

T C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BAHÇECİLİK

KÜLTÜREL BAKIM

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR.....	iii
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SU VE SULAMA.....	3
1.1. Toprakta Suyun Tutulması	3
1.2. Bitki Su İlişkileri.....	4
1.3. Bitki Su Tüketimini Etkileyen Faktörler	5
1.3.1. İklim Faktörleri.....	5
1.3.2. Toprak Faktörleri.....	6
1.3.3. Bitki Faktörleri	7
1.4. Sulamanın Önemi	7
1.4.1. Bitki Gelişimi Açısından Suyun Önemi.....	7
1.4.2. Toprakta Fazla Suyun Etkileri.....	9
1.5. Su Kaynakları.....	10
1.5.1. Yeraltı Suları	10
1.5.2. Yer Üstü Suları.....	13
1.5.3. Su Analizi.....	13
1.5.4. Bitkilerin Sulanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	14
1.6. Sulama Sistemleri	17
1.6.1. Toprak Altı Sulama Yöntemleri	17
1.6.2. Toprak Yüzeyinden Sulama Sistemi.....	19
1.6.3. Toprak Üstü Sulama Sistemleri.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ.....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	31
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2	34
2. GÜBRELEME.....	34
2.1. Besin Elementleri.....	34
2.1.1. Besin Elementlerinin Noksanlığında Ortaya Çıkan Belirtiler	35
2.1.2. Besin Elementlerinin Fazlalığında Ortaya Çıkan Belirtiler.....	40
2.2. Gübrelemenin Esasları	41
2.2.1. Toprak Etmenleri.....	41
2.2.2. Bitki Etmenleri	42
2.3. Gübreleme	42
UYGULAMA FAALİYETİ.....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	46
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	49
3. MÜCADELE YÖNTEMLERİ	49
3.1. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele.....	49
3.1.1. Kültürel Mücadele	49
3.1.2. Fiziksel Mücadele.....	51
3.1.3. Biyolojik Mücadele.....	51
3.1.4. Kimyasal Mücadele	52
3.1.5. Karantina Yöntemleri.....	52
3.1.6. Mekanik Mücadele	53
3.1.7. Biyo teknik Mücadele	53
3.2. Yabancı Otlarla Mücadele.....	54

3.2.1. Kimyasal Mücadele	55
3.2.2. Mekanik Mücadele	56
3.2.3. Fiziksel Mücadele	56
3.2.4. Kültürel Mücadele	58
3.2.5. Biyolojik Mücadele.....	58
UYGULAMA FAALİYETİ.....	59
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	63
4. BUDAMA VE DESTEK SAĞLAMA.....	63
4.1. Budama	63
4.1.1. Tanımı ve Önemi	63
4.1.2. Bitkilerde Budama	64
4.1.3. Uygulanan Diğer İşlemler	74
4.2. Destek Sağlama	76
UYGULAMA FAALİYETİ.....	80
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	81
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	83
CEVAP ANAHTARLARI.....	84
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	86
KAYNAKÇA	87

AÇIKLAMALAR

KOD	621EEH004
ALAN	Bahçecilik
DAL / MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Kültürel Bakım
MODÜLÜN TANIMI	Bitkilerin tümüne uygulanan sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele ve budama konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/ 16
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİLİK	Kültürel işlemleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında kültürel bakım işlemlerini zamanında ve tekniğine uygun olarak yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Bitkinin gelişimi açısından suyun önemini kavrayarak tekniğine uygun olarak sulama sistemlerini kullanabileceksiniz. 2. Bitki gelişim dönemlerine uygun gübreleme yapabileceksiniz. 3. Mücadele yöntemlerini tekniğine uygun olarak kullanabileceksiniz. 4. Belirlenen amaca uygun budama yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, sera, meyve bahçeleri, sebze bahçeleri, makas, termometre, nemölçer, iç ve dış mekân bitkileri, kesme çiçekler, sulama boruları, ilaçlar, ilaçlama makineleri, destek malzemeleri, kasalar, ip, gübreler, ölçü kapları, Donanım: Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<ul style="list-style-type: none">➤ Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.➤ Modülün sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

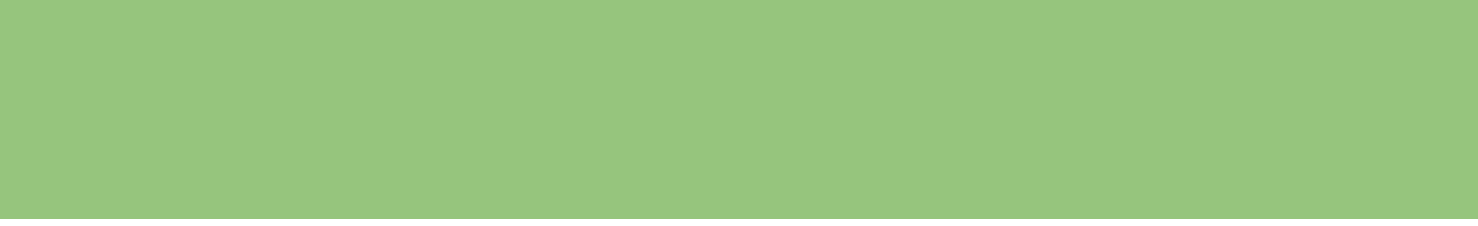
Sevgili Öğrenci,

Hepimiz tarafından bitkilerin de birer canlı olduğu bilinmektedir. Her canlı gibi bitkilerin de ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçları bizler tarafından ne kadar iyi karşılanılırsa bitki de aynı oranda gelişme gösterir.

Bizlerin suya ihtiyacı olduğu gibi bitkilerin de yaşayabilmeleri için suya ihtiyaçları vardır. Doğal ortamda bitkiler bu ihtiyaçlarını karşılayabilir ancak kültür bitkilerinde bu durum mümkün değildir. Bu nedenle bitkilerin sulanması gereklidir.

Nasıl ki bizler hastalandığımızda ilaç içiyor ya da kuvvetlenmek için vitamin alıyorsak bitkilerin de hastalandıklarında tedaviye ihtiyaçları vardır. Hastalıklarını fungusitlerle giderirken vitamin ihtiyaçlarını ise gübreler ile karşılarız. Bitkilerin bizler gibi bakım yapma imkânları olmadığı için ancak onlara budama yaparak gençleştirebiliriz.

İşte bitkilerde bu işlemlerin hepsi kültürel işlemler altında yapılmaktadır. Bu modül ile kültürel işlemleri öğreneceksiniz. Böylece bitkilerin nelere ihtiyacı olduğunu anlayıp zamanında ve yerinde müdahale ederek bitkilerinizin dilinden daha iyi anlayacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bitkinin gelişimi açısından suyun önemini kavrayarak tekniğine uygun olarak sulama sistemlerini kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tarımda kullanılan sulama sistemlerini araştırınız. Rapor halinde arkadaşlarınıza sununuz.
- Suyun bitkiler için önemini araştırınız. Sınıfta tartışınız.

1. SU VE SULAMA

Su, sahip olduğu tüm özelliklerini molekül yapısına borçludur. Bu yapıda, 1 oksijen ve 2 hidrojen atomu, birbirlerine sıkı bir şekilde bağlanarak su moleküllerini oluşturmuştur.

Su molekülleri artı ve eksi yüklerden her ikisine de sahiptir, yani polar bir yapıya sahiptir. Su moleküllerinin hidrojen kısmı pozitif yükü, oksijen kısmı ise negatif yükü taşır. Bir su molekülündeki artı yüklü hidrojen atomunun diğer su molekülündeki eksi yüklü oksijen atomuna bağlanması ile hidrojen bağı ortaya çıkar. Bu şekilde hidrojen bağları ile bir araya gelen su molekülleri, sonsuza kadar uzanabilir.

Toprağın önemli bileşenlerinden olan ve yaşam için olağanüstü önem taşıyan suyun bazı özellikleri vardır. Bu özellikler;

- Donan suyun hacmi artar ve buzun çözülmesi için gerekli ısı miktarını yükseltir.
- Suyun ısınma ısısı yüksektir,
- Suyun adezyon kuvvet gücü,
- Suyun çözücü özelliği,
- Suyun kohezyon gücü şekilde sıralanabilir,

1.1. Toprakta Suyun Tutulması

Suyun toprakta tutulmasını sağlayan önemli mekanizmalar adezyon, kohezyon ve bu kuvvetlerin doğurduğu özel çekim gücüdür.

Adezyon; katı toprak parçacıkları yüzeylerinin su moleküllerini çekmesiyle meydana gelir. Burada artı (+) ve eksi (-) yüklü olan su moleküllerinin çoğu, toprak parçacıklarında yer alan negatif elektrik yüklerince tutulmaktadır.

Kohezyon; su moleküllerinin birbirini çekmesidir. Adezyon gücünün sona erdiği noktadan itibaren su molekülleri dipol karakterleri (+ ve – yüklü olmaları) nedeniyle birbirlerini kohezyon gücü ile çeker. Böylece adezyon suyunun dışında daha gevşek tutulan bir su küresi oluşturur.

Kohezyon kuvveti ile bağlanan su, yer çekimi kuvvetine karşı koyamayınca yavaş yavaş kalınlaşır. Bu yüzden, toprak su ile doyma noktasına yaklaşıncaya, tutulan suyun topraktan ayrılması kolaylaşır. Toprakta su azaldıkça suyu topraktan ayırmak için daha çok kuvvete ihtiyaç duyulur.

Bitkilerin toprak suyundan yeterli ölçüde yararlanmaları, suyun toprak parçacıklarının bağlanma gücü ile yakından ilgilidir. Düşük nem içeriğine sahip olan topraklarda su, toprak parçacıkları tarafından çok sıkı bir şekilde tutulmakta ve bitkiler bu sudan yararlanamamaktadır.

1.2. Bitki Su İlişkileri

Bitkilerde meydana gelen fizyolojik olayların hemen hemen tümü difüzyon ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişki halindedir.

Difüzyon; belli bir maddenin (gaz, sıvı, katı) yüksek yoğunlaşmaya sahip bir alandan daha az yoğunlaşmaya sahip bir alana, parçacıkların gelişigüzel hareketleri sonucu net geçişi olarak tanımlanabilir.

Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi difüzyonun temeli, madde parçacıklarının kinetik hareketidir. Toprakta bulunan su, kısmen difüzyon yolu ile kök sistemlerinden bitkiye geçer. Çeşitli maddelerin bitkiler tarafından çevreye verilmeleri de temel olarak difüzyon olayı ile gerçekleşir. Bu yolla fazla miktarda su buharı bitkilerin yaprak ve toprak üstü organlarından atmosfere salınır. Bitkide hücreler arası boşluklara gazların geçişi ve hücreler su ve mineral maddelerin hareketi aynı şekilde difüzyon ile olabilmektedir.

Ozmosiz; yarı geçirgen bir zarla ayrılmış ortamda suyun, su yoğunluğu yüksek olan kesimden su yoğunluğunun daha az olduğu bölgeye geçişi olarak tanımlanır. Bu tanımdan da anlaşıldığı gibi ozmosiz, difüzyonun özel bir halidir. Aralarında büyük bir benzerlik gösteren ozmosiz ile difüzyonu birbirinden ayıran tek fark, ozmosiz de ayırımı geçirgen bir zarın bulunmasıdır.

Absorpsiyon; iyonların ve bileşiklerin, katı maddelerin yüzeylerinde çekilerek tutulmasıdır. Doğal koşullar altında bitkiler, ihtiyaç duydukları suyun tümüne yakın bir bölümünü kökleri aracılığı ile alırlar. Bitki köklerinde en fazla su absorpsiyonu kök tüyü bölgesinde gerçekleşir. Bitkilerde su absorpsiyonu başlıca iki şekilde olmaktadır.

- **Pasif Absorpsiyon:** Herhangi bir enerjiye gereksinim duymaksızın yalnız ozmotik kurallara bağlı olarak suyun alınmasına pasif absorpsiyon denir.

Pasif absorpsiyon ile su alımında köklerin canlı veya ölü olup olmadığı önemli değildir. Bu nedenle metabolik enerjiye de ihtiyaç duymazlar. Bitkinin çeşitli organları tarafından su, ozmotik kurallara bağlı olarak alınır. Yani fazla miktarda su bulunan bölgeden, daha az miktarda su bulunan bölgeye su geçişi meydana gelir. Bitkiler terleme ile su kaybettikçe, bünyelerindeki su miktarı da azalır. Böylece kök çevresindeki su, bitki bünyesinde azalan suyu takviye etmek üzere bitki köklerine geçer.

Hızlı terleme gösteren bitkilerin iletim demetleri içerisinde suyun hızla yukarı çekilmesi sonucu köklerde emme gücü artar. Bunun sonucu olarak su, topraktan kök içerisine doğru çekilir. Dolayısıyla terleme miktarı artıkça bitkinin aldığı su miktarı da artar.

- **Aktif Absorpsiyon:** Kök etkinliği ve enerji harcanması ile suyun bitkiler tarafından alınmasına aktif absorpsiyon denir. Pasif absorpsiyondan tümüyle farklı olarak aktif absorpsiyonda metabolik enerji ve kök etkinliğine gereksinim vardır.

Aktif absorpsiyon, bitkiler tarafından alınan suyun miktarı yönünden fazla önemli olmamakla birlikte, bilimsel araştırmalar yönünden oldukça önemlidir. Aktif absorpsiyonda enerjinin rolü üzerinde değişik görüşler ileri sürülmüştür. Kimi araştırmacılar, aktif alımında enerjinin rolünün osmotik yoldan dolayı olabileceğini kimi araştırmacılar ise osmotik olmayan yoldan olabileceğini savunmuştur. Ancak bu konuda çalışmalar yapan araştırmacılar, harcanan metabolik enerjinin su alımı ile ilişkisini açık olarak ortaya koyamamıştır.

1.3. Bitki Su Tüketimini Etkileyen Faktörler

Bitki su tüketimini etkileyen faktörleri 3 grupta inceleyebiliriz.

1.3.1. İklim Faktörleri

Bitki su tüketimini etkileyen başlıca iklim faktörleri; sıcaklık, hava nemi, rüzgâr, güneşlenme süresi ve gündüz saatleridir.

Hava sıcaklığı artıkça bitki su tüketimi de artar. Sıcaklık aynı zamanda bitki gelişmesine de etki yapar. Bitkiler genellikle 10–30 °C arasında iyi bir gelişme gösterir. Bitki geliştikçe kullandığı su miktarı da artar.

Bitki etrafında hava nispi nemi artıkça terleme ve buharlaşma azalacağından, bitki su tüketimi de azalır. Bitki büyüme mevsiminde düşük nispi neme sahip bölgelerde, bitki su tüketimi genellikle daha yüksektir.

Bitki örtüsü üzerindeki rüzgâr hızının fazla olması ya da günün içinde rüzgârın esme süresinin uzun olması, terleme ve buharlaşmayı artıran etmenlerdendir. Bunun nedeni, bitki etrafında terleme ve buharlaşma sonucu nemli havanın rüzgârla uzaklaşması ve yerine kuru havanın gelmesidir. Böylece buharlaşmaya neden olan ısı transferi hızlanır. Örneğin, cam kenarında açık hava ile temas halinde olan ve rüzgâr ile karşılaşan süs bitkilerinde, su kaybının daha hızlı meydana geldiği tespit edilmiştir.

Güneşlenme süresi ya da gündüz saatlerinin fazla olması, güneş enerjisinin daha uzun zaman etkili olmasına yol açar. Bu ise, bitki su tüketimini artıran önemli bir faktördür.

1.3.2. Toprak Faktörleri

Topraktaki nem durumu, üst toprak tabakasının yapısı ve toprağın bitki ile kaplı olması, bitki su tüketimini etkileyen önemli toprak faktörlerindedir.

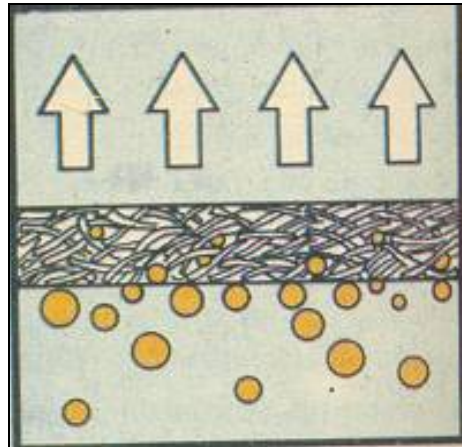
Toprakta su miktarı fazla olduğunda buharlaşma da fazla olur. Düşük nem içeriğine sahip olan topraklarda ise doğal olarak buharlaşma da düşüktür.

Bunun yanında bitki kök bölgesinde devamlı bitki su ihtiyacını karşılayacak şekilde nem bulundurulması, bitki gelişmesini olumlu yönde etkiler. Bitki gelişmesi arttıkça, bitkinin kullandığı su miktarı da artar. Tüm bunlar bitki su tüketimini artıran faktörlerdir.

Toprak yüzeyinin bitki ile örtülme oranı ve toprak yüzeyinde gölgelenme oranı arttığında, buharlaşma miktarı az olmakta bunun sonucunda da bitki su tüketimi de azalmaktadır. Toprak yüzeyinin çıplak olması ve buharlaşmanın yüksek olması durumunda ise özellikle ağır bünyeli killi topraklarda derin ve geniş çatlaklar ortaya çıkar.



Fotoğraf 1.1: Bitki örtüsünden yoksun topraklar



Şekil 1.1: Bitki örtüsünün buharlaşmayı önleyici etkisi

Fotoğraf 1.1’de görüldüğü gibi, yüzeyinde herhangi bir örtü bulunmayan topraklarda şiddetli su buharlaşması meydana gelmiştir. Bunun sonucunda toprakta çok derin çatlaklar ortaya çıkar. Şekil 1.2’de görüldüğü gibi, üzerinde bitki örtüsü bulunan toprakta, yukarı doğru su hareketi çok yavaş meydana gelir. Bu yüzden topraktan buharlaşma ile su kaybı minimum düzeydedir.

