. Gövde

6.3.3 Yaprak

Çok farklı tiplerde yaprak görülebilir: oval, yuvarlak, kenarları düz veya dalgalı, parlak, tüylü olabilir. Yaprak renkleri de açık yeşilden koyu yeşile kadar farklı renklerde olabilir. Yaprak ayası genellikle oval şekilli, kenarları düz ve yüzeyi parlaktır. Bazı çeşitlerde antosiyanin teşekkülü sebebiyle yapraklarda mor renge doğru kayan bir renklenme görülebilir.



Şekil 5.14. Yaprak

6.3.4 Çiçek

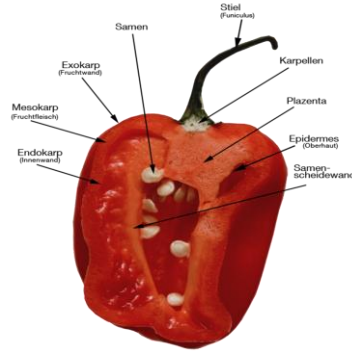
Biberde çiçekler yaprak koltuklarında tekli, ikili veya çoklu olarak meydana gelir. Çiçek sapları bazı çeşitlerde dik, bazı çeşitlerde kıvrıktır. Yaprak koltukları veya dal koltuklarında, bir ya da birden fazla çiçek bulunabilir. Çiçekler **erselik** yapıdadır. Erkek ve dişi organ aynı çiçek üzerindedir. 5-7 arasında taç yaprak, 5 erkek organ ve 1 dişi organdan oluşur.



Şekil 5.15. Çiçek

6.3.5 Meyve

Biber üzüksü bir meyvedir. Meyvenin en dışında pericarp bulunur. Pericarpın içinde iki karpelli meyve boşluğu vardır.



Şekil 5.16. Meyve

6.3.6 Tohum

Biber tohumları plasenta üzerinde kuru durumda bulunurlar. Tohumlar şekil itibariyle domates tohumlarına oldukça benzerler, yalnız üzerlerinde tüy yoktur.

Renkleri sarımtrak parlak saman rengindedir. Bin dane ağırlıkları 5-7 g arasında değişir. Bir gram tohumda 150-180 adet tohum bulunur. Bir meyveden elde edilen tohum miktarı çeşidin özelliğine göre değişiklik gösterir. Bir meyveden yaklaşık olarak 100-300 adet tohum elde edilir. Tohumlar çimlenme kabiliyetlerini 2-3 yıl muhafaza ederler.



Şekil 5.17. Tohum

6.4 Botanik Özellikleri

Biberde renk, boy şekil vb. dikkate alınarak çeşitli şekillerde sınıflama yapılabilir. Bailey tarafından yapılan sınıflandırma aşağıdaki gibidir:

- ✓ **C.annuum var.cerasiforme:** Kiraz biberleridir. Meyveleri küçük, 2-3 cm ve dikdurur.
- ✓ **C.annuum var.conoides:** Meyveleri konik veya uzuncadır. 2-10 cm, silindirşeklindedir, dik durur.
- ✓ **C.annuum var.fasciculatum:** Kırmızı salkım biberleridir, 5-8 cm uzunluktadır,meyve dik durur.8
- ✓ **C.annuum var.longum:** Uzun sivri biberler grubudur. 5-30 cm uzunlukta vesarkık durur.
- ✓ **C.annuum var.grossum:** Dolmalık biber grubudur. İri 3-4 bölmeli, 3-10 cm,dik veya sarkık durur.

Ayrıca biberleri şöyle de sınıflandırabiliriz;

Sivri biberler:

Bu grupta uzun, narin yapılı, genelde orta koyulukta yeşil renkli, ince duvarlı, genelde tatlı bazen acı biberler yer alır. Bu gruptaki biberler daha koyu yeşil, daha kalın duvarlı, oldukça sert dokulu, daha kısa boyludur.



Şekil 5.18. Sivri biber

Çarliston biberler:

Sarı ve yeşil renkli çeşitleri olduğu gibi lezzetleri de acı veya tatlı olabilir. Uzun, iri, daha kalın duvarlı ve etli olduğundan ayrı bir grup teşkil eder.



Şekil 5.19. Çarliston biber

İri kırmızı biberler:

Özellikle acı olanlar daha ziyade kırmızı toz biber üretiminde ve pastırma yapımında geniş ölçüde kullanılır. Bu grupta yer alan daha tatlımsı çeşitler ise çoğunlukla biber salçası yapımında ve evlerde özel şekilde hazırlanan turşu yapımında kullanılır. Uzun, kırmızı renkli biberlerdir.



Şekil 5.20. İri kırmızı biber

Konik biberler:

Tamamen kızardıklarında daha ziyade biber salçası ve kırmızı toz biber yapımında kullanılır. Yeşil veya sarı renkli, kalın duvarlı, çoğunlukla tatlı bazen acı olan biberlerdir.



Şekil 5.21. Konik biber

Domates biberleri:

Şekli domatese benzediğinden bu isimle anılmaktadır. Kırmızı renkli, dolgun etli ve tatlı lezzetli olan bu biberler ülkemizde salça üretiminde kullanıldığı gibi içi doldurularak turşu halinde değerlendirilmektedir.



Şekil 5.22. Domates tipi biber

Dolmalık biberler:

Yuvarlak iri biberler grubunu teşkil eden bu biberler sarı veya muhtelif tonda yeşil renklidir. Renk, irilik ve duvar kalınlıkları oldukça değişiklik gösterir.



Şekil 5.23. Dolmalık biber



Şekil 5.24. Biber tipleri

6.5 Ekolojik İstekleri

Sıcaklık İstekleri:

- ✓ Biber ılıman iklim sebzesidir. Serin yağışlı ve nemli havalara hassastır.
- ✓ Sıcaklığın 22-25 °C olduğu aralıkta en iyi büyüme elde edilir.
- ✓ 25-30 °C sıcaklık aralığında optimum çimlenme gösterir.

- ✓ Acı biberler yüksek sıcaklıklara tatlı biberlerden daha toleranslıdır.

Gün Uzunluğu İstekleri:

- ✓ Biberler gün uzunluğuna karşı nötr reaksiyon gösterirler.
- ✓ Kısa gün şartlarında 10000 lüks aydınlanma şiddeti iyi bir gelişmeye sebep olurken, uzun gün şartlarında ise 5000 lükslük ışık şiddetinin yeterli olduğu saptanmıştır.

Toprak istekleri:

- ✓ İdeal toprak istekleri tınlı topraklar veya kumlu-tın ve killi-tın topraklardır.
- ✓ Su tutma kapasitesi yüksek olan, kolay havalanabilen ve ufalanan topraklar idealdir.
- ✓ İyi bir yetiştiricilik için pH'nın 6-7 arasında olması gerekir.

6.6 Fide yetiştiriciliği, toprak hazırlığı ve dikim

Biber yetiştiriciliğinin esasını, fide yetiştirme teşkil eder. Fide yetiştiriciliği; sıcak, ılık yastıklarda veya serada yapılır. Fideler 3-4 hakiki yapraklı oldukları dönemde şaşırtma işlemi yapılır. Şaşırtılan fidelerden uygun olanlar, nisan ayının sonlarına doğru esas dikim yerlerine dikilir (s; 20).

Fideler bölgelere göre son donlar ortadan kalktıktan sonra ve toprak ısınmaya başladıktan sonra dikilirler. Tohumlar dikim tarihinden 5-7 hafta önce iç şartlarda ekilmeye başlanmalıdır. Elde edilen biber fideleri dikim mesafeleri değişmekle beraber (35cmx35cm, 40cmx40cm) genellikle geniş ara 90 cm, sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 40 cm olacak şekilde bir dikim şekli benimsenmelidir. Biber yetiştiriciliğinde toprak hazırlığı ve dikim sayfa 47'de sebze yetiştiriciliğinde toprak hazırlığı ve dikim kısmında anlatılmıştır.