1.3.3. Bitki Faktörleri

Bitki su tüketimine etkili olan bitkisel faktörler; bitkinin cinsi, gelişme devresi ve büyüme mevsiminin uzunluğudur.

Bitkilerin terleme organları olan yaprakların büyüklüğü ve birim alandaki gözenek sayıları, bitkilere göre önemli düzeyde farklılık gösterir. Buna bağlı olarak bitki su tüketimi de bitkiler arasında önemli düzeyde farklılık gösterir.

Bitki su tüketimi belli bir bitkinin değişik gelişme devrelerinde de farklılık gösterir. Özellikle ilkbaharda, sürgün verme dönemlerinde süs bitkilerinin su tüketimi daha fazlayken, gelişmenin yavaşladığı kış dönemlerinde durum bunun tersidir.

Büyüme mevsimi uzun olan bitkilerin mevsimlik su tüketimleri, genellikle büyüme mevsimi kısa olanlara oranla daha fazladır.

1.4. Sulamanın Önemi

Bitki kök bölgesinde yeterli düzeyde suyun bulunup bulunmaması, bitki gelişmesini daha fazla etkiler. Toprakta bulunan su miktarı azaldıkça bitkilerin su almaları güçleşmekte, bu da bitki gelişmesini genellikle olumsuz yönde etkilemektedir. Toprakta su belirli bir düzeyin altına düştüğünde ise bitki faaliyetleri tamamen durmaktadır.

Süs bitkileri yetiştiriciliğinde temel su kaynağı, sulama ile toprağa verilen sudur. Buna karşılık topraklardan su kaybı, buhar ve sıvı şekilde olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Toprakta suyun kaybı; buhar olarak evaporasyon (toprak yüzeyinden suyun buhar olarak kaybı) ve terleme, sıvı olarak ise sızma ve yüzey akışı ile olmaktadır.

Toprak suyunun en iyi şekilde kullanılabilmesi açısından topraktaki su hareketlerinin iyi bilinmesi gerekir. İdeal bir bitki gelişimi, toprak, bitki ve su arasında iyi bir dengenin kurulmasına bağlıdır.

1.4.1. Bitki Gelişimi Açısından Suyun Önemi

- **Bitki besin kaynağı olarak su :** Su yalnız besin maddelerinin alınmasına hizmet eden bir çözücü değildir. Aynı zamanda kendisi de azot, fosfor veya potasyum kadar önemli bir besin maddesidir. Gelişmekte olan bir bitki, diğer kimyasal bileşiklerin hepsinden daha fazla miktarda su kapsar.

Bitki hücreleri içersinde meydana gelen bütün kimyasal reaksiyonlar için su kullanılır. Su, bitki hücresinde meydana gelen tüm hayatsal olaylara doğrudan ve dolaylı olarak katılmaktadır. Fotosentez olayı, hücre bölünmesi, hücrede canlılığı sağlayan birimlerin normal durumunu koruması fotosentez için gerekli ham maddelerin erir hale geçmeleri ve daha birçok hayatsal olay suya bağlıdır.

- **Bitki besin elementlerinin taşınması :** Bitkinin gereksinim duyduğu tüm besin elementleri ancak su ile taşınabilir. Bu maddeler herhangi bir şekilde suda erimiş halde bulunmazlarsa bitkiye giremez ve bitkinin beslenmesine hizmet edemez.

Toprak çözeltisinde bulunan besin maddeleri çözelti ile birlikte hareket etmekte ve bitki kökleri tarafından kullanılanların yerini almaktadır.

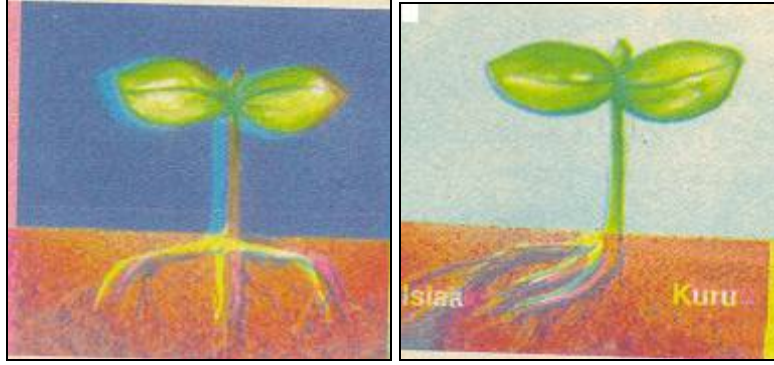
- **Besin elementlerinin absorpsiyonu :** Toprak suyu miktarı ile besin elementleri absorpsiyonu arasında önemli bir ilişki vardır. Besin elementlerinin absorpsiyonu, doğrudan doğruya toprak suyunun miktarına bağlıdır. Su yardımıyla kök çevresine taşınan besin elementlerinin bitki köklerine geçişi ve bitkilerce alımı da ancak su yardımıyla gerçekleşir.

Nemli toprakta gelişen köklerin besin elementlerinden yararlanmaları kuru toprakta gelişen köklere oranla daha fazladır. Çünkü nemli toprakta gelişen kök daha yaygın ve daha fazladır. Böylece su, kök gelişimini artırarak bitkilerce su alımını da artmış olur.

- **Tohumların çimlenmesi ve bitki gelişimi :** Çevreden su absorbe edilmedikçe çimlenme olayı gerçekleşmez. Genellikle bitki tohumları kuru olarak saklandıkları sürece çimlenmez. Suyun absorpsiyonu tohumda fiziksel ve kimyasal bir dizi olayın başlaması ve dolayısıyla çimlenmenin oluşmasına neden olur.

Topraklarda tarla kapasitesinde ya da buna yakın düzeyde suyun bulunması, çimlenmenin hızlanmasına neden olur. Su tohumlarda depo edilmiş halde bulunur. Besin maddeleri su bulduğu zaman hareket kazanır. Besin maddelerinin hareketinde görev yapan enzimler de ancak suyun bulunması durumunda etkin hale geçebilir.

Bitkilerde tepe ve kök gelişimi için toprak nemi mutlak gereklidir. Bitki kökleri nemli topraklarda önemli düzeyde gelişme gösterir. Kök gelişimi daha çok toprağın nemli kısımlarında yoğunlaşır.



Şekil 1.2: Kök gelişimi ve toprak nemi arasındaki ilişki

Şekilde 1.2’de görüldüğü gibi, toprak nem içeriğinin düzenli ve dengeli dağılımı ile birlikte, bitki köklerinin topraktaki dağılımı da düzenli olur. Ancak toprağın bir tarafı ıslak, diğer tarafı kuru olduğunda, kök gelişimi ıslak tarafa doğru gelişir. Bu ise, köklerin düzensiz gelişmesine neden olur. Ayrıca bitki kökleri sadece ıslak taraftaki besin maddelerinden yararlanabilir.

- **Gübre-su ilişkisi:** Gübrelerin toprakta bitkilerin alabileceği forma dönüşmesi ve bitkiler tarafından alınabilmesi için toprak suyuna mutlak gereksinim vardır. Bu nedenle gübre uygulamalarını sulamadan ayrı düşünmek mümkün değildir.

Değişik gübrelerle toprağa ilave edilen besin maddelerinin çözünürlükleri, bitkilere elverişli formlara dönüşmeleri, bitki kök bölgelerine ulaşmaları ve bitkiler tarafından alınarak özümlemeleri toprak suyu ile ilgilidir.

Anlaşılabacağı gibi, su ve gübre birbirini tamamlayan iki faktör olup biri olmaksızın öbürü işlevini tam olarak yapamaz. Su, sınırlayıcı bir faktör olduğunda, uygulanan gübreye karşı bitki gelişimi istenen düzeyde olmaz. Yeterli su ortamda bulundurulursa, gübrelemeye karşı verim artışı daha belirgin olur.

1.4.2. Toprakta Fazla Suyun Etkileri

Nemli topraklarda zayıf bitki gelişiminin temel nedeni, toprak boşluklarında artan su düzeyinin yol açtığı düşük havalanmadır. Dolayısıyla fazla suyun zararlı etkileri, doğrudan yetersiz havalanma ile ilgilidir.

Topraktaki havanın miktarı ve bileşimi, bitki kökleri ve toprak organizmaları için hayati bir değere sahiptir. Normal bitki gelişimi için diğer koşulların yanı sıra toprak havasının en az % 10 oksijen ve en az % 5 karbondioksit içermesi gerekir. Bitki gelişiminde görülen gerileme bu iki sınır arasında başlar. Yetersiz havalanma koşullarında ise her bitki türü az veya çok zarar görür. Yetersiz havalanmanın ve oksijen noksanlığının ortaya çıkardığı başlıca zararlar şu şekilde özetlenebilir.

- Toprak organizmalarında yaşam aktiviteleri sınırlanır.
- Denitrifikasyonla azot kaybı meydana gelir.
- Artan CO₂ gazı zehir etkisi yapar.
- Bitki kökleri oksijen noksanlığında oksijensiz solunum yapar. Oksijensiz solunumdan dolayı bitki öz suyunun pH derecesi düşer. Hücre geçirgenliği azalır. Sonuçta su ve besin maddelerini alma gücü de azalır, kök gelişimi ve dallanması yavaşlar.
- Bitki kökleri tarafından da zehir etkisine sahip organik maddeler salgılanır.
- Oksijen noksanlığı köklerin karbonhidrat metabolizmasını doğrudan etkileyebilir.
- Toprakların iyi havalanıp havalanmaması bitkilerde su absorpsiyonunu da etkiler. Yetersiz havalanma koşullarında bitkilerde su absorpsiyonunun azalması, kök işlevlerinin azalması ile ilgilidir.
- Su ile kaplı ya da havalanmayan topraklarda, bitkilerin besin madde alımındaki gerileme, toprak havalanması ile ilgilidir. Kök ortamında oksijen azaldığında, bitkilerce besin madde alımının olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir.
- Bitkilerde belirlenen noksanlık belirtileri, yeterli havalanmayan topraklarının çoğunun ciddi bir azot noksanlığı gösterdiğini ortaya koymuştur.

Fazla toprak neminin zararlı etkilerinden birisi de sınırlı kök gelişmesi ve kök gelişmesine oranla bitki üst kesimlerinin daha fazla gelişmesidir. Fazla nemli topraklarda gelişen bitkiler fazla sulu olur, hastalıklara dayanıklılığı azalır ve gelişmeleri yavaşlar.

Uzun süre su altında kalan ve bu nedenle mikroorganizma faaliyeti azalan toprakların kabarık yapısı bozular. Daha basık ve sıkışık yapıya bir toprak haline gelir.

1.5. Su Kaynakları

1.5.1. Yeraltı Suları

Yağışlarla yeryüzüne inen suların geçirimli tabakadan yer altına geçerek yeraltında oluşturdukları sulara **yer altı suları** denir. Yer altı sularının beslenmesinde etkili olan faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

- Yağış miktarı
- Yağış türü
- Zeminin geçirimliliği
- Arazinin eğimi
- Bitki örtüsü

Yeraltı suları farklı yerlerde toplanabilirler. Bunlar taban suyu ve kaynaklardır.

1.5.1.1. Taban Suyu

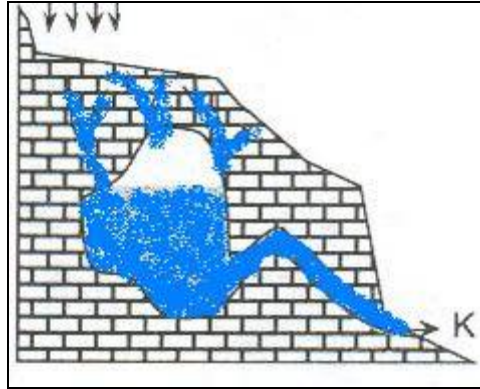
Alüviyal ovaların tabanında bulunur. **Taban suyu**, altta geçirimsiz tabaka ile sınırlandırılmış geçirimli tabaka üzerinde biriken sulardır. Beslenme durumuna göre bazen yüzeye kadar çıkabilir. Yeraltı su seviyesinin düşük olduğu alanlarda ise kuyu açmak suretiyle bu sulardan faydalanır.

Türkiye taban suları bakımından zengindir. Örneğin, Ege Bölgesinin çöküntü ovaları, Konya, Kayseri, Erzurum, Erzincan, Elazığ, Bursa, Adapazarı gibi.

1.5.1.2. Kaynaklar

Yer altı sularının tekrar yeryüzüne çıktığı yere **kaynak** denir. Sularının sıcaklığına göre 2 grupta incelenir.

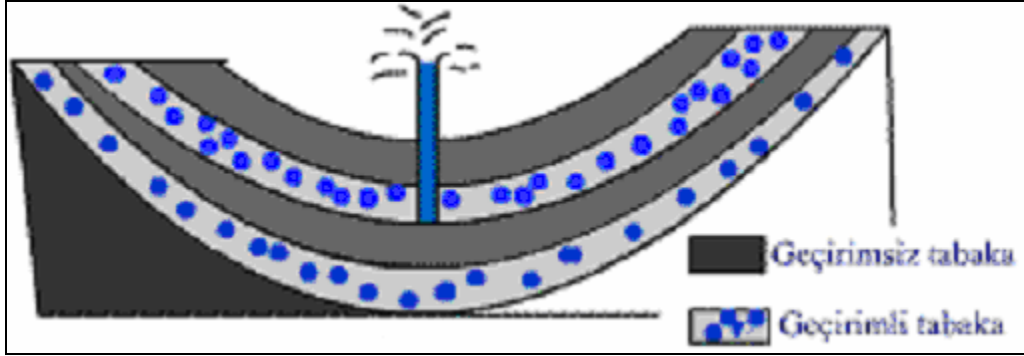
- **Soğuk su kaynakları;** Sularını yeryüzünden alır. Sularının sıcaklığı ve akımları yıl boyunca değişir.
 - **Tabaka kaynağı;** Geçirimli tabakaların uç kısmından suların yüzeye ulaştığı yerdir.
 - **Vadi kaynağı;** Vadi tabanlarından çıkan soğuk su kaynaklarıdır.
 - **Karstik kaynak;** Kalkerli arazilerde yeryüzüne çıkan su kaynaklarıdır. En fazla Akdeniz Bölgesinde görülür. Örneğin, Düden suyu gibi



Şekil 1.3: Karstik kaynak

Bu kaynakların en önemli özelliği sularının bol miktarda kireç içermesidir.

- **Artezyen kaynağı:** Tekne biçimindeki iki geçirimsiz tabaka arasındaki geçirimli tabakaya açılan bir sondaj ile suların püskürerek yeryüzüne çıkması ile artezyen suları çıkmış olur. Diğer kaynaklardan ayrılan yanı beşeri faktörlerin etkisiyle yeryüzüne çıkmasıdır.

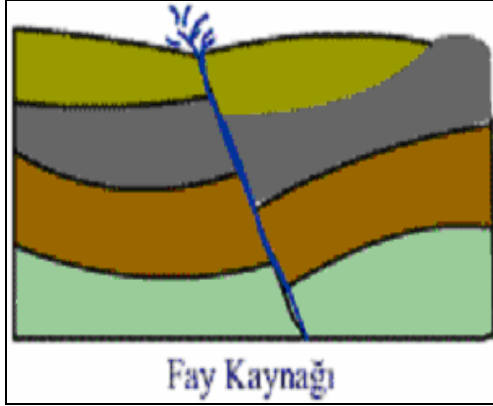


Şekil 1.4: Artezyenin kaynağının yeryüzüne çıkması

- **Sıcak su kaynakları;** Sularını magmaya yakın alanlardan alırlar. Suları geldiği derinliğe göre sıcak veya ılıktır. Sularının sıcaklığı yıl boyunca aynıdır. Akım değişikliği olmaz. Bol miktarda eriyik madde içerir.
 - **Fay kaynağı;** Fay hattı boyunca yeryüzüne çıkan kaynaklardır. Halk arasında bu kaynaklara ılıca, kaplıca, içme ve maden suları denilmektedir. Çeşitli amaçlarla kullanılır.



Fotoğraf 1.2: Kaplıcalar



Fay Kaynağı

- **Gayzer kaynağı:** Etkin haldeki volkan dağlarından değişik zamanlarda püskürerek çıkan kaynaklardır. Türkiye’de örneklerine rastlanmaz.



Fotoğraf 1.3: Gayzer kaynağı

1.5.2. Yer Üstü Suları

Yer üstü su kaynaklarını akarsular oluşturur. Yeryüzünü şekillendiren dış kuvvetler arasında en yaygın ve etkili olanı akarsulardır. Yağışlar, eriyen kar ve buz suları ile kaynaklardan çıkan suların birleşmesiyle oluşan ve belli bir yatak içinde eğime bağlı olarak akan sulara **akarsu** denir. Yağışlardan ve kar erimelerden sonra bir dağ veya yamacın yüzeyi boyunca akan sulara ise **selinti suları** adı verilir.

Akarsular büyüklüklerine göre çeşitli isimler alır. Akarsuların küçüklerine dere, özsü ve çay, büyüklerine ırmak veya nehir denir. Büyük ana akarsuyu besleyen küçük akarsulara ise akarsuyun kolları denir. Bir akarsuyun yeryüzüne çıktığı yere **kaynak**, denize ve göle döküldüğü yere **ağız**, içinde aktığı çukura ise **yatak** denir.

Akarsuların oluşumunda rol oynayan faktörleri şöyle sıralayabiliriz, iklim, yeraltı suları, akarsuyun aktığı zeminin yapısı ve yer şekilleridir. Örneğin; sıcak ve kurak bölgelerdeki bazı akarsular, buharlaşma ve tabakaların sızdırma özelliği gibi sebeplerle denize ulaşmadan kaybolur.