6.7 Gübreleme ve sulama

Genel olarak makro ve mikro elementler eksiksiz verilmelidir. **Toprak analizi** ve bitkinin ihtiyacına göre gübreleme programı uygulanmalıdır. Suda kolay eriyebilen kimyasal gübreler kullanılmalıdır. 4 tonluk verim için dekara 18 kg N, 6 kg P, 18 kg K, 16 kg Ca ve 5 kg Mg verilebilir. Biber bitkisi susuz bırakılmamalı ve aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Uygun olmayan sıcaklık ve **su noksanlığı** çiçek ve küçük meyve dökümüne neden olabilir. Özellikle kompos çayını bu şekilde bitkilere rahatlıkla verebilmekteyiz.

Biber yetiştirme periyodu boyunca bitkiler daima düzenli su isterler. Sulamanın fazlası bakteriyel ve fungal hastalıklara teşvik ettiği için zararlıdır. Biber köklerinin havasızlığa tahammülü yoktur. Bu sebeple topraktaki su miktarı tarla kapasitesinin % 70-75'ini aşmamalıdır.

6.8 Bakım İşleri ve budama

Biber yetiştiriciliğinde masura ve malç uygulaması yapılmamışsa iki çapa uygulanır;

- ✓ Birinci çapa fide dikimden yaklaşık iki hafta sonra yüzeysel olarak, dikim sıklığı ve yabancı otları gidermek için yapılır (masura ve malç yapılmadıysa).
- ✓ İkinci çapa ise hemen çiçek öncesinde daha derin olarak, boğaz doldurma ve yabancı ot mücadelesi için yapılır (masura ve malç yapılmadıysa).

Masura sistemi ve malç uygulaması ile domates yetiştiriciliğinde çapalama ve boğaz doldurma işinin önüne geçilmiş olur. Böylece işgücü ve diğer masraflardan (ilaç vb.) kurtulmuş oluruz.

Biber yetiştiriciliğinde yaygın olarak yapılan budama şekli yoktur ancak ilk dallanmaya kadar olan yaprakların koltuklarından çıkan sürgünler alınırsa biber bitkisinin ışık kesiminin arttığı ve büyümesinin hızlandığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.

6.9 Hasat ve muhafaza

Meyvenin çeşide özel renk ve büyüklüğü almasıyla başlanır. Taze biber çeşitlerinde bölgenin iklim şartlarına bağlı olarak 5-6 kez hasat yapılır Salçalık ve pul biberlik çeşitlerde 2-3 defa hasat yapılır.

Yeşil olum döneminde hasat edildikten sonra biberler 7-10 °C sıcaklıklarda 10-15 gün süreyle muhafaza edilebilir.

Biberlerde verim bölgenin iklim ve toprak koşullarına, çeşidin verim gücüne ve tatbik edilen kültürel tedbirlere bağlı olarak ortalama 2-5 ton/da verim alınır. Bitki başına da 10-60 adet meyve elde edilir, küçük meyveli tiplerde bu rakam daha fazla olmaktadır.

7 PATLICAN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Patlıcan ülkemizde açıkta yazlık sebze olarak, örtü altında ise kış ve bahar aylarında yetiştirilen ve tüketilen önemli bir sebzedir

Patlıcanın anavatanı Hindistan ve Çin olarak kabul edilmektedir. Avrupa'ya Arap tüccarları tarafından getirildiği düşünülmektedir. Anadolu'ya gelişinin de 16. – 17. yüzyıllarda Avrupalıların Hindistan'a ticaret amacıyla yaptıkları geziler sırasında olduğu sanılmaktadır.

Çizelge 5.7. Patlıcanın sistematigi

Familya :	Solaneceae
Cins :	Solanum
Tür :	S.melongena L

7.1 Ekonomik Önemi

Patlıcan Türk mutfağının vazgeçilmez sebzesidir. Patlıcan zeytinyağlı, etli sulu yemeklerden tutun közlemeden kızartmalara, kebablardan salatalara kadar kullanılmaktadır. Ayrıca kışın kurutularak değişik şekillerde değerlendirilmektedir.