1.5.3. Su Analizi

Tüm bitkiler için en iyi sulama suyu yağmur sularıdır. Ancak yağmur sularını biriktirme imkânının olmadığı durumlarda artezyen, dere suyu ya da su tanklarında depolanan sular kullanılır.

Genel olarak tüm bitkiler kireçli ve pH değeri yüksek olan sulardan hoşlanmaz. Kireçli ve pH değeri yüksek olan sular bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkiler. Bu yüzden kullanılan suların analize gönderilmesinde yarar vardır.



Fotoğraf 1.4: Su analiz laboratuvarı

Analize gönderilen su örneklerinde; pH, toplam sertlik, Ca, Mg, klorür, sülfat, karbonat, amonyak, nitrat, fenol, renk, iletkenlik, iz element vb.'ye bakılır. Analiz sonuçlarına göre suda iyileştirme yapılır ve sulama suyu olarak kullanılır.

1.5.4. Bitkilerin Sulanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

İç mekân süs bitkileri yetiştiriciliğinde en önemli konulardan biri sulamadır. Bitkilerin ne kadar sık sulanması gerektiği de en çok sorulan sorulardan biridir. Bu konuda etkili olan etmenler aşağıda özetlenmiştir.

- Sulamayı etkileyen etkenlerden biri bitki çeşididir. Söz gelimi, kurak ortamda yaşayan ve dokuları bol su depo eden kaktüs ve sukulent bitkiler, palmiyeler ve eğreltilere göre daha az suya gereksinme gösterir.
- Bitkiler aktif gelişme dönemlerinde, dinlenme dönemlerine göre suya daha çok gereksinme duyar. Ancak bitki tomurcuğa kalktığında, su biraz azaltılmalıdır. Çünkü bu dönemde gerekenden çok sulama, çiçeklerin daha açmadan dökülmesine neden olur.
- Eğer kökler toprak içerisinde fazlaca yayılıp tüm saksıyı doldurmuş ise, su bitki tarafından kolayca alınır. Böylece topraktaki nem kısa sürede kaybolur. Bu durumda, bitkileri sık sulamak gerekir. Yeni saksıya alınmış bitkilerde olduğu gibi eğer toprak hacmine göre oldukça az oranda kök dağılımı mevcutsa, bitkinin topraktan su alımı da daha yavaş olur ve daha az sulanabilir.

- Bazı topraklar fazla oranda su tutar ve daha uzun sürede kurur. Bu nedenle, su tutma kapasitesi düşük olan kumlu topraklarda yetiştirilen bitkilerin, humusça zengin tınlı topraklardakine göre daha sık sulanması gerekir.
- Kilden yapılmış saksılar gözenekli olup, bitki suyu toprak yüzeyi yanında saksı kenarındaki gözeneklerden de kaybeder. Bu nedenle bu tip saksılardaki topraklar plastik ve benzeri saksılara göre daha çabuk kurdukları için daha sık sulanmaları gerekir.
- Havadaki nem oranı da sulamayı etkiler. Hava nemli ise su gereksinimi daha az olur ve bitkiyi daha seyrek sulamak gerekir.
- Bitkinin güneş ışınları altında, gölgede veya yapay ışık altında olması da topraktaki nem durumunu ve bitkinin su kaybını etkiler. Güneş altında veya yapay ışık altında, bitki daha fazla terleme yapacağı için gölge bir yerdeki bitkiye oranla daha çok suya gereksinme gösterir.
- Serin bir yerde büyüyen bitkiler sıcak yerdekilere göre suya daha az gereksinim duyar.
- İç mekânlarda kışın sıcaklığı artırmak amacıyla yapay olarak ısıtma yapılması nem oranını azaltır ve bitkiyi daha fazla sulamayı gerektirir.

Tüm bu etmenler, sulama için kesin bir zamanı önermeyi imkânsız kılar. Bazı bitkiler için belirli iklim koşullarında günde 2–3 kez sulama yapmak gerektirirken, bazı bitkileri haftada 2–3 kez sulamak yeterlidir. Diğer bazı bitkiler ise, bir ay veya daha uzun süre sulanmadan yaşayabilir.

Suyun bitki için hayati öneme sahip olması kadar, aşırı sulama da hiç su vermemek kadar zararlıdır. Önemli olan konu, bitkileri her gün gözlemlemek ve her akla geldiği zaman değil, suya gereksinim gösterdiklerinde sulamaktır. Gerçekten süs bitkilerinin çoğunun saksı toprağının genellikle kuru tutulmasından çok, sürekli bir şekilde nemli tutulması sonucu zarar gördükleri, yetiştiriciler tarafından bilinmektedir. Bu ise, yeterli bilgi ve deneyime sahip olmayan kimselerin, bitkiye ne denli bol su verilirse iyi gelişir şeklinde yanlış bir ön yargıya sahip olmalarının bir sonucudur.

İyi bir yetiştirici gözle izlemek ve dokunmak suretiyle bitkinin suya gereksinim duyup duymadığını anlayabilir. Eğer bitkide solma belirtileri varsa, susuz kalmış demektir. Ayrıca toprak yüzeyi daha açık renk almışsa bu da toprağın susuz kaldığını gösterir. Toprak yüzeyi koyu kahverengi ise saksı toprağında henüz su var demektir. Öte yandan saksı toprağının yüzeyinden 2–3 cm lik kısmının kuru olması ve tümüyle toprak dolu saksıya dıştan vurulduğunda tınlama sesi çıkması durumunda da bitkinin suya gereksinimi olduğu pratik olarak anlaşılabilir.

Toprakta aşırı su bulunması durumunda, çoğu bitkiler iyi gelişemez. Çünkü fazla su, topraktaki havalanma gözeneklerini doldurarak bitki köklerinin oksijen almasını engeller. Bu nedenle saksıların diplerine drenajı sağlayacak materyal konması ve sulamanın dikkatli yapılması gerekir. Eğer cam saksılar ise suyu geçirmeyen bir saksı kullanılıyorsa, suyun saksı dibinde birikmemesine özen gösterilmelidir.

Bitki köklerinin soğuktan etkilenmemesi için kışın sulamada kullanılacak suyun oda sıcaklığında (15–18 °C) veya birkaç derece daha yüksek olması istenir. Ancak oda sıcaklığından daha düşük sıcaklıktaki suyun, genellikle bitkilere zarar verdiği sanılmaktadır.

Sulama her seferinde saksı toprağı nemli hale gelecek şekilde yapılmalıdır. Saksıya her gün az miktarda su verilmesi yanlıştır. Çünkü böyle durumlarda su toprağın her yanına iyice işleyemez ve toprağın önemli bir kısmı kuru kalır.

Sulama yaparken su birden verilmemeli, yavaş yavaş ve saksı toprağını oymayacak şekilde verilmelidir. Uzun süre susuz kalmış ve toprağı kurumuş bitkilerin sulanmasında birden verilen su, saksının yanlarından ve toprağın çatlaklarından akıp gider. Böyle durumlarda bitki, saksı ile birlikte su içine oturtulmalıdır.

Sulamamanın önemli konularından biri de sulamanın ne zaman yapılacağıdır. Genel olarak bitkilerin günün sıcak saatlerinde sulanmaması gerekir. Gündüz bitkiler suya, besin maddelerini almak ve terlemeyi karşılamak için gereksinme gösterir. Gece ise su, yapraklarda oluşan yapı maddelerinin eritilerek bitkinin değişik kısımlarına taşınması için gereklidir. İlkbahar ve özellikle yaz aylarında, akşam üzeri sulama yapılması uygundur.

Yazın günde iki kez sulamanın yapılması gerektiği durumlarda, ilk sulama sabah erken saatlerinde yapılmalıdır. Dinlenme döneminde ise sulama öğleden önce yapılmalıdır.

Sulamada özellikle tüylü yapraklara sahip bitki yapraklarının ıslanmamasına özen gösterilmelidir. Bu bitkiler için, saksı dibine yerleştirilen ve bir delikten alttaki su dolu kaba uzanan fitil yardımıyla yapılan sulamalar önerilir. Ayrıca toprakta nemli koşulları seven bitkiler için bu yöntemle sulama daha uygundur.

Sulamada kullanılacak suyun bazı özelliklere sahip olması gerekir. Söz gelimi pH derecesi, saksı toprağının pH'ını etkilemeyecek nitelikte olmalıdır. Süs bitkileri için en uygun su yağmur suyudur. Çünkü yağmur suyu, hafif asit veya nötr reaksiyon gösterir, bünyesinde çok miktarda erimiş besin maddeleri ve fazla miktarda oksijen içerir.

Yağmur suyu sağlama olanağı bulunmadığı durumlarda, fazla miktarda kireç içeren çeşme suları kireçten arıtılmalıdır. Ancak bu suların çoğu kez dinlendirme ve kaynatma yoluyla kireçten arıtılması mümkün değildir. Bu konuda küçük kapasiteli arıtma aygıtından yararlanılabilir. Böyle aygıtların bulunmadığı durumlarda kireçli çeşme suyuna veya kuyu suyuna 1 litreye 2 g olmak üzere demir sülfat, potasyum bikarbonat veya karbonat katılarak oda sıcaklığında bir süre bekletilmesi uygundur.

Klor içeren çeşme sularının klora duyarlı süs bitkilerinde gerektiği durumlarda, su kaynatılarak klor buharlaştırılır.

1.6. Sulama Sistemleri

Sulamanın amacı, bitki gelişmesi için lazım olan suyu kolay ve randımanlı bir şekilde bitki kök bölgesinde depolamaktır. Bitkilerin su gereksinimleri karşılanırken, fazla su kaybına neden olmayacak ve bitkiye zarar vermeyecek şekilde olmalıdır. Sulamanın uygunluğu ayrıca sulamanın kolay ve ucuz yapılmasına bağlıdır. Sulama yöntemi, sulama suyunun toprağa verilmiş şeklini gösterir.

Sulu tarım arazisinde uygulanacak sulama yöntemi toprak koşulları, topografik durumu, bitki çeşidi, su varlığı, iklim durumu ve bölgenin geleneklerine göre değişir.

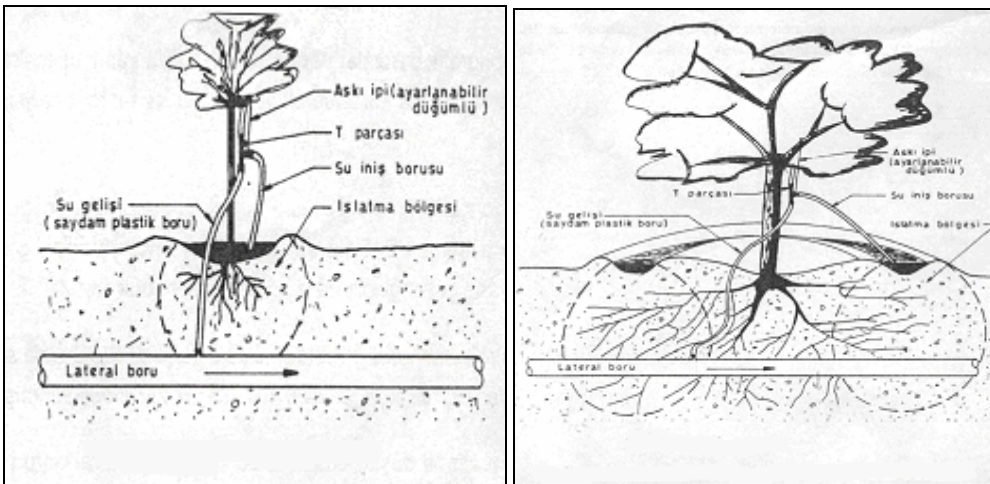
Sulama yöntemlerini 3 grupta toplayabiliriz.

1.6.1. Toprak Altı Sulama Yöntemleri

Toprak altı sulama yapay olarak toprak altından su verilmesi ile taban suyu düzeyinin düzenlenmesi etkinliği olarak tanımlanır. Bu yöntemde su düzeyi, kök bölgesinde hava ve su oranı en iyi şekilde sağlanmalıdır. Toprak altı sulamasında, ıslak toprak ve kanallardan olan buharlaşma kayıplarının yüzey sulama yöntemlerine göre az olmasına karşın, uygulama sahası oldukça azdır.

Toprak altı sulamasının çok etkili olmasına karşın bazı sakıncalı yönleri de vardır. Kurak bölgelerde sulama sularının içerdiği tuzlar, sulama suyunun bitkiler tarafından kullanılması veya suyun buharlaşması sonucu toprak yüzeyinde birikebilir. Diğer sakınca da, taban sularının tuz içeriği oldukça yüksektir.

Toprak altı sulaması, doğal ve yapay toprak altı sulama olarak iki bölümde incelenir.



Şekil 1.5: Toprak altı sulamanın bitkide uygulanışı

1.6.1.1. Doğal Toprak Altı Sulama

Doğal toprak altı sulamasının yapılabilmesi için, toprağın jeolojik ve topografik yapısının uygun olması gerekir. Uygulamanın taban suyunun kontrolü ile ilgili olmasından dolayı ve aşırı sızma kayıplarının önlenmesi için oldukça az derinlikte geçirimsiz bir tabaka veya sürekli bir taban suyu bulunmalıdır. Bunun yanında arazi eğiminin çok az olması gerekir. Yoksa bir yandan taban suyu istenilen derinlikte bulunurken, arazinin başka yerindeki bitkiler aşırı ve yetersiz sulama nedeniyle zarar görebilir.

Bu yöntemin uygulanması için düze yakın, derin üst toprak (2–7 m) tabakası altında geçirimsiz bir tabakanın bulunması gerekir. Bu yöntemle sulamanın uygulanmasında bitkinin su alımı sırasında su hareketi taban suyundan yukarı doğru olur. Suyu birlikte tuzda yukarı doğru hareket eder. Kurak bölgelerde, toprakta biriken tuz, bitkiler için zararlı olabilir. Böyle yerlerin belirli aralıklarla ve yüzey sulama yöntemleriyle sulanması gerekir. Yağışlı bölgelerde, toprakların geçirgen olduğu yerlerde taban suyu düzeyi, paralel tarla hendekleriyle denetlenebilir. Fazla yağış olduğu zaman suyun, yer çekimi veya pompa ile uzaklaştırılması gerekir.

1.6.1.2. Yapay Toprak Altı Sulama

Bu yöntemde toprak altına delikli borular yerleştirilir ve borulara basınçlı su verilerek, suyun toprağa sızması sağlanır. Yapay toprak altı sulama düşey geçirgenliği düşük, yatay geçirgenliği yüksek olan topraklarda etkili olarak uygulanabilmektedir. Bu yöntemle çalışmada sürekli basınç gereksinim duyulur. Sistemin yararlı yönleri, buharlaşma kaybının olmaması, sulama randımanının %100'e yakın olması ve suyun ekonomik olarak kullanılmasıdır.

Toprak altı sulamasının çeşitli özel istekleri nedeniyle uygulaması sınırlı olan bir yöntemdir. Ayrıca toprak altındaki boruların kırıklar gibi sık ve en az 40 cm toprak altına gömülmesi, sistemin ilk tesis masrafını oldukça yükseltir.

Toprak altı sulama için gerekli koşulları şöyle sıralayabiliriz.

- Toprak tek düze yapılı, yeterli ölçüde derin ve geçirimli yapıda olmalıdır.
- Bitişik araziler arasında yükseklik farkının 10 cm' den fazla olmamasına dikkat edilmelidir.
- Toprağın içindeki geçirimsiz tabaka yaklaşık olarak toprak yüzeyine paralel olmalıdır.
- Bitki büyüme mevsiminde, taban su düzeninin belirli sınırlar arasında tutulması gerekir.
- Bitkilerin su gereksinimleri ve köklenme durumları bilinmelidir.

1.6.2. Toprak Yüzeyinden Sulama Sistemi

Yüzey sulama yöntemlerinin projelenmesi ve uygulanmasında göz önünde tutulması gereken koşullar şunlardır;

- Yetiştirilen bitkinin gereksinim duyduğu su, bitki kök bölgesinde depolanmalıdır.
- Yüzey akışı en az düzeyde olmalıdır.
- Yüzey akışı olarak kaybedilen su, arazinin alt kısımlarında tekrar kazanılmalıdır.
- İşçilik gereksinimi en alt seviyede olmalıdır.
- Sulama sistemi tarla sınırlarına uygun olmalıdır.

Toprak yüzeyinden sulamada, su açılan kanallarla arazi meylinde yararlanılarak parsellere getirilir ve yan kanallarla parsellere verilir. Bu işlem 3 şekilde uygulanır.

1.6.2.1. Salma Sulama Yöntemi

Suyun bol ve ürün değerinin düşük olduğu yerlerde ve arazi tesviyesi yapılmadan uygulanan sulama yöntemidir.

Bu yöntemde su tarla hendeklerinden saptırılarak tarla üzerinde gelişigüzel yayılmaya bırakılır. Su toprak yüzeyini bir tabaka şeklinde kaplayıncaya kadar sulamaya devam edilir. **Sulama süresi**, kök bölgesinde gereksinme duyulan su miktarının doluncaya kadar ki geçen zamandır.

Salma sulama yönteminin faydalı yönleri şunlardır.

- Sulama suyunun sulanacak tarladan en az 0–10 cm gibi yüksekte taşınması sulama için yeterlidir.
- Sulama ile tarla yüzeyi olduğu gibi ıslandığından, bitki bölgesinin su eksikliği giderilir.
- Sulayıcı zamanını daha iyi değerlendirmiş olur.
- Toprak özellikleri ve su miktarındaki değişmelere kolayca ayarlanabilir.
- Tarla başlangıçta salma sulama için hazırlanmışsa, bakım masrafları genellikle az olur.

Salma sulama yönteminin sakıncalı yönleri de vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz.