Şekil 5.25. Patlıcanın tüketim şekilleri

Ülkemizde üretilen patlıcanın hemen hemen tamamı ülke içinde tüketilmektedir. Özellikle düşük sıcaklıklarda meyve bağlayabilen yeni çeşitlerin ülkemize gelmesi ile üretimde önemli gelişmeler olmuştur.

Türkiye yaklaşık 827.000 ton üretim payı ile dünya üretiminde 5. sırada yer almaktadır. Ülkemizde her bölgede patlıcan yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Çizelge 5.8. Dünya patlıcan üretimi

Ülkeler	Üretim Miktarları (Ton)
Çin	28.800.000
Hindistan	12.200.000
İran	1.300.000
Mısır	1.193.854
Türkiye	826.881
Endonezya	518.827
Irak	460.000
Japonya	327.000
İspanya	246.600
FAO, 2013	

7.2 Besin İçeriği

Patlıcan sanıldığı gibi aksine, vitamin ve mineral içeriği bakımından diğer sebzeler kadar değerlidir.

Çizelge 5.9. Patlıcanın besin maddesi içeriği

Besin Maddeleri (g/100g)							
	Kuru Madde	Enerji (cal)	Su	Protein	Yağ	Toplam Şeker	Karbonhidratlar
Yeşil (taze)	7-8	20-29	92-93	1.1-1.3	0.1-0.2	5.5	4-5.5
Vitaminler (mg/100g)							
	Vit.A UI*	B1	B2	Niacin	Vit.C		
Yeşil (taze)	10-70	0.04-0.09	0.02-0.05	0.6	5-7		
Pişmiş	10	0.05	0.01	0.5	3		

Türk mutfağının vazgeçilmezi olan patlıcanı, çoğunluğu kabuğunda bulunan yüksek lif oranı, düşük kalorisi ve kolesterol içermemesi iyi bir diyet ürünü olmasını da sağlamaktadır.

Patlıcanın gövde, yaprak ve meyvelerinde **solanin** denilen **alkoloid** ve **saponin** bulunur. Saponin düşük konsantrasyonlarda uyku verici ve ağrı giderici etki yapar.

7.3 Patlıcanın Botanik Özellikleri

7.3.1 Kök

Patlıcanlarda şaşırtma yapılmadığı sürece kökler hakim bir kazık kök ve yanlarda yan kökler şeklinde gelişir. Kazık kökler uygun şartlarda 130 cm toprak derinliğine kadar giderler.

Şaşırtılmış bitkide kazık kök birkaç dallı şekilde gelişir. Bu köklerden de yan kökler çıkar. Patlıcanın oldukça gelişmiş bir kök yapısı vardır.

7.3.2 Gövde

Patlıcanda gövde çeşit, dikim sıklığı ve yetiştirme şartlarının uygunluğuna bağlı olmak üzere 70 cm ile 120 cm arasında boy alır. Patlıcan gövdesi çok dallanmış yapıdadır. Üzeri tüylerle kaplıdır. Gövde hemen toprağın üzerinden itibaren dallanmaya başlar. Sık dikimlerde ve gölge şartlarda dallanma daha geç başlar. Gövde, yaprak sapları ve damarları genellikle daha koyu renklidir.



Şekil 5.26. Patlıcanın bitkisinin gövdeve ve kökü

7.3.3 Yaprak

Patlıcan yaprakları basit yapraktır. Yaprak ayası oval şekilli, dalgalı, kenarları düz ve her iki yüzeyi de tüylerle kaplıdır, bazı çeşitlerde tüyler diken halini almıştır.

Yapraklar yeşil renklidir. Bazı türlerde antosiyanin teşekkülü sebebiyle, yapraklarda mor renge doğru kayan bir renklenme görülebilir. Yaprak sapı kalın ve dikenlidir.

7.3.4 Çiçek Yapısı

Patlıcanlarda çiçekler boğum aralarında tekli veya 2-3 tanesi bir arada salkım şeklinde meydana gelir. Çiçek sapsarı aşağı doğru kıvrıktır.

Çiçekler erselik yapılı ve beşlidir. 5 adet taç ve 5 adet çanak yaprak bulunur.