- Eğimli arazilerde, büyük su akışları ile sulama yapılırsa erozyon sorunu ortaya çıkabilir.

- Killi ve ince yapılı topraklarda, toprak yüzeyinin tamamının ıslanmasından dolayı sulamalardan sonra toprak yüzeyinde sert kaymak tabakası oluşur.
- Bazı bitkilerin salma sulama ile verimleri düşebilir. Çünkü toprak yüzeyinin iyice ıslanması ve kaymak bağlaması toprağın havalanmasını azaltacağından bitkiye zarar verebilir.

1.6.2.2. Karık Sulama Yöntemi

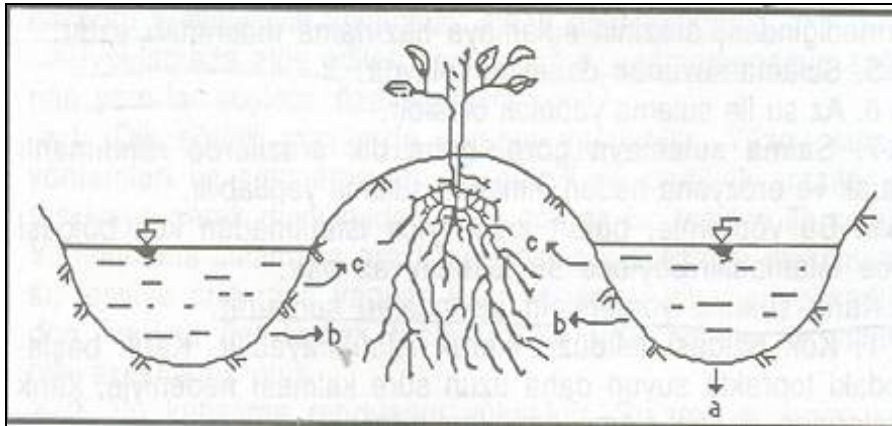
Karık sulaması sıraya ekilen (mısır, meyve ağaçları gibi) bitkilerin sulanmasında kullanılan en uygun yöntemdir. Bitkiler karıkların yüksek olan ve tümsek denilen kısımlarında yetiştirilir. Sulama suyu tümsekler arasındaki çukurlarda akıtılır. Bu yöntem arazinin eğimli olduğu yerlerde veya sulama sularında kabuk bağlayan ve çatlayan topraklarda en uygun bir sulama yöntemidir.

Karık yöntemi sulamada karıklar yardımıyla arazinin tüm yüzeyi yerine sadece bir kısmı ıslatıldığından buharlaşma kayıpları diğer yüzey sulama yöntemlerine oranla düşüktür.

Karıklar genellikle eğim yönünde açılır. Bazı durumlarda erozyonu önlemek veya karık uzunluklarını eşit kılmak amacıyla karıklar tesviye eğrileri yönünde de açılabilir.

Karıkla sulama yönteminin faydaları şunlardır.

- Sıra ve çapa bitkilerinin sulanmasında en uygun sulama şeklidir.
- Kanallardaki suyun, bitkilerden fazla yüksekte (0-15 cm) olmasına gereksinim yoktur.
- Sulama suyunun kontrolü kolaydır.
- Az su ile sulama yapmak mümkündür.
- Su tüketimi en az seviyede olur.



Şekil 1.6: Karıkta suyun hareket yönleri, a. Derine sızma yoluyla kayıp, b. Bitki köküne, c. Toprak yüzeyine hareket eden su

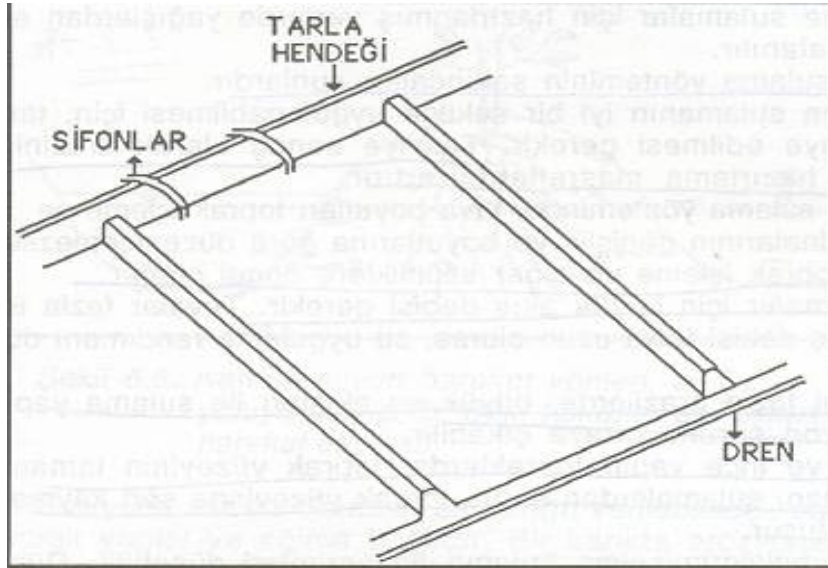
Karıklı sulamanın sakıncaları ise şunlardır.

- Her sulamadan önce karıkların açılması ve düzeltilmesi lazımdır.
- Tarla su dağıtım sisteminin iyi düzenlenmemesinden dolayı su miktarında kısa süreli değişimler ve toprak erozyonu meydana gelebilir.
- Topraktaki nem eksikliğinin giderilmesi için suyun belirli zamanlarda karıklarda akıtılması zorunluluğu, karığın sonunda yüzey akışına neden olur.

1.6.2.3. Tava Sulama Yöntemi

Bu yöntemde sulama etrafı seddelerle çevrili ve düze yakın parsellere büyük akış debilerinin verilmesi ile yapılır. Geniş sınırlar içerisinde değişen toprak ve bitki koşullarında özellikle yonca, hububat, çeşitli yem bitkileri ve sık dikilen bitkiler için iyi bir sulama yöntemidir.

Arazinin tavalara ayrılması, eğim yönünde ve seddelerle olur. Seddelerin üst tarafından verilen su, ince kalınlıkta ve seddelerle kontrol edilerek aşağıya doğru akıtılır.



Şekil 1.7: Tavanın şekli

Seddelerle fazla su kaybını engellemek için seddeye verilecek şev eğimi $\frac{1}{2}$ dolayında olmalıdır. Sedde yüksekliği, bir sulamada verilecek sulama miktarına, hava payına ve seddelerin oturma payına bağlıdır. İyi hazırlanmış arazilerdeki seddelerin taban genişliği 1-1,5 m, yüksekliği 20-25 cm arasında değişir.

En fazla tava genişliği % 0,5 eğim için 18 m, %1 eğim için 15 m ve %2 eğim için 12 m olmalıdır. Tava uzunluğu deneysel yöntemlerle bulunacağı gibi, tarla denemeleri yapılarak daha doğru değerler elde edilebilir.

1.6.3. Toprak Üstü Sulama Sistemleri

Toprak üstü sulama sistemleri yağmurlama ve damlama sulama yöntemlerinden oluşmaktadır.

1.6.3.1. Yağmurlama Sulama

Yağmurlama sulama yönteminde arazi üzerinde belirli aralıklarla yerleştirilen yağmurlama başlıklarından basınç altında havaya verilen sulama suyu buradan arazi yüzeyine düşer, infiltrasyonla toprak içerisine girer ve bitki kök bölgesinde depolanır. Bu uygulama biçimi doğal yağışa benzediği için yağmurlama yöntemi adını almıştır. Suyun başlıklardan basınç altında verilmesi için basınçlı bir boru sisteminin bulunması ve işletme basıncının ya pompa birimiyle ya da su kaynağının yüksekte olması nedeniyle yerçekimiyle sağlanması gerekmektedir.



Fotoğraf 1.5: Açık alanda tarla bitkilerine uygulanan yağmurlama sistemi



Fotoğraf 1.6: Açık alanda dış mekan bitkilerine uygulanan yağmurlama sistemi

Yağmurlama sulama yönteminin yararlarını şöyle sıralayabiliriz.

- Dik eğimli arazilerde sulama yapılabilir. Yüzey sulama yöntemleri ile sulanamayan dik eğimli araziler hiç tesviyeye gerek duyulmadan veya çok az bir tesviye ile sulanır.
- Su kullanma randımanı yüksektir. Sulama suyunun yağmurlama ile tarlaya uygulanmasında derine sızma, iletim ve yüzey akış yolu ile su kayıpları olmaması nedeniyle su kullanma randımanı yükselmektedir.
- Drenaj sorunu meydana gelmez. Yağmurlama ile kontrollü su verilmesi nedeniyle, drenaj sorunu olan yörelerde taban suyunun daha fazla yükselmesi veya kumlu, çakıllı topraklarda aşırı su kaybı önlenmektedir.
- Az ve yeknesak su uygulanabilmektedir. Tohumların çimlenebilmesi, fidelerin yer değiştirme ve seyreltilme işlemleri için gerekli olan az miktarda ve yeknesak su uygulaması yapılabilir.
- Sulama suyu ile aynı zamanda gübreleme yapılabilir.
- Yağmurlama ile bitkiler don ve sıcaktan korunabilir.
- Derin olmayan topraklarda da sulama yapılabilir.

Yöntemin değinilen yararları yanında uygulamada karşılaşılan sakıncaları da vardır.

- İlk tesis masrafları her zaman yüksektir.
- Sürekli sulama suyuna ihtiyaç vardır.
- Suyun dağılımına rüzgâr olumsuz etki yapar.
- Bitkilerin tozlaşmasını olumsuz yönde etkiler.
- Sistemin arazi içinde yer değiştirmesi zordur.

Yağmurlama sisteminin unsurları şunlardır.

- **Su kaynağı:** Bu yöntemde her türlü su kaynağından yararlanılabilir. Yani herhangi bir akarsu, göl, derin kuyu, gölet, baraj, sulama kanalı vb. olabilir. Suyun kalite açısından sulamaya uygun olması ve fazla miktarda zararlı madde içermemesi gerekir. Aksi halde bu maddeler boru hatları ve başlıklarda tıkanmaya neden olacaktır.
- **Pompa birimi:** Yağmurlama sulama sistemlerinde gerekli işletme basıncı pompa birimi ile sağlanır. Statik emme yüksekliğinin fazla olmadığı koşullarda merkezkaç tipi, derin kuyularda dik milli derin kuyu pompalar ya da dalgıç tipi pompalar kullanılır. Pompalar ya akaryakıtla ya da elektrikle işletilir. İşletme kolaylığı, tesis maliyeti ve enerji girdilerinde sağladığı ekonomi nedeniyle daha çok elektrik motorlu pompalar tercih edilir.
- **Boru hatları:** Ana boru hattı, kaynaktan alınan suyu lateral (yan) boru hatlarına iletir. Bu borular gömülü veya açıkta olabilir. Ancak arazide yer kaplamaması ve işletme kolaylığı yönünden gömülü olması gerekir. Lateral boru hatları üzerinde yağmurlama başlığı bulunan hatlardır. Ana boru hattından aldıkları suyu yağmurlama başlıklarına iletir ve genellikle toprak yüzeyine dökenebildikleri gibi sabit sistemlerde toprak altına da dökenebilmektedir.
- **Yağmurlama başlıkları:** Yağmurlama başlıkları lateral boru hatları üzerinde yer alır. Lateral boru hatları ile yağmurlama başlıkları arasındaki bağlantı bitki boyuna göre seçilen yükseltici borularla sağlanır. Yağmurlama başlıkları dönüş hızlarına, işletme basınçlarına ve işlevlerine göre sınıflandırılabilir; başlık dönme hızı dakikada 1 devirden az ise yavaş dönen, 1 devirden fazla ise hızlı dönen başlık adını alır. Uygulamada dönme hızı 0,8–1,2 d/d olan başlıklar yaygındır. Aynı şekilde işletme basıncı 2 atmosferden az ise düşük basınçlı, 2–4 atmosfer ise orta basınçlı, 4 atmosferden fazla ise yüksek basınçlı başlık, 6–8 atmosfer basınçla çalışan sistemlere de jet tipi yağmurlama başlığı denmektedir.

- **Mini sprinkler:** yağmurlama sulama yönteminde kullanılan özel bir yöntemdir. Özellikle meyve bahçelerinin ağaç altından sulanmasında özel olarak yapılmış küçük yağmurlama başlıkları kullanılmaktadır. Bu sistemde her ağaç sırasına yüzeye serili bir PE (polietilen) lateral boru hattı döşenir. Her ağacın altına özel olarak yapılmış küçük bir yağmurlama başlığı yerleştirilir. Sistem bütünüyle sabittir. Sulama sezonu sonunda toprak yüzeyine serili lateral boru hatlarıyla yağmurlama başlıkları da toplanmalıdır. Bu tip sistemlere ağaç altı mikro yağmurlama sistemi de denilmektedir. Bu sistemlerde işletme basıncı 1–2 atmosfer kadardır. Bir yağmurlama başlığı yaklaşık bir ağaç tacının çapı kadar bir alanı ıslatır.



Fotoğraf 1.7: Açık alanda mini sprinklerin çalışması

Avantajlarını şöyle sıralayabiliriz.

- Bütün su iletim sisteminin gömülü olması nedeniyle zirai faaliyeti engellemez.
- Sistemin tümünden gömülü olması nedeniyle ömrünün uzun olması kuş ve kemirgenlerden zarar görmemesini sağlar.
- Metot ağaç kök gelişimine rahatça ayak uydurabilir.
- Normal yağmurlama sistemlerine göre ilk tesis giderleri daha azdır.
- Damla sulamaya göre meme delikleri daha büyük olduğu için daha geniş açıklıklı filtreden geçirilerek kullanılabilir.
- Damla sulama yöntemine göre daha fazla alan ıslatıldığı için ağacın kök yapısının doğal olarak yayılabilir.
- Normal yağmurlama sistemlerinde ağaç tacının sulama sırasında ıslanması nedeniyle meyve ve yapraklarda mantari hastalıklar gelişir. Bunlar çoğu zaman kullanılmadığı halde mini springin burada emniyetle kullanılabilmesidir.



Fotoğraf 1.8: Kapalı alanda mini sprinklerin çalışması

1.6.3.2. Damla Sulama

Damla sulama yönteminde temel ilke, bitkide nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilim oluşturmadan, her defasında az miktarda sulama suyunu sık aralıklarla yalnızca bitki köklerine vermektir. Bu yöntemde bitkilere bazen her gün, hatta günde birden fazla sulama yapılabilmektedir. Damla sulama yönteminde arındırılmış su, basınçlı bir boru ağıyla bitki yakınına yerleştirilen damlaticılara kadar iletilir ve damlaticılardan düşük basınç altında toprak yüzeyine verilir. Su buradan infiltrasyonla toprak içerisine girer, yer çekimi ve kapillar kuvvetlerin etkisi ile bitki köklerinin geliştiği toprağı ıslatır. Başka bir deyişle, bu yöntemde genellikle alanın tamamı ıslanmaz. Bitki sırası boyunca ıslak bir şerit elde edilir. Bitki sıraları arasında ıslatılmayan kuru bir alan kalır. Böylece, mevcut sulama suyundan en üst düzeyde yararlanılır. Damla sulama sistemi sabit sistem biçimindedir. Sistem unsurları, sulama mevsimi boyunca aynı konumda kalır.

Damlama sulama yönteminin yararlarını şöyle sıralayabiliriz.

- Su kullanma randımanı yüksektir. Su damlalarının havadaki hareketinin olmamasından dolayı, bitkinin üst kısımlarını ıslatılmaz. Böylece ıslatılan alan dışında toprak yüzeyinde buharlaşma kaybı en alt düzeydedir. Damlama sulamada birim alan için gereken su miktarı, su ekonomisi sağlar.
- Yabancı otların gelişmesine imkân vermez. Bitkiler arası boşlukların sulanmaması nedeniyle yabancı ot gelişimi sınırlı olur.
- Verimde artış meydana gelir.

- İyi bir toprak havalanması olur. Toprak gözeneklerinin suyla dolmaması nedeniyle damlama sulama yönteminde etkin toprak havalandırılması sağlanmaktadır.
- Sulama suyu tuzlu olsa bile sulamada kullanılabilir.
- Dar ve uygun olmayan yerlerde bu yöntemle sulama yapılabilir.



Fotoğraf 1.9: Damla sulama yönteminde boruların tarlaya yerleştirilişi

Damlama sulama yönteminin sakıncaları ise şunlardır.

- İlk tesis masrafları daima yüksektir.
- Arazide tam bir eş su dağılımı sağlamamaktadır.
- Tuz birikimine sebep olmaktadır.
- Damlama sulama ile kök bölgesinin bir kısmı ıslanır. Bu nedenle bitki kök bölgesinin gelişmesi her bir damlatıcı çevresindeki nemli alanla sınırlıdır. Bitkilerin en iyi şekilde gelişmesi için çok küçük bir ıslak alana gereksinim vardır. Damlatıcı bu alanı ıslatmazsa bitkilerin gelişmesi için yeterli su sağlanmış olmaz.
- Damlatıcıların tıkanması en önemli sorundur. Damlama sulama, çok küçük bir su uygulama hızına dayanır. Düşük debilerin sağlanabilmesi için suyun toprağa verildiği açıklıkların son derece küçük olması nedeniyle bir damlatıcının çapı 1 mm veya daha azdır. Bunun sonucu olarak, böyle küçük açıklıklar önlemler alınmazsa tıkanabilir.

Tıkanma, olağan koşullar altında mikroorganizmalar, organik maddeler ve kimyasal maddelerin etkisiyle olabilir. Bu sorunları ortadan kaldırmak için önlemlerin yanında, yosunlaşmayı önlemek ve bakteri gelişimini azaltmak için sistemi oluşturan unsurlar siyah renkte olmalıdır.

Tıkanmanın önlenmesinde birkaç yöntem kullanılabilir. Sudaki kirliliğe bağlı olarak birden fazla yöntem de gerekli olabilir. Bu yöntemler elektrikli ve çakıllı süzgeçler, basınçlı su veya havanın kullanılmasıdır.



Fotoğraf 1.10: Damla sulamanın bitkilerde kullanılışı

Damla sulama sisteminin oluşturan bazı unsurlar vardır.

Bir damla sulama sistemi sırasıyla pompa birimi, kontrol birimi, ana boru hattı, manifold boru hatları, lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşur.

- **Su kaynağı:** Damla sulama yönteminde her türlü su kaynağından faydalanılabilir. Ancak suyun fazla miktarda kum ve yüzücü cisim içermemesi gerekir. Ayrıca, fazla miktarda kalsiyum ve magnezyum bileşikleri ile demir bileşikleri içeren sular da damla sulama yöntemi için uygun değildir.
- **Pompa birimi;** Su kaynağının yeteri kadar yüksekte olmadığı şartlarda gerekli basınç pompa ile sağlanır. Su kaynağının tipine bağlı olarak santrifüj, derin kuyu ya da dalgıç tipi pompalardan biri kullanılabilir. Pompanın elektrik motoru ile çalıştırılması tercih edilir.
- **Kontrol birimi;** Damla sulamada, suyun çok iyi süzöldükten sonra sisteme verilmesi gerekir. Yoksa damlatıcıların tıkanması sorunuyla karşılaşılır. Bu işlem kontrol biriminde yapılır. Kontrol biriminde ayrıca, sisteme verilecek sulama suyunun basınç ve miktarı denetlenir. Kontrol birimi genellikle ana boru hattının başlangıcına kurulur. Kontrol biriminde; hidrosiklon, kum-çakıl filtre tankı, gübre tankı, elek filtre, basınç regülatörü, su ölçüm araçları, manometreler ve vanalar bulunur. Hidrosiklon, suda bulunabilecek kum parçacıklarının sisteme girmeden önce tutulduğu araçtır. Su hidrosiklonun üst kısmından çepere doğru girer ve çeper boyunca aşağıya doğru iner. Daha sonra su ortadan yukarıya doğru yükselir ve kum parçacıkları ağır olduğundan tabanda kalır. Kumdan arınan su daha sonra hidrosiklonun üzerinden sisteme verilir.

Tabanda biriken kum belirli aralıklarla temizlenir. Kum çakıl, filtre tankında, sulama suyunda bulunabilecek yüzücü cisimler tutulur. Su tanka üstten girer, kum ve çakıl katmanlarından geçtikten sonra tankın altından çıkar. Bu arada yüzücü cisimler genellikle üst kesimde tutulur. Tankın tabanında, etrafı elek filtre ile sarılmış delikli boru bulunur. Burada amaç, tanktan su ile birlikte kumun çıkışını engellemektir. Kum çakıl filtre tankında ayrıca suyun alttan girişini ve üstteki vanadan çıkışını sağlayan geri yıkama borusu bulunur. Bu boru aracılığıyla, zaman zaman tankın üst kesiminde biriken yüzücü cisimler yıkanarak tank temizlenir. Damla sulama sistemlerinde bitki besin maddeleri sulama suyuna karıştırılarak uygulanır. Bu amaçla sıvı gübre kullanılır. Sulanacak alanın büyüklüğüne göre hesaplanan sıvı gübre miktarı, kontrol birimindeki gübre tankının içerisine konur. Gübre tankı ana boruya üzerinde vanalar bulunan hortumlarla iki noktadan bağlanır. Biri gübre tankına su girişi, diğeri ise su çıkışı içindir. Ana boru üzerine ayrıca, değinilen iki nokta arasında basınç farklılığı oluşturmak amacıyla bir vana daha yerleştirilir. Gübre uygulanacağı zaman ana boru üzerindeki vana kısmen kapatılır, gübre tankı giriş ve çıkış vanaları açılır. Böylece, ana borudaki suyun bir kısmı gübre tankına girer, sıvı gübre ile karışır ve tekrar ana boruya döner.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Gelişme dönemlerine göre bitki seçimi➤ Saksıya yeni dikilmiş iki bitki seçiniz.➤ Gelişmiş iki bitki seçiniz.➤ Çiçekli iki bitki seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bitkinin gelişme dönemlerine dikkat ediniz.➤ Gelişme dönemlerine göre bitkinin su isteklerini tespit ediniz.➤ Bitkide su tüketimini etkileyen faktörlerin nasıl etki ettiğini görmek için deney yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Aynı özellikte olan bitkilerin birini düzenli diğerini düzensiz sulayınız.➤ Gelişme durumlarına göre su isteklerini belirleyiniz.➤ Hangisinin daha çok su istediğini belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Düzenli sulanan bitkilerin gelişmelerine dikkat ediniz.➤ Düzensiz sulanan bitkilerdeki gelişmelere dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çevrenizde kullanabileceğiniz yer üstü ve yer altı kaynaklarını belirleyiniz.➤ Bir çukur açarak yağmur sularını toplayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üretim alanınıza en yakın sulama kaynağından faydalanınız.➤ Sulama kaynağının ekonomik olmasına dikkat ediniz.➤ Yağmur sularından yararlanmaya dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sulama yapacağınız sudan örnek alınız.➤ Suyu analiz ettiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanacağınız suyu tahlil ettiriniz.➤ Sulamada kullanılabilir olmasına dikkat ediniz.➤ Uygun değilse iyileştirme yolunu tercih ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ürettiğiniz bitkiye uygun sulama sistemini seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üretimde rahat kullanabileceğiniz sulama sistemini seçiniz.➤ Ekonomik olmasına özen gösteriniz.➤ En yüksek randıman alınan sistemi seçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi suyun özelliklerinden değildir?

- A) Kohezyon gücü
- B) Adezyon gücü
- C) Oda sıcaklığında katı olması
- D) Çözücü özelliği

2. Aşağıdakilerden hangisi su tüketimini etkilemez?

- A) İklim
- B) Hava
- C) Toprak
- D) Bitki

3. Aşağıdakilerden hangisi sulamanın amacıdır?

- A) Suyu bitki kök bölgesinde depolamak
- B) Bitkiyi serinletmek
- C) Toprak sıcaklığını düşürmek
- D) Havayı serinletmek

Aşağıdaki cümleleri doğru(D) veya yanlış(Y) şeklinde doldurunuz.

- 4. ()Salma sulama yöntemi toprak yüzeyinden sulama sistemidir.
- 5. ()Karıkla sulama yönteminde su tüketimi çok olur.
- 6. ()Dik eğimli arazilerde yağmurlama sistemi kullanılır.
- 7. ()Mini siringlerin kök sistemine rahatça ayak uydurması avantajlarından biridir.

Aşağıdaki cümledeki boşlukları doldurunuz.

- 8. Yağmurlama sisteminin elemanları , , ve yağmurlama başlıklarıdır.
- 9. Damlama sulama yönteminde ilk masrafları yüksektir.
- 10. Sıra ve çapa bitkilerinin özelliklerine uygun sulama sistemi sistemidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda seraya giderek damla sulama sistemini kurunuz. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Damla sulama sistemini kuracağınız bitkiye karar verdiniz mi?		
2	Seraya gittiniz mi?		
3	Damla sulama ana hat borusunu temin ettiniz mi?		
4	Damla sulama borularını temin ettiniz mi?		
5	Damla sulamada ana hat borularını çektiniz mi?		
6	Borulara delik açtınız mı?		
7	Delikleri kontrol ettiniz mi?		
8	Damla sulama borularını çektiniz mi?		
9	Bitkilerin arasına yerleştirdiniz mi?		
10	Sıra arasına uygun boru seçtiniz mi?		
11	Bitkilere zarar vermemeye dikkat ettiniz mi?		
12	Damlama noktasının bitkiye yakınlığını kontrol ettiniz mi?		
13	Düzenli olarak boruları kontrol ettiniz mi?		
14	Tıkanmaları önlediniz mi?		
15	Seçtiğiniz sulama sisteminden tam randıman aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bitki gelişim dönemlerine uygun gübreleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bitkilerin gelişim dönemlerine göre gübre isteklerini tespit ediniz. Rapor haline getirerek sınıfta sununuz.
- Makro ve mikro besin elementlerinin bitki gelişiminde etkisini araştırarak sınıfta sununuz.
- Besin noksanlığı belirtilerini araştırınız. Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

2. GÜBRELEME

2.1. Besin Elementleri

Tüm kültür bitkilerinde amaç, nicelik ve nitelik yönünden kaliteli ürün elde etmektir. Bu amaca ulaşmak için mutlaka gübreleme yapmak gerekir.

Bitkiler yaşamlarını sürdürebilmek için bazı besin maddelerini mutlaka almak zorundadır. Bazı elementler vardır ki, bunların birisinin yokluğunda bile bitkilerin gelişimi olumsuz yönde etkilenir. Bunlardan herhangi birinin yerini bir başka element dolduramaz. Bitki büyüme ve gelişmesi için '**mutlaka gerekli elementler**' adı verilen bu elementler; karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), kükürt (S), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), bor (B), molibden (Mo), klor (Cl) ve sodyum (Na)'dur.

Bitki büyüme ve gelişmesi için mutlak gerekli olan elementler genellikle 2 grup altında incelenmektedir.

- **Makro elementler:** Bitkilerin yapısında fazlaca bulunan ve bitkiler tarafından çok miktarda ihtiyaç duyulan elementlerdir. C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S bu gruba girer.
- **Mikro elementler:** Çok az miktarı bile bitkilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yeten ve bitki bünyesinde çok az bulunan elementlerdir. Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl ve Na bu grubu oluşturur.

Karbon ve oksijenin büyük bir kısmı doğrudan doğruya havadan sağlanır ve hidrojen de sudan sağlandığından bunların noksanlıkları söz konusu değildir. Makro elementlerden temel bitki besin elementleri olarak bilinenler N, P ve K bitkisel organizmada fazla kullanıldığından, toprakta noksanlığına en çok rastlanan bitki besin maddeleridir.

Bu nedenle, önce temel besin maddelerinin, süs bitkilerinin ve tüm bitkilerin gelişmesindeki etkileri üzerinde durmak gerekir.

- **Azot (N):** Bitki gelişmesinde hayati önemi olan bitki besin maddesidir. Protoplazmanın yapısını oluşturduğu gibi, kolrofik moleküllerinin yapılarında da yer alır. Bitkilerin toprak üstü vegatatif kısımlarının iyi gelişmesini sağlar.
- **Fosfor (P):** Azotta olduğu gibi proteinlerin, nükleik asitlerin ve bazı enzimlerin yapılarında yer alır. Bitkilerde çiçek tomurcuğu oluşumu, çiçeklenme, çiçeklerde renk oluşumu, çiçeklenme süresinin uzatılması, dölllenme, meyve büyüklüğü ve ayrıca kök gelişimini artırıcı etki yapar.
- **Potasyum (K):** Gerçek görevleri tam olarak bilinmemekle birlikte bitki bünyesinde yaşamsal birçok fizyolojik olayda rol oynadığı kesindir. Bitkilerde dokuların dayanıklılığı, çiçeklerde rengin koyuluğu ve kokusunu artırıcı etkiler yapar. Ayrıca bitkilerin hastalık ve kuraklığa karşı dayanıklılığını artırır.

Günümüzde ülkemiz ve dünyada üretilen ticaret gübreleri genel olarak bu üç bitki besin maddelerini içermektedir. Ticari gübreler;

- Azotlu,
- Fosforlu,
- Potasyumlu,
- Kompoze (karışık) gübreler olarak gruplandırılmaktadır.

2.1.1. Besin Elementlerinin Noksanlığında Ortaya Çıkan Belirtiler

Besin maddeleri noksanlığında ortaya çıkan belirtiler gelişmenin zayıflaması ve kökün gövdeye oranla daha güçlü bir gelişme göstermesidir. Noksanlığın uzun sürmesi durumunda ise belirtiler bitkilerin ölmesine, çiçek oluşumunun zayıflamasına, çiçek sayısının azalmasına, çiçeklerin küçük kalmalarına ve renklerinin bozulmalarına neden olur.

Besin maddeleri noksanlığında bitkilerde ortaya çıkan belirtiler şöyledir.

- **Azot noksanlığı;** Azot bitki bünyesinde hareketli halde olup yaşlı organlardan genç organlara kolaylıkla taşınır. Bu sebeple, azot noksanlığı belirtileri önce yaşlı yapraklarda daha sonra genç yapraklarda görülür. Azot azlığı durumunda yaşlı yapraklardaki proteinler aminoasitlere parçalanır ve genç yapraklara taşınarak orada yeniden proteinlerin sentezine katılır. Azot noksanlığında ilk belirti, yaşlı yapraklarda açık yeşil rengin oluşumu ve daha sonra yaprakların yeşilimsi sarı, sarımsı yeşil, sarı renk olarak daha şiddetli noksanlıklar halinde krem rengine dönüşmeleridir.

Üstteki genç yapraklar bu durumda yeşil renklerini koruyabilir, ancak olmaları gerektiğinden daha küçük hale gelir. Aşırı azot noksanlığı durumunda kloroz bütün yaprak yüzeyini kapsar ve yaşlı yaprak nekroz oluşmadan önce dökülür. Yaprak dökümü aşağıdan yukarıya doğru bir yol izler. Ayrıca sürgün oluşumu zayıflar, varolan sürgünler sertleşerek odunsu bir durum alır.



Fotoğraf 2.1: Azot noksanlığının yapraklarda görünmesi

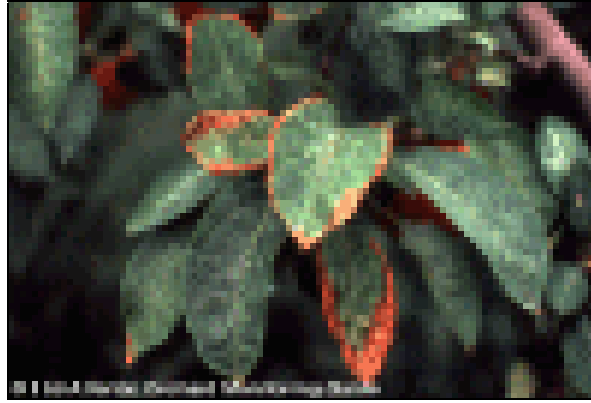
Çiçek oluşumu da azot noksanlığından etkilenir. Noksanlığın derecesine bağlı olarak çiçek oluşumu geriler. Oluşabilen çiçekler ise normalden küçük kalır ve renkleri bozulur. Genellikle azot noksanlığına çiçeklerin dayanıklılığı iyidir. Kökler gövdeye oranla daha uzun, yan kök oluşumu zayıf ve az, kök rengi beyaz olur.

- **Fosfor noksanlığı:** Belirtiler önce yaşlı yapraklarda başlar. İlk belirti, yaprakların parlaklığının kaybolarak donuk bir renk almasıdır. Daha sonra yeşil renk arasında ve genellikle yaprağın alt tarafındaki ana damarlar boyunca kırmızı, sarı ve mavimsi pigmentler görülmeye başlar. Noksanlık ilerledikçe bu renklenme durumu yaprakların her tarafına yayılır. Bu süre içinde genç yapraklar yeşil kalır, ancak çoğu kez normal büyüklüklerinin onda biri kadar küçülmüş durumdadır. Yaşlı yapraklar genellikle nekrozdan önce ya da ölmeden dökülür. Eğer dökülmezlerse yaprak uçlarında nekroz başlar ve dibe doğru ilerler.

Fosfor noksanlığında gelişme zayıf, bitki sapı ince ve yan dal oluşumu azdır. Tomurcuk ve çiçek oluşumunda şiddetli azalama görülür. Çiçekler normalden küçük ve renkleri bozuktur. Bazen erken çiçek dökümü olabilir. Kök gelişi zayıf ve özellikle kılcal kök sayısı azdır. Kökler kırmızı kahverengi görünümündedir. Yumru köklü bitkilerde de kök oluşumu gerilemektedir. Fosfor noksanlığı, bitkilerin bulaşma hastalıklarına yakalanma eğilimini artırır.

- **Potasyum noksanlığı;** Noksanlık belirtileri önce yaşlı yapraklarda başlar. Çoğu kez potasyum noksanlığı ile birlikte ortaya çıkan herhangi bir kloroz yoktur. Ancak yaprakların belirli kısımları canlı veya yeşil halden nekrotik yani kahve rengine dönüşmeye başlar. Nekroz genellikle yaprak uçlarından veya alttaki kenarlarından başlar, yaprak tabanına doğru ilerler, ya da yaprak tabanında daha şiddetli olmak üzere yaprak üzerinde muntazam olmayan benekler halinde başlar. Bazen bu iki görünüme birden rastlanır.

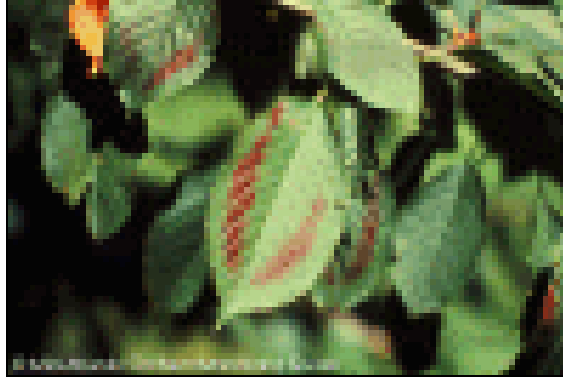
Dipteki yaprakların dökümü aşağıdan yukarıya doğrudur. Başlangıçta gelişme kuvvetli ve sürgün oluşumu iyidir. Ancak çiçeklenme zamanında potasyum noksanlığı belirtileri birdenbire kendini gösterir. Bitki çok çabuk solar, tomurcuk oluşumu azalır. Çiçek büyüklüğü normal düzeye ulaşmaz ve çiçek rengi soluk kalır. Kökler uzun, yan kök oluşumu ise azdır. Kök görünümü sarımsı renkte ve sümüksü bir durumdadır. Bitkinin mantari hastalıklara yakalanma eğilimi artar.