Şekil 5.27. Patlıcanın çiçek yapısı

7.3.5 Meyve

Patlıcan meyveleri üzüksü ve etli meyve tipindedir. Meyve kabuğu parlaktır ve meyvenin etini meydana getirir. Meyve beyaz, kırmızı, kahverengi ve değişik tonlarda mor veya alacalı olabilir. Meyve şekli yuvarlak, yumurta şeklinde, kısa silindirik veya uzun silindirik şekilli olabilmektedir. Çiçeğin stilus ve stıgması kurumuş halde meyve ucunda kalıcıdır.



Şekil 5.28. Patlıcanda meyve

7.3.6 Tohum

Patlıcan tohumları disk şeklinde, orta kısmı şişkin ve kenarları incedir. Rengi kirli saman renklidir. Bin dane ağırlığı 4-5 g arasında olan tohumların 1 g'da 200-300 adet tohum bulunur. Tohumlar çimlenme kabiliyetlerini 3-4 yıl süreyle devam ettirirler.

7.4 Patlıcanın Ekolojik İstekleri

7.4.1 İklim istekleri

Patlıcan, sıcak iklim sebzesidir, soğuklardan çok etkilenir. Yetiştirilme devresinde sıcaklık -1- 2°C' sıcaklığa düştüğü zaman bitki yaşamını yitirir. İyi bir yetiştiricilik için ortalama 6 aylık bir vegetasyon dönemine gereksinim vardır. Tropik ve subtropik iklime sahip olan yerlerde ise küçük bir ağaç şeklinde olup çok yıllıktır.

Ilıman iklimlerde yıllık kültür bitkisi olarak yetiştirildiği için tohum ekiminden itibaren hasat devresi sonuna kadar don olmayan ve bitkinin gelişmesi ile ürün vermesi için normal olarak 15-35 °C sıcaklığa ihtiyacı vardır. Yetiştiricilikte **optimum** sıcaklıklar **21-29 °C** arasında değişiklik gösterir.

Patlıcan gün uzunluğuna karşı nötr reaksiyon gösterir; yani hem uzun gün hem kısa gün koşullarında bitkiler normal olarak çiçeklenir , fakat uzun gün şartlarında çiçeklenme daha kolay ve sağlıklı olur.

7.4.2 Toprak istekleri

Patlıcan toprak bakımından oldukça seçici bir sebzedir. Killi topraklardan hoşlanmaz. Ağır ve rutubetli topraklarda kök çürüklüğüne sıkça rastlanır. Derin, yumuşak, geçirgen, organik madde ve besin maddesince zengin tınlı topraklarda iyi gelişir ve bol ürün verir. Erkencilik düşünüldüğünde ahır gübresi veya yeşil gübreleme yapılmış tınlı-kumlu topraklardan yararlanılmalıdır

7.5 Patlıcanın Yetiştirme Tekniği

Patlıcan yetiştiriciliğinin esasını fide yetiştiriciliği teşkil eder. Fide yetiştiriciliği için sıcak yastık, plastik tünel veya seralar gibi değişik ortamlar kullanılabilir.

Son yıllarda sıcak yastıklardaki üretim yerine viyollerde topraklı fide yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başlamıştır. Viyollerde yetiştirilen fideler, daha sonra esas yerlerine topraklı olarak dikilir.



Şekil 5.29. Patlıcan fideleri

İdeal şartlarda patlıcan fideleri tohum ekiminden yaklaşık 60 gün sonra dikime hazır hale gelir. Esas yetiştirme yerlerine alınacak olan fideler 3-4 hakiki yaprak meydana getirmiş ve 15-18 cm boy almış olmalıdır.



Şekil 5.30. Patlıcan dikimi

Patlıcan fidelerinin dikim zamanı bölgenin ilkbahar donlarının sona ermesine bağlıdır. Patlıcan fideleri tarlaya dikildikten (şaşırtıldıktan) sonra can suyu verilir. Patlıcan Yetiştiriciliğinde genellikle 45-45 cm'lik sıra arası ve sıra üzeri kullanılmaktadır.