Fotoğraf 2.2: Potasyum noksanlığının bitkide görünmesi

- **Kalsiyum noksanlığı:** Kalsiyum bitki bünyesinde tümüyle hareketsiz haldedir. Yani bitki bünyesinde yaşlı organlardan genç organlara taşınmaz. Bu nedenle kalsiyum noksanlığında belirtiler önce bitkinin genç organlarında kendini gösterir. Uçta bulunan yapraklar herhangi bir kloroz görüntüsüne bürünmeksizin küçülür ve yaşlı yapraklar kalın ve gevrek olur. Büyüme noktaları çoğunlukla öldüğü gibi bitkide yeni sürgünler oluşmaz ve kök sistemi de zarar görür.

- **Magnezyum noksanlığı;** Noksanlık belirtisi önce alttaki yaşlı yapraklardan başlar. İnce ağ şeklinde damarları olan yapraklarda noksanlık belirtisi çok belirgindir. Klorofil oluşumunun azalması nedeniyle ortaya çıkan kloroz gerçekte bronz sarısı renkte olup magnezyum noksanlığına bronzlaşma hastalığı da denir.



Fotoğraf 2.3: Bitkide magnezyum noksanlığının görülmesi

Kloritik görünüm, yaprak ucunda V şeklinde yeşil alan bırakarak ilerler ve daha sonra yaprak tabanında yine V şeklinde teşkil eden bir alan kalarak orta kısımlar sararır. Noksanlık ilerledikçe yaprak uçları önce yeşil rengini yitirir, bunu dip kısımlar izler. Bu arada klorozun ilk görüldüğü alttaki kenarlarda nekroz başlar. Magnezyum noksanlığında çiçek oluşumu da önemli derecede azalır. Kökler gövdeye oranla daha kısa görünüm alır.

- **Kükürt noksanlığı;** Yetiştiricilikte kükürt noksanlığı pek görülmez. Bunun nedeni kullanılan çeşitli gübrelerin kükürt içermesi ve bu yolla toprağa kükürt verilmesidir. Bununla birlikte yetiştiricilerin tümüyle sıvı gübreleme programlarına dönmeleri ve kullanılan element kaynağının kükürt içermemesi nedeniyle kükürt noksanlığı da sorun olmaya başlamıştır. Kükürt de toprakta yıkanılabilir bileşikler halinde bulunur. Ancak bitki bünyesinde hareketsizdir ve noksanlık belirtileri önce genç yapraklarda başlar. Ayrıca, yaprak damarları aralarından daha açık bir renk alır. Bitkinin gelişi zayıf ve kök rengi beyazdır.
- **Demir noksanlığı;** Demir bitki bünyesinde görece olarak daha az hareketli bulunur. Bu nedenle noksanlık belirtileri genç yapraklarda yaşlı yapraklardan bir süre önce görülür ve genç yapraklar daha fazla etkilenir. Tipik demir noksanlığı yaprak damarları arasının sararması ile başlar. Damarların yeşil renklerini korumalarına karşın, damarlar arası yeşilimsi sarı ve sonunda krem rengine döner. Noksanlığın ilerlemesi halinde yaprak damarları da yeşil rengini yitirir ve bundan bütün yapraklar etkilenir.

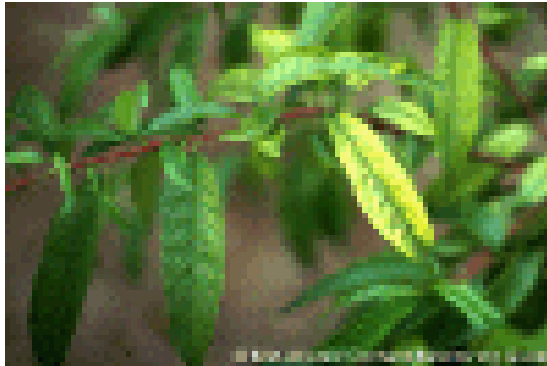


Fotoğraf 2.4: Bitkide demir noksanlığının görülmesi

Yapraklar küçük ve kesintili görünümlüdür. Demir noksanlığında bitkilerde gelişme zayıftır. Çiçekler normalden küçük kalır ve renkleri beyaz olur. Kökler gövdeye oranla daha kısa ve kahve renklidir.

- **Manganez noksanlığı:** Noksanlık belirtileri genç yapraklarda başlar ve demir noksanlığına benzer. Demir noksanlığından farkı ise ana ve ince damarlar boyunca yeşil renk şeritlerinin daha belirgin ve geniş olmasıdır. Ayrıca, yapraklarda damarlar arası sararma demir noksanlığında olduğu gibi şiddetli olmayıp yeşilimsi sarı durumdan ileriye nadiren döner.

Çoğu kez benzer yönleri nedeniyle manganez, magnezyum ve çinko noksanlık belirtileri birbirleriyle karıştırılır. Noksanlık halinde yapraklarda damarlar arası sararma, manganezde önce genç yapraklarda görülmesine rağmen, magnezyumda bu sararma önce yaşlı yapraklarda görülür. Çinkoda ise yaprakların şekil bozukluğu da aynı zamanda görülür.



Fotoğraf 2.5: Bitkide manganez noksanlığı görülmesi

- **Çinko noksanlığı:** Çinko bitki bünyesinde hareketsizdir. Bu nedenle noksanlık belirtileri önce genç yapraklarda başlar. Belirti, yaprakların küçülmesi şeklinde kendini gösterir. Yaprak genişliği uzunluğuna göre daha hızlı küçülür ve yaprak uzun şekilde görülür.

Boğumlar arası son derece kısalmır ve uçtaki yapraklar rozet halini alır. Yarı gölge veya gölge yerlerde yetişen bitkilerde çinko noksanlığının bol ışıkla gelişen bitkilere oranla daha kolay ortaya çıkmasıdır.

- **Bakır noksanlığı:** Bakır bitki bünyesinde hareketsizdir. Bu nedenle noksanlık belirtileri önce genç organlarda görülür. Bakır noksanlığı bitkide büyümenin gerilemesine neden olur. Uçtaki yapraklar küçülerek normal büyüklüklerinin beşte birine kadar düşer.

Noksanlığın devam etmesi halinde uç kısımlar ölür. Çok sayıda zayıf yan sürgün oluşur. Çiçek oluşumu ve kök gelişimi de bakır noksanlığından etkilenir. Yaprakların dökülmesi yukarıdan aşağıya doğru bir yön izler. Zararlanma özellikle sıcak güneşli günlerde kendini gösterir.

- **Bor noksanlığı:** Bor noksanlığı, önce boğum aralarının kısılmasıyla kendini gösterir. Daha sonra sap kısımları kalınlaşır ve yapraklar küçülerek sertleşir. Gövdede boğumların hemen altında derinleşen siyah benekler oluşur.
- **Molibden noksanlığı:** Birçok geniş yapraklı bitkilerde molibden noksanlığına şerit yaprak adı verilir. Noksanlıktan etkilenen yapraklar pürüzlü ve kalındır. Yaprak kenarları düzensiz şekilde eğilir, bükülür ve darlaşan yapraklar kıvrılır. Ayrıca yapraklar karakteristik şekilde yukarı doğru kıvrılır.

2.1.2. Besin Elementlerinin Fazlalığında Ortaya Çıkan Belirtiler

Besin maddeleri fazlalıkları da bitkilerde beslenme düzeninin bozulmasına yol açmaktadır. Bunun yanında ayırt edici nitelikte bazı belirtilerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Süs bitkilerinde besin maddesi fazlalığına rastlanmaz. Bu açıdan besin maddeleri arasında farklar bulunmaktadır. Özellikle azot ve bor fazlalığından dolayı zararlanmalara sık sık rastlanmasına karşın, fosforun fazlalığı toprakta çeşitli yollarda ve önemli miktarda tutulması sebebiyle pek az rastlanan olgudur.

Besin maddeleri yoğunluğunun fazlalığı bitki gelişimi üzerinde doğrudan veya dolaylı olmak üzere iki şekilde olumsuz etki yapmaktadır. Dolaylı etki bazı besin maddesi fazlalıklarının başka besin maddesi alımlarının engellenmesi ve bitkilerde bu besin maddelerinin noksanlıklarına neden olmasıdır. Doğrudan etki ise, yetiştirme ortamında aşırı mineral madde kullanımı sonucu, tuz yoğunluğunun artarak bitkilerin su alımını etkiler. Bu da bitkilerde su düzeninin bozulmasına sebep olur.

- **Azot fazlalığı:** Büyümede görülen aşırı gelişme nedeniyle dokuların yumuşak olması sorunu ortaya çıkar. Yapraklar koyu yeşil renkte, büyük ve şişkindir. Üstlerinde çoğunlukla nokta şeklinde kabarcıklar görülür. Genç yapraklarda şekil bozuklukları ve yaprağın bir yanının kırmızı kahverengi olduğu gözlenir. Çiçek oluşumu ve dayanıklılığı azalır, çiçeklerin renkleri bozulur. Bitkilerde hastalıklara karşı duyarlılık artar. Azotlu gübrelerin aşırı kullanımı ayrıca bakır noksanlığına neden olur.

- **Potasyum fazlalığı:** Yaşlı yapraklarda zamanından önce sararmalar meydana gelir. Çiçekler küçük, yaprak rengi beyazımsı yeşil olur. Potasyumlu gübrelerin aşırı kullanımı bitkilerin azot, kalsiyum, manganez alımlarını önemli ölçüde etkiler.
- **Fosfor fazlalığı;** Bitkilerde klorozlu veya yeşil renkli olur. Yaprak kenarlarında önce sarı, sonra kahverengi kırmızı beneklenme görülür. Daha sonra beneklenen kısımlar ölür. Zararlanmalar çoğunlukla demir, çinko, bakır gibi mikro besin elementlerinin tutulmalarıyla ilgili bulunmaktadır.
- **Kalsiyum Fazlalığı:** Fazla kalsiyum demir, manganez ve bor gibi mikro besin elementlerinin alımını engeller. Bitkilerde bunlara ilişkin noksanlık belirtilerinin görülmesine neden olur.
- **Demir Fazlalığı:** Demirin fazlası gelişmenin zayıflamasına, çiçek oluşumunun azalmasına, yaprak uçlarının ölmesine neden olur. Demir fazlalığı fosfor noksanlığı belirtilerine benzerlik gösterir.
- **Bakır fazlalığı:** Fazla bakır demir klorozun meydana gelmesine neden olur. Ayırt edici nitelik olarak bitki yaprakları önce açık yeşil, sonraları kahverengine döner. Daha sonra ölü benekler görülen yapraklar dökülür. Bakır fazlalığı ayrıca molibden alımını olumsuz yönde etkiler.
- **Bor fazlalığı:** Yaprak kenarları kıvrılır ve ölür. İleri aşamada yaprakların iç kısmında nekrozlu benekler oluşur. Bunun sonucunda yapraklar aşağıdan yukarıya doğru bir yön izleyerek dökülür. Genç yapraklarda da şekil bozuklukları ve kloroz görülür. Çiçekleri ise normalden küçük ve renkleri soluktur.
- **Klor fazlalığı:** Yaprak uçlarında ölme ve yaprak kenarlarında yanma, yaprak renginin kahverengi ile kırmızı kahverengi arasında değişmesi klor fazlalığının tipik belirtisidir.
- **Kükürt fazlalığı:** Yapraklar beyazımsı yeşil renk alır. Ayrıca yaşlı yapraklarda kırmızı mor beneklerin ortaya çıkmasına neden olur.
- **Manganez Fazlalığı:** Demir noksanlığına neden olur.
- **Çinko Fazlalığı:** Bitkilerde önce kloroza sonra ölüme neden olur.

2.2. Gübrelemenin Esasları

2.2.1. Toprak Etmenleri

Bitkiler beslenmeleri için gerekli olan elementleri, başlıca topraktan alır. Bu nedenle yapılacak gübrelemenin, yetiştirme ortamında bulunan alınabilir durumdaki bitki besin maddelerinin miktarına göre ayarlanması gerekir. Ortamdaki besin maddesi az ise verilecek gübre miktarı da çok olacaktır. Bunu belirlemek için toprak analizleri yapılır. Analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak gerekli gübreleme miktarı saptanır.

Öte yandan pH ile toprak reaksiyonu da çok önemlidir. Çünkü çeşitli pH değerleri topraktaki bazı bitki besin maddelerinin çözünürlüklerinin artmasını veya azalmasını sağladığından bitki gelişmesini olumlu veya olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle toprağın pH'ı da gübrelemede göz önüne alınmalıdır. Aşırı derecede asit veya alkali topraklara gübre uygulanırken pH'ı istenilen düzeye getirecek önlemlerin de alınması gerekir.

Yetiştirme ortamının pH'ı bitkinin istediği pH derecesinden düşükse, ya ortama doğrudan kireç verilir veya gübrelemede fizyolojik alkali reaksiyonlu gübreler tercih edilir. Eğer ortamın pH'ı bitkinin istediği pH derecesinin üstünde ise, bu durumda ortama ya kükürt katılır veya gübrelemede fizyolojik asit reaksiyonlu gübreler tercih edilir.

2.2.2. Bitki Etmenleri

Bitkilerin besin maddesi gereksinimleri birbirinden farklıdır. Ayrıca özellikle üç temel bitki besin maddesinin (N, P, K) yetiştirme ortamındaki uygun değer oranları da bitki türlerine bağlı olarak değişir. Bitkide beslenme bozukluklarının görülmemesi için bu oranın kesinlikle dengeli olması gerekir.

Bitkilerin uygun ve dengeli beslenip beslenmediği iki şekilde belirlenir. Bitki analizleri ve bitki besin maddelerinin noksanlık veya fazlalıklarına ortaya çıkan belirtilerin dikkatlice gözlenmesidir.

Bitkilerde ortaya çıkan belirtilerin doğru olarak tanınmasında çoğu zaman güçlüklerle karşılaşılır. Mesela aynı anda birden çok besin maddesi noksanlığı olabileceği gibi, uygun olmayan iklim ve toprak etmenleriyle hastalık etkileri de besin maddeleri noksanlıklarına benzeyen belirtilerin ortaya çıkmasına yol açabilir. Bu durumda doku incelemesi yapmak gerekir. Tanımda en önemli kolaylık, bütün bitkilerde ortaya çıkan bu belirtilerin genellikle benzer oluşlarıdır.

2.3. Gübreleme

Tüm kültür bitkileri sağlıklı bir gelişim için yeterli ve dengeli bir beslenmeye ihtiyaç duyar. Dolayısıyla, bitkilerin yetiştirildikleri ortamdaki besin maddeleri miktarları, gereksinimleri karşılayacak düzeyde tutulmalıdır. Bu da, değişik yollarla kayba uğrayarak eksilen bitki besin maddelerinin yetiştirme ortamına yeniden katılmalarıyla sağlanır. Toprakların özelliklerini düzeltmek, bitkisel üretimi nitelik ve nicelik yönünden artırmak amacıyla toprağa verilen her türlü organik ve inorganik kökenli maddelere **gübre**, bu maddelerin toprağa verilme işlemine **gübreleme** adı verilir.

Bitkilerde uygun olan gübreleme biçimi, bitkinin gelişme dönemine bağlı olarak besin maddeleri arasındaki dengenin uygun biçimde ayarlanabildiği bir gübrelemedir. Söz gelişi, vegetatif gelişimin başlangıcında veya genç bitkilerde azotça zengin bir gübreleme programı yapılması gerekir. Böylece bitkinin yaprak ve sürgün oluşumu hızlandırılmış olur. Tomurcuklanma ve çiçek açma döneminde ise, çiçeklenmeyi özendirmek ve çiçek kalitesini artırmak için fosfor ve potasyum ağırlıklı gübrelerin kullanılması gerekir.

Gelişmiş ülkelerde N, P ve K elementlerini değişik oranlarda içeren çok çeşitli kompoze gübreler üretilmektedir. Üretilen bu gübreleri, yetiştirici kullanmaktadır. Ülkemizde ise, özellikle süs bitkileri yetiştiriciliğinde istenilen N, P, K oranını içeren gübre karışımı bulmak pek mümkün değildir. Bu amaçla, varolan herhangi bir kompoze gübre içerisine istenilen besin maddesini tek olarak içeren bir başka gübreyi katmak suretiyle uygun N, P, K oranlarında gübre karışımları elde etmek mümkündür.

İyi bir çiçekli bitki için gübre karışımı çok fazla N içermemelidir. Eğer bu bitkilerin beslenmesinde N'li gübre fazlaca kullanılırsa yaprak gelişimi hızlanır. Bu da üreticiye gübrenin çok yararlı izlenimini verir. Ancak daha sonraki dönemlerde çiçek oluşumunun yetersiz kaldığı görülür. Gübrelemede en uygun N: P₂ O₅ : K₂ O oranı 6:4:6 şeklinde olmalıdır.

Ülkemizde yakın zamana kadar süs bitkileri yetiştiriciliğinde daha çok katı veya toz halindeki gübreler kullanılmaktaydı. Ancak son yıllarda dış ülkelerde olduğu gibi, yoğunlaştırılmış eriyikler halindeki çeşitli sıvı gübreler ticari amaçla üretilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Sıvı gübrelerin çoğu yapraktan püskürtülerek uygulanmakla birlikte, bir kısım sıvı gübrelerde belirli oranlarda seyreltilerek toprağa verilebilmektedir.

Süs bitkilerinin gübrenmesinde dikkat edilmesi gerekli konuları şöyle sıralayabiliriz.

- Düşük konsantrasyonda ve az yapılan gübreleme, yüksek konsantrasyonda ve birden bire yapılan gübrelemeye daima tercih edilmelidir.
- Gübreleme de kullanılacak gübreler hafif asit özellikte olmalıdır.
- Gübrelemeden önce verileceği ortam iyice sulanmalıdır.
- Gübreleme kesinlikle doğrudan güneş altında yapılmamalıdır. Bitkilerin akşama doğru serin havada gübrenmesi tercih edilmelidir. Böylece rast gele yapraklara damlayan besin eriyiğinin yanık lekeleri oluşturmasına engel olunur.
- İlke olarak dinlenme döneminde gübreleme yapılmaz. Bu nedenle gübrelemeye sonbahar başlangıcında son verilmelidir. Ancak kışın sıcak yerlerde bulunanlar dinlenme dönemine giremeyen sürekli yeşil otsu bitkilere ayda bir kez düşük konsantrasyonda gübreleme yapılabilir.
- Yavaş büyüyen türlerde genç bitkilere, gübreleme ile hızlı büyüme sonucu oluşabilecek anormal gelişmelere engel olmak için gübre verilmemelidir.
- Yaprakları alaca renkli olan bitkilere az gübre tercih eder. Aksi halde çoğunda yaprak rengi yeşile döndüğü görülür.
- Besin maddeleri eksikliğinin görüldüğü haller dışında hasta bitkilere fazla gübre verilmemelidir. Çünkü bu bitkiler besin maddelerini alamadıkları gibi, genellikle zayıf durumdaki köklere gübre olumsuz etki yapar.

- Yalnız yaprakları için yetiştirilen sürekli otsu yeşil bitkilere, genellikle kış sonundan sonbahar başlangıcına kadar gbrenleme yapılmaz. Çiçekleri için yetiştirilen bitkiler esas gelişme döneminde, tomurcuk ve iek oluşumu döneminde, yapraklarını döken süs bitkileri ise bir miktar yapraklandıktan sonra gbrenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Saksılı örnek bitkiler alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sağlıklı bitkileri seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Her bir saksıya düzenli olarak temel gübreleme yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bitkileri düzenli olarak kontrol ediniz.➤ Yaprak, kök, gövde gibi organlarına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Gübreleme dozlarını bitkinin istediği ölçüde veriniz.➤ Bitkilerde gelişme durumlarını tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Diğer bitkilerle karşılaştırınız.➤ Gelişmelerine dikkat ediniz.➤ Gözlemci olunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Gübreleme dozlarını normalinden fazla veriniz.➤ Bitkilerde gübreleme fazlalığından meydana gelen değişiklikleri yazınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bitkinin gelişme dönemlerine dikkat ediniz.➤ Gelişme dönemlerine göre bitkinin gübre isteklerini tespit ediniz.➤ Bitkiye uygun gübreyi seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Gübreleme dozlarını normalin altında veriniz.➤ Bitkilerde gübreleme noksanlığında meydana gelen değişiklikleri yazınız.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Elde ettiğiniz değerlere göre bitkilerle uygun gübreleme yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Vereceğiniz gübrenin dozunu iyi ayarlayınız.➤ Hangi yoldan vereceğinize karar veriniz➤ Gübre verirken dikkatli olunuz.➤ Sulama yolu ile gübreleme yapacaksanız toprağın nemli olmasına dikkat ediniz.➤ Püskürtme gübrelemede gübrenin bitkinin her yanına gelmesine dikkat ediniz.➤ Gübrelemeyi serin saatlerde yapınız.➤ Maske, eldiven gibi koruyucu tedbirler alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangi ikisi makro elementlerdir?
A) C,H
B) Fe, Mn
C) C, Cl
D) S, Na
2. Aşağıdakilerden hangisi ticari gübrelerden değildir?
A) Azotlu
B) Kompoze
C) Potasyum
D) Karbon
3. Azot noksanlığı bitkide önce nerelerde görülür?
A) Önce genç, sonra yaşlı yapraklarda
B) Önce yaşlı, sonra genç yapraklarda
C) Sürgünlerde
D) Çiçeklerde
4. Demir noksanlığına benzeyen element noksanlığı hangisidir?
A) Kükürt
B) Magnezyum
C) Manganez
D) Çinko
5. Potasyumlu gübrelemenin fazla yapılması hangi elementin alımını etkilemez?
A) Demir
B) Çinko
C) Bakır
D) Bor
6. Yaşlı yaprakların zamanından önce sararmasına hangi elementlerin fazlalığı neden olur?
A) Potasyum B) Azot
C) Fosfor
D) Kalsiyum

7. Bitkilerde yaprak kenarlarının kıvrılıp ölmesine hangi elementin fazlalığı yol açar?

- A) Azot
- B) Potasyum
- C) Fosfor
- D) Bor

8. Gübreleme yaparken ortamın pH değerini yükseltmek için ne yapılır?

- A) Ortama kireç verilir.
- B) Kükürt katılır.
- C) Asit reaksiyonlu gübre verilir.
- D) Azot verilir.

Aşağıda verilen boşlukları doldurunuz.

9. Gübrelemenin esasını etmenleri ve etmenleri oluşturur.

10. Ortamdaki besin madde miktarı az ise verilecek çok olur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda örnek bitkilere gübreleme uygulaması yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1	Örnek bitkiler seçtiniz mi?		
2	Bitkilerin gübre isteklerini tespit ettiniz mi?		
3	Uygun gübreyi seçtiniz mi?		
4	Dozunu iyi ayarladınız mı?		
5	Hangi yoldan gübreleme yapacağınıza karar verdiniz mi?		
6	Sulama ile gübreleme yaparken toprağın nemli olmasına dikkat ettiniz mi?		
7	Püskürtme ile gübreleme yaparken gübrenin bitkinin her yanına gelmesine dikkat ettiniz mi?		
8	Bitkilere normal gübreleme dozunda gübre verdiniz mi?		
9	Bitkileri sürekli kontrol ettiniz mi?		
10	Bitkilerin organlarına dikkat ettiniz mi?		
11	Bitkilere normalin üzerinde gübre verdiniz mi?		
12	Diğer bitkilerle karşılaştırdınız mı?		
13	Bitkilere normalin altında gübre verdiniz mi?		
14	Bitkileri belirli bir süre sürekli kontrol ettiniz mi?		
15	Bitkilerin organlarına dikkat ettiniz mi?		
16	Düzensiz gübrelenen bitkilerdeki gelişim bozukluklarına dikkat ettiniz mi?		
17	Düzensiz gübrelenen bitkileri düzenli gübrelenen bitkilerle karşılaştırdınız mı?		
18	Aralarındaki farkları belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Mücadele yöntemlerini tekniğine uygun olarak kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Hastalık ve zararlılarla mücadelenin önemini araştırınız? Sınıfta tartışınız.

3. MÜCADELE YÖNTEMLERİ

3.1. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tarımsal mücadele; bitkilerin hastalık, zararlı ve yabancı otların etkilerinden ekonomik ölçüler içinde korunması, ürünün ve kalitenin artırılmasıdır. Bu amaca ulaşmak için, tarımsal mücadele içinde değişik yöntemlerin uygulanması gerekir. Oysa ülkemizde tarımsal mücadele dendiğinde, çoğunlukla yalnızca tarım ilaçlarının kullanıldığı kimyasal savaşım anlaşılmaktadır.

Tarımsal mücadele içinde kimyasal savaşımın ağırlıklı kullanımı, ekonomik açıdan olduğu kadar, çevre kirliliği ve sağlık açısından da çok önemli sorunlar ortaya çıkarır. Hele ülkemizdeki gibi tarım ilaçlarını bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı bu sorunları her geçen gün daha da ciddi boyutlara tırmandırmaktadır.

Modern anlamdaki tarımsal mücadele, savaşımın değişik yöntemlerini içermektedir. Bu yöntemleri şu şekilde inceleyebiliriz:

3.1.1. Kültürel Mücadele

Kültürel yöntemler bitkileri en iyi koşullarda yetiştirerek hastalık, zararlı ya da yabancı otları önlemeyi amaçlar. Bu durumu sağlayabilmek için zararlı organizmaların karakterlerine göre değişik uygulamalar yapılabilir. Kültürel mücadeleyi etkileyen faktörleri şöyle açıklayabiliriz.

3.1.1.1. Yer Seçimi

Bitkilerin yetiştirildiği alanların çevre şartları, ürünün sağlığını etkileyen önemli bir faktördür. Her kültür bitkisinin en uygun ortamda yetiştirilmesi, sağlıklı bir üretim için önemli bir koşuldur. Bitkiler, kendileri için en uygun iklim ve topraklarda yetiştirildiklerinde daha hızlı gelişir ve zararlı organizmalardan daha az etkilenir.

Yer seçimi, virüssüz üretim materyali yetiştirmek açısından da önemlidir. Bitkiler için tehlikeli olan birçok virüs yaprak bitleri tarafından taşınmaktadır. Yüksek ve serin alanlarda bu böcekler daha az bulduklarından ve daha yavaş ürediklerinden, böyle yerler temiz üretim materyali elde etmek açısından çok uygundur.

3.1.1.2. Ekim Nöbeti

Bir kültür bitkisinin aynı yerde ardı ardına yetiştirilmesi, topraktaki canlı ve cansız faktörler üzerine olumsuz etki yapar. Aynı kültür bitkisinin bir yerde sürekli yetiştirilmesi tek taraflı beslenme sonucu toprağı bazı besin maddelerince zayıflatacağı gibi, o kültür bitkisine özgü hastalıklarında yoğunlaşmasına yol açar.

3.1.1.3. Toprak İşleme

Toprak işlemesiyle bir yandan toprak mikro florası, faunası ve diğer yandan bitki gelişim hızı dolaylı olarak etkilenmektedir. Bu durumda, zararlı organizmalar da toprak işlemesiyle azalmaktadır.

3.1.1.4. Gübreleme

Yapılan bilinçsiz ve tek taraflı gübrelemeler hastalık etmenlerinin bitkilerinde daha hızlı yayılmasına yol açar. Toprağın gübreleme yoluyla organik maddelerce zenginleştirilmesi, mikrobiyal aktiviteyi artırmakta ve toprakta patojenlere karşı bir potansiyel oluşturmaktadır. Bitki yetiştirme açısından, organik maddelerin yanı sıra mineral gübrelerin de önemi büyüktür. Mineral madde azlığı ya da dengesizliğı de bitkinin sağlığını etkilemektedir.

Yapılan gbrelemelerle toprak asidinin belli bir düzeyde tutulması da bazı hastalıklarla savaşım açısından çok önemlidir.

3.1.1.5. Ekim Dikim Zamanı

Genel olarak toprak sıcaklığının düşük, toprak neminin ise yüksek olduğu erken ekimler toprak zararlılarının olumsuz etkilerini artırmaktadır.

Koşulların elverdiğı lde, ekim ve dikim zamanlarının erkene ya da geçe alınması, bazı hastalıklarının zararını artırmaktadır. İç Anadolu'da erken ekim tahıllarda pas enfeksiyonlarını azaltmaktadır. Burada prensip, bitkilerin hastalıklara duyarlı devreleriyle patojenin etkin ya da yaygın dönemini birbirinden uzaklaştırmaktadır.

3.1.1.6. Sağlıklı Üretim Materyalinin Kullanılması

Pek çok hastalık etmenini tohum, fide, fidan, açı, kalem gibi üretim materyali ile taşınır. Üretim materyalinin temiz olmaması, hastalık etmenlerinin daha fazla zararlı olmalarına yol açmaktadır. Solgunluk etmenleri, pek çok virüs tohum ya da fide yoluyla yayılarak sebzelerde, ss bitkilerinde zararlı olmaktadır.

3.1.2. Fiziksel Mücadele

Bitki hastalıklarının önlenmesi için en önemli fiziksel yöntem sıcaklık uygulamasıdır. Değişik biçimlerde yapılabilir. Örneğin, sıcaklıkta toprak sterilizasyonunda, toprağa kuru sıcaklık, su buharı uygulanabileceği gibi güneş enerjisinden de yararlanabilir. Toprağa kuru sıcaklık, sıcak su ya da su buharı uygulaması oldukça zor yöntemlerdir. Buna karşın Türkiye gibi güneşi bol ülkelerde güneş enerjisinden yararlanılarak toprak sterilasyonu yapmak (=Solarizasyon) çok daha etkili ve ekonomik bir yöntemdir. Solarizasyon güneş enerjisinin çok yüksek olduğu yaz aylarında yapılmalıdır. Özellikle güney, güneydoğu ve güneybatı yörelerimiz bu işleme çok uygun yörelerdir.

Bu amaçla, toprak derin sürüldükten sonra sulanır ve üzerine naylon örtülür. Toprağın kurumaması durumunda sulama yapılır. Genelde naylon örtülerin 45–60 gün toprak üzerinde kalması yeterlidir. Bu biçimiyle naylon örtüler altında yoğunlaşan güneş enerjisi pek çok zararlı organizmanın yok olmasına neden olur. Fakat solarizasyon ya da sıcaklık uygulaması yapılan yerlere dışardan bulaşmaların olmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Solarizasyon, yabancı otlarla, bazı toprak altı zararlılarıyla bile savaşmada başarı sağlayabilen bir yöntemdir. Özellikle seralarda başarıyla kullanılmaya çok elverişlidir.

Tarımsal mücadelede sıcaklık üretim materyaline de uygulanırsa hastalık etmenleri yok edilebilmektedir. Burada en önemli olan, uygulanacak sıcaklığın hastalık etmenini öldürmesi, fakat üretim materyaline zarar vermemesidir. Genel olarak üretim materyalinin 50–55 °C'lik suda 20–30 dakika tutulması, birçok fungal, bakteriyel ve viral etmeni öldürebilir. Bu sıcaklık değerleri ve süreler bitki materyaline ve hastalık etmenine göre değişiklik gösterir. Ancak burada önemli olan nokta, üretim materyalinin sıcak su uygulaması ardından kurutulması ve daha sonra ekilmesi ya da dikilmesidir.

Son zamanlarda yaygınlaşan diğer bir yöntem de, üretim materyaline sıcak hava uygulamasıdır. Bu yöntemde, üretim materyali, 70 °C dolayındaki kuru sıcaklıkta 1-7 gün tutulmaktadır. Özellikle üretim materyalinin virüslerden arındırılmasında kullanılan bir yöntemdir.

3.1.3. Biyolojik Mücadele

Doğada tüm canlılar birbirleriyle karşılıklı bir etkileşim halindedir. Biyolojik savaşım açısından önemli olan ilişkilerin tümü düşmanlığa (antagonizma) dayanmaktadır. Bu ilişkilerin temelinde, bir organizmanın diğerinin üzerinde yaşaması, bir organizmanın salgıladığı antibiyotiklerle diğerinin engellenmesi ya da besin maddeleri üzerinde rekabet vardır. Biyolojik önlemler bazı organizmaların bu özelliklerinden yararlanmak yoluyla patojenlerle savaşımıdır.

3.1.4. Kimyasal Mücadele

Kimyasal mücadele hastalık, zararlı ve yabancı otların önlenmesinde kimyasal maddelerin kullanılmasıdır. Savaşım yöntemleri içinde çoğunlukla en hızlı sonuç veren ve en etkili olan yöntemdir. Bu nedenle, özellikle ülkemizde çok yoğun başvuru alan savaşım önlemidir. Genelde, tarımsal mücadele dendiğinde ülkemizde akla yalnızca tarım ilaçlarının kullanıldığı kimyasal önlemler gelmektedir. Kimyasalların yoğun ve bilinçsiz kullanımı ise, ekonomik olumsuzlukların yanısıra, günümüzün sorunu çevre kirliliğine de neden olmaktadır. Kimyasal mücadele ne kadar bilinçli ve kontrollü yapılırsa, ortaya çıkabilecek sorunlar da o ölçüde azaltılabilir.

Ancak tarımsal mücadele, yalnızca kimyasal mücadele olarak görüldüğünde kimyasal mücadelenin ortaya çıkarabileceği olumsuzlukları daha aza indirebilme olasılığı yoktur. Genel olarak kabul edilebilir ki, kimyasal mücadelenin yer almadığı bir tarımsal mücadele çoğunlukla düşünülmemektedir. Bu nedenle kimyasalların olumsuzluğunu en aza indirmenin yolu tarımsal mücadelenin entegre (=tüm) savaşım görüşü içinde yapılmasıdır. Yani tarımsal mücadele de şimdiki kadar sözünü ettiğimiz tüm tarımsal mücadele yöntemlerinin bilinçli, dengeli ve uyumlu biçimde beraberce kullanılmasıdır.

Örneğin yetiştirilecek çeşidin olabildiğince hastalıklara dayanıklı olması, üretim materyalinin, yetiştiriciliğin yapılacağı toprağın hastaliksız ve temiz olması, bitkinin en iyi şekilde yetişmesini sağlayacak tüm kültürel önlemlerin alınması ve bütün bu önlemler alındıktan sonra da çok bilinçli bir kimyasal savaşımın uygulanmasıdır.

3.1.5. Karantina Yöntemleri

Yasalarla yürütülen önlemleri içermektedir. Amaç, yasalar yoluyla bir ülkede bulunmayan bir hastalık ya da zararlının o ülkeye girişini ve ülke içinde bulunan bazı hastalık ve zararlıların temiz yörelere yayılmasının önlenmesidir. Her ülke kendi koşullarını dikkate alarak çıkarttığı yasa ve tüzüklerle bu işlevi yürütür.

Karantina önlemleri, dış karantina ve iç karantina olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Dış karantina:** Yurt dışından bitki ve bitki kısımlarıyla yurda girebilecek hastalık etmenlerini ve zararlıları önlemeyi amaçlar.
- **İç karantina:** Ülke içinde belli bir yörede bulunan hastalık ya da zararlıların temiz bölgelere ulaşmasını engellemeyi amaçlar. Örneğin, domates bakteriyel solgunluk etmeni, domates karaleke hastalığı etmeni ve birçok viral kaynaklı hastalık, dış karantina önlemlerinin yetersiz uygulanışı sonucu, bitki materyalleriyle ülkemize girmiştir.

Aynı şekilde, ilk kez Kahramanmaraş'ta görülen biber kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeninin yurdun çeşitli yörelere, buradan giden üretim materyalleri yoluyla yayılmıştır.

3.1.6. Mekanik Mücadele

Mekanik mücadele zararlılarla mücadele de kullanılır. Zararlıları ortadan kaldırmak ya da zarar yapmalarını önlemek için, araç ya da makineler kullanarak yapılan savaş şeklidir.

3.1.6.1. Ezme

Yoğun olarak bulunan bazı zararlıların, el veya fırça ile ezilmek suretiyle popülasyonları azaltılabilir. Meyve ağaçlarının gövdelerinde odun dokusunda galeri açarak zarar yapan larvaları galerilerine tel sokarak öldürmek suretiyle popülasyonları azaltılabilir.

3.1.6.2. Toplama

Özellikle grup halinde yaşayan zararlıların kendilerinin buldukları bitki organları ile birlikte kesilip, toplanarak zararlıların önüne geçilebilmesidir. Örneğin, bazı zararlıların kış aylarında bitki dalları üzerinde grup halinde buldukları keseler, dallar ile birlikte kesilerek bitkiden uzaklaştırılır, daha sonra gömülür veya yakılır. Bu yöntem söz konusu zararlılara karşı uygulanabilecek en etkili savaş yöntemidir.

3.1.6.3. Engelleme

Zararlıların meydana getirecekleri zararları hendek, çit, örtü ve bazı ürkütücü araçlarla azaltmak mümkündür. Kuş zararını önlemek için tarlalara veya bahçelere bitkiler üzerinde ipler girilerek veya parçalar bu iplere asılarak kuşların yaklaşması engellenir.

3.1.6.4. Tuzaklarla Yakalama

Tuzaklar böceklerin yöneliminden ve bazı davranışlarından yararlanmak amacıyla geliştirilmiş yakalama araçlarıdır. Tuzaklar bitki koruma çalışmalarında sıkça kullanılan araçlardır. Böceklerin biyolojilerinin incelenmesinde, popülasyon yoğunluklarının belirlenmesinde, göçlerinin izlenmesinde tuzaklardan yararlanır.

3.1.7. Biyo teknik Mücadele

Zararlıların biyolojisi, fizyolojisi ve davranışları üzerine etkili olan bazı yapay veya doğal maddeler kullanarak, zararlıların normal özelliklerini bozmak suretiyle uygulanan yöntemdir. Bu amaca ulaşmak için bazı doğal ve sentetik bileşiklerden yararlanır. Bunlar aşağıda sırayla verilmiştir.

- Feromonlar
- Uzaklaştırıcılar
- Beslenmeyi engelleyiciler
- Yumurtlamayı engelleyenler
- Kısırlaştırıcılar

3.2. Yabancı Otlarla Mücadele

Yabancı otların zararları genellikle herkes tarafından bilinir. Buna karşı çiftçiler yabancı otlardan çok yönlü yararlandıkları için bitkisel hastalık ve zararlılarında olduğu gibi şikâyetçi olmaz. Yabancı otların zararları olduğu kadar yararları da bulunmaktadır. Bunların bazılarını şöyle sıralayabiliriz.

- İnsan ve hayvan sağlığı için tedavi edici bitki olarak kullanılır. Örneğin; idrar yolları rahatsızlığına boğa diken; sinirlilik, uykusuzluk, kalp çarpıntısına limon otu; dudak uçuklamalarına kekik vb. çay yapılarak içildiğinde birçok rahatsızlığa iyi gelir.
- Bitki çayı olarak yararlanır. Ülkemizde kullanılan kuşburnu, adaçayı, papatya çayı, melisa çayı vb. gibi örnekleri çoğaltmak mümkündür.
- Yemeklere baharat olarak kullanılır. Örneğin, yabani nane, kekik, yabani hardal, keklik otu vb.
- Hayvan yemi olarak kullanılır.
- Sepet, hasır, süpürge vb. yapımında yabancı otlardan faydalanılır.
- Arılar bal yapmak için çiçeklerinden faydalanır.
- Toprak yoğunluğunun önlenmesinde rol oynar.
- Bitkilerde yeşil gübre olarak kullanılır.
- Su ve rüzgâr erozyonunu önler.
- Kirli suların temizlenmesinde rol oynar.

Yabancı otların yukarıda sayılan yararlarının yanında şu zararları vardır.

- Büyüme faktörleri olan su, besin maddelerinin alımı ve ışık yönünden kültür bitkisiyle rekabete girer.
- Yabancı otların etkisi altında kalan kültür bitkisinde homojen olmayan büyüme ve olgunlaşma meydana gelir.
- Hastalık ve zararlıların yayılmasına neden olur.
- Sürümü ve hasadı güçleştirdiğinden maliyeti yükseltir.
- İnsan ve hayvanlar için zehirli olan çeşitleri vardır.
- Bir kısım yabancı otlar, tam parazit olarak kültür bitkileri üzerinde yaşayarak, verimin azalmasına neden olur.

Yabancı otların kontrol altına alınmasında çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin seçiminde çeşitli faktörler etkili olmaktadır. Genellikle yabancı ot kontrolünü tek bir yöntemle değil, yöntemlerin kombine edilmesiyle kazanmak mümkündür. Bunun içinde kontrol edilecek yabancı otun biyolojisi ve ekolojik isteklerinin saptanması bize yardımcı olabilecek kritik noktaları vermektedir. Ancak kritik noktaları bildikten sonra kontrol altına alma programlarının planlanması gerekmektedir.

Yabancı otlarla mücadele de şu yöntemler uygulanmaktadır:

3.2.1. Kimyasal Mücadele

Alınan birçok önlemlere rağmen çeşitli nedenlerden dolayı yabancı ot kontrolünde kullanılan ve bitkiye etki eden bütün maddeler kimyasal savaş kavramı içerisinde yer alır. Yabancı otların kontrolünde kullanılan bütün kimyasal ilaçlara '**herbisit**' denir.

Dar aralıkla yapılan ekim nöbeti yabancı otların artmasını neden olan faktörlerden birisidir. Yabancı otlar sadece ürünün miktarını değil, aynı zamanda kalitesini düşürerek pazar değerini de azaltmaktadır. Diğer taraftan daha sonra gelecek kültürlerin bakımı ve hasadı artan yabancı ot popülasyonu ile daha da güçleşecektir.

Yapılan savaşta iyi sonuç almak ve kültür bitkisinde ekonomik zararlanmayı önlemek için kullanılacak herbisitlerin seçiminde söz konusu yabancı otu tanımak ve buna karşı en etkili olan herbisiti seçmek en önemli konudur.

Genel olarak hormon terkipli herbisitler, yabancı otlara gelişme devresinin başlangıcında daha etkili olmaktadır. Çünkü gelişme ilerledikçe gerek herbisitlere gerekse çevre şartlarına dayanıklılıkları artmaktadır. Bu bakımdan geç devrelerdeki ilaçlamalarda yüksek dozda herbisit kullanılması gerekmektedir. Herbisitlerin kullanma zamanlarına da dikkat etmek gerekir. Genel olarak tek senelik yabancı otlarla herbisitler gelişmenin erken devresinde uygulanmalıdır.

Geç ilaçlamalarda ve kültür bitkisinin toprağı fazla kapama durumunda herbisitlerin uygulanması özel bir dikkat istemektedir. Diğer taraftan dondan hemen sonra yapılan ilaçlamalar ekseriye kültür bitkisine zarar verdiğinden herbisit uygulamasından kaçınılmalıdır.

Son senelerde özel kültürlerde uygulanan herbisit sayısının artması sonucu fiyatlarda buna paralel olarak artmıştır. Günümüzde çok zaman herbisit uygulamanın ekonomik olup olmadığına bakılmamaktadır. Bu şekilde pahalı herbisit ilaçları uygulamanın mutlaka gerekli olduğu hallerde kullanılmalıdır. Herbisitlerin tehlikesini azaltmak için kullanılması esasında içeriğini iyice okumak gerekir. Ruhsatı alınmamış herbisitler kullanılmamalıdır. Ülkemizde her yıl kullanılacak herbisitler Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğüne Ruhsatlı Zirai Mücadele İlaçları listesi olarak yayımlanır.

3.2.2. Mekanik Mücadele

Yabancı otlarla mekanik mücadele, yabancı otların bazı alet ve makine kullanarak mekanik yollarla ortadan kaldırılmasıdır.

3.2.2.1. Elle Yolma ve Çapalama

Yabancı otlarla mücadelede bilinen en eski yöntemdir. İş gücü bol ve ucuz olan ülkelerde bazı kültür bitkileri için ekonomik olarak uygulanabilmektedir. Bu yöntem özellikle çok yıllık bitkilere karşı başarılı olamamaktadır.

3.2.2.2. Su Altında Bırakma

Bu yöntem özellikle çeltik tarlalarında yabancı otların su altında bırakılması şeklinde yapılmaktadır. Toprak bir süre su altında bırakılarak yabancı ot tohumlarının ve çim bitkilerinin havasız kalarak ölmesi sağlanır. Bu yöntem su toplanabilen diğer tarım alanlarında da uygulanabilir.

3.2.2.3. Malçla Örtme

Bu yöntem sıra aralarındaki yabancı otların ışık geçirmeyen materyallerle örtülerek yok edilmesini amaçlar. Bunun için bitki artıkları kullanıldığı gibi çilek üretiminde siyah plastik örtüler tercih edilmektedir. Siyah plastik örtüler hem yabancı otların çıkışını önlemekte hem de toprak ısısını 3–4 °C yükselterek bitkinin gelişmesini hızlandırmaktadır.

3.2.2.4. Toprak İşleme

Genellikle toprağın yapısı herbisitini yerini tayin eder. Toprakta herbisitini hareketini sağlayan faktörler; toprak zerrelerince tutulma, herbisitini suda çözünürlüğü, yağış miktarı ve toprak yapısıdır. Bu faktörlere bağlı olarak herbisitini topraktaki hareketliliği artar veya azalır. Yüksek oranda herbisitini suda çözülmesi, aşırı yağışlar ve hafif yapıdaki topraklarda derinlere doğru yikanır. Yağışın ve herbisitini çözünürlüğünün az olması, ağır topraklarda ise toprak yüzeyinde tutulmasına neden olur.

Toprak yapısının işleme ile değiştirilmesi herbisitlerinin etkinliği üzerinde rol oynamaktadır. Örneğin, herbisitlerinden biri bir tarlada kuvvetli etki gösterirken, diğerinde etkisi tatmin edici olmayabilir. Zira etkinin kuvvetli olduğu tarlada, sonbaharda uygun şartlarda toprak işleme yapılırken, yeterli etkinin görülmediği tarla kesekli bırakılmıştır. Bu bakımdan kesekli bırakılan tarlalarda herbisitini etkisi arzu edilen düzeye erişememektedir.

3.2.3. Fiziksel Mücadele

Bu savaş yöntemi ışın ve ısıdan yararlanmak suretiyle yabancı otların kontrol altına alınmasıdır.

Fiziksel yöntemlerle yabancı ot mücadelesi bitki büyümesinin elektromanyetik duruma bağlı olarak zarara uğratılmasıdır. Burada elektromanyetik dalga, dalga uzunluğu ve frekans olarak nitelenmektedir. Kısa dalga ve buna bağlı olarak yüksek frekans, uzun dalga boyu ve düşük frekanstan daha yüksek enerjiye sahiptir.

Son yıllarda yabancı otlarla savaşta ışınlar, sıcaklık ve ultra kısa dalga kullanılmaktadır. Bu ışınlamada materyal ya ışınları yansıtır veya emer. Materyalin ışığı absorbe etmesi enerji birikimine neden olur. Bunlar da bitkinin canlı kısımlarında değişiklikler meydana getirir.

3.2.3.1. Işın Kullanmak

Işın kullanarak topraktaki yabancı ot tohumlarının öldürülmesiyle genelde toprak sterilizasyonu da sağlanmış olur. Fakat bugün için ışınların pratikte kullanılmaları ekonomik olmamaktadır.

Ultra yüksek frekanslı dalgalar ile yüksek enerji taşıyan belli dalga uzunluklarıyla organizmalar yerel olarak zarara uğratmakta veya öldürülebilmektedir. Bundan faydalanılarak çimlenmiş ve çimlenmekte olan yabancı ot tohumlarını öldürebildiği için, selektif olarak çıkış öncesi kullanılabilir. Fazla enerjiye ihtiyaç göstermektedir. Pratiğe henüz geçmemiştir.

Lazer ışınları deneme olarak yabancı otlarla savaşta kullanılmıştır. Lazer ışınlarının kontak etkisi olmakta ve sadece doğrudan doğruya temas ettiği bitki kısmını öldürmektedir. Pratiğe henüz geçmemiştir.

3.2.3.2. Termik (Isı) Yolla

Yabancı otlarla fiziksel savaşta özellikle ısı uygulaması en yaygındır. Yabancı otları yakmada kullanılan materyaline bağlı olarak ekonomik veya pahalı olabilir. Yakmada gaz, mazot, diğer petrol ürünleri vb. kullanıldığı gibi herhangi bir aracı madde kullanılmadan da yabancı otlar yakılabilir. Yabancı otların yakılması zorunlu hallerde yapılmalıdır.

Yabancı otların yakılmasında da farklı yöntemler uygulanmaktadır.

- **Tüm yakma:** Bu yöntemde kültür arazisinde mevcut bütün bitkiler yakılır. Örneğin, ülkemizde sonbaharda yapılan anız yakma gibi. Organik maddece çok fakir tarım alanlarında bu yöntem uygulanmamalıdır. Çünkü toprağın çok ihtiyacı olan organik madde yanarak kül haline gelir.
- **Sıra üzeri yakma:** Yeterli sıra aralığına sahip kültür bitkilerinde uygulanır.
- **Selektif yakma:** Kültür arazisinde lokal olarak bulunan yabancı otlar için uygulanır.

3.2.4. Kültürel Mücadele

Kültürel mücadele yöntemlerinde farklı yollar izlenmektedir.

- Sertifikalı temiz tohum kullanmak
- Gübre seçiminde yanmış çiftlik gübresi kullanmak
- Kullanılan her türlü ekipmanlarının temizliğine dikkat etmek
- Bitkilere sık ekim uygulamak
- Bitkilere münavebe uygulamak
- Hasat sonrası mutlaka bahçe ve tarla temizliği yapmak

3.2.5. Biyolojik Mücadele

Bir canlının popülasyonunu diğer canlılarla azaltmak veya o yerde ortadan kaldırmak biyolojik mücadele olarak nitelendirilebilir. Modern yüksek zehirli insektisitlerin kullanılması özellikle büyük alanlarda son yıllarda zararlı olduğu, yapılan birçok araştırmalarla ortaya konmuştur.

Teorik olarak zararlıların diğer canlıdan faydalanarak miktarını azaltma olanakları çoktur. Örneğin; bakteriler funguslara,, funguslar nematodlara, bazı böcekler veya balıklar yabancı otlara karşı mücadelede kullanılmaktadır.

Yabancı otları zarara uğratan virüsler, bakteriler, funguslar, yüksek parazit bitkiler, bu kavram içersine girer. Yalnız bunların yabancı otla ekonomik önemi olmayan zarara uğramalarını biyolojik savaş olarak nitelememek gerekir. Yabancı otla biyolojik savaş başlatılan bir bitki tamamen ortadan kalkması veya başlatıldı mı artık kontrol altına alınması mümkün olmayan bölgelerde uygulanır.

Biyolojik savaşta alan ne kadar büyürse o kadar ekonomik olur. Diğer yönden etkisi başlangıçta çok yavaş olur. Herhangi bir herbisit gibi kısa sürede etkisini ortaya çıkaramaz. Dolayısıyla büyük ve çok amaçlı olarak kullanılan bölgelerde başarılı olmaktadır. Örneğin, Güney Afrika'da, Zelanda'da, Birleşik Amerika'nın batı ve orta bölgelerindeki geniş step ve meralarda biyolojik yabancı ot savaşını ideal olmaktadır. Bu bölgelerde uzun yıllardan bu yana başarı ile bazı yabancı otlara karşı biyolojik savaş yürütülmektedir.

Diğer taraftan su içi bitkilerinin de bu yolla kontrol altına alınması her geçen gün daha da artmaktadır. Biyolojik yabancı ot savaşını kültürel ve kimyasal önlemler ile tam başarı sağlayamadığımız durumlarda kullanmalıyız.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Hastalık ve zararlıları tespit ediniz.	➤ Bitkileri inceleyiniz. ➤ Gelişimlerine dikkat ediniz. ➤ Anormal değişimleri tespit ediniz. ➤ Hastalık ve zararlıyı doğru teşhis ediniz.
➤ Hastalık ve zararlılarla uygun mücadele yöntemini seçiniz.	➤ Hastalık ve zararlılarda mücadele yöntemini seçerken ekonomik ve ekolojik şartları göz önüne alınız. ➤ Seçtiğiniz yöntemin ekonomik olmasına dikkat ediniz.
➤ Seçtiğiniz mücadele yöntemini uygulayınız.	➤ Uygulama yaparken dikkatli olunuz. ➤ Bitkilere zarar vermeyiniz. ➤ En uygun yöntemi seçiniz.
➤ Yabancı otları tespit ediniz.	➤ Arazideki yabancı otları inceleyiniz. ➤ Yabancı otu tanıyınız. ➤ Gelişme dönemlerine bakınız.
➤ Yabancı otlarla uygun mücadele yöntemini seçiniz. ➤ Seçtiğiniz mücadele