Susuz patlıcan yetiştiriciliği düşünülemez. Yetiştirme periyodu boyunca bitkiler daima düzenli su (günlük 15-20dk) isterler. Toprakta fazla su bulunması, köklerin çürümesine sebep olur, bu yüzden taban suyunun fazla olduğu yerlerde drenaj gereklidir.

Birinci çapa fide dikimden yaklaşık iki hafta sonra yüzeysel olarak, dikim sıklığı ve yabancı otları gidermek için yapılır.

İkinci çapa ise hemen çiçek öncesinde daha derin olarak, boğaz doldurma ve yabancı ot mücadelesi için yapılır. **Ancak Masura ve malç uygulaması ile çapalamanın önüne geçilmektedir.**

Patlıcan çeşitlerinde budama önemli rol oynar. 2,5-3 m boylanan çeşitlerde 3-4 gövdenin gelişmesine izin verilir. Bu gövde üzerindeki koltuklar üzerinde 2 meyve oluştuktan sonra uçları alınır. Hastalıklı yapraklar da sık sık temizlenmelidir.

Genellikle hasat sonuna gelindiği zaman hasat süresini uzatmak amacıyla, gelişmesi duraklamış olan patlıcan bitkileri 2-3 yaprak üzerinden budanır. Şerbet verilir veya azotlu bir gübre ile gübrelenir. Böylece bitkinin kuvvetli sürgün vermesi teşvik edilir.

Bitkileri; ışıklanma durumlarını iyileştirmek, bakım işlerini kolaylaştırmak, hastalık ve zararlıların kontrolünü sağlamak, bitkiler arasındaki hava hareketini kolaylaştırmak ve sonuçta verimle birlikte kaliteyi artırmak amacıyla askıya almak gerekmektedir. Askıya almak amacıyla bitki sıralarına paralel olarak 2 m yukarıdan çekilen tellerden her bitkiye 3-4 adet ipler sarkıtılmaktadır. Sarkıtılan bu ipler ana gövde üzerinde bırakılan 3-4 adet ana dalın dibine ayrı ayrı bağlanarak dallara sardırılır yani her bitki 3-4 iple yukarıdaki tele asılır. Yada bitkileri destek çubuklarına bağlaya bilmekteyiz.

7.6 Patlıcanda Hasat, Muhafaz ve Verim

Patlıcanlarda normal şartlarda yetiştiricilik sonucu fide dikiminden 6-8 hafta sonra çiçeklenme ve meyve tutumu başlar. İlk meyvelerin hasat olgunluğuna gelmeleri için 3 haftalık bir süreye daha ihtiyaç duyulur. Daha önce de belirtildiği gibi bitki üzerinde bırakılan meyveler düzgün parlak görüntüsünü kaybederler. Sonuçta meyveler yeşilimsi bronz renge dönerler. Bu durumdaki meyvelerde tohumlar koyulaşır ve sertleşir, meyve eti sertleşerek yapı olarak süngerimsi bir yapı alır ve acılaşmaya başlar.

Meyveler çanak yaprakların veya meyvenin meyve sapına bağlandığı yerin yaklaşık 2 cm altından keskin bir bıçak veya makasla kesilerek hasat edilirler. Meyveler hasattan sonra silinip temizlenerek veya yıkanarak düzgün parlak rengin görüntüsü artırılmış olur.

Meyvelerle uğraşılırken veya sınıflama veya ambalajlama yaparken dikkatli olunması gerekir. Meyve üzerinde bırakılan meyve saplarının diğer meyvelerin nazik kabuklarını zedelemesine izin verilmemelidir.

Patlıcan meyveleri uzun süreli olarak saklanamazlar. Sıcaklığın 10-15 °C ve nisbi nemin %85-90 olduğu soğuk depolarda meyveler yaklaşık 10 gün saklanabilmektedir.

İyi bir yetiştirme tekniği uygulanması durumunda, çeşide bağlı olarak, ortalama 3-6 ton/da civarında patlıcan hasadı yapılır. Her üç metrelik bitki sırasından 10 kg civarında patlıcan meyvesi elde edilebilir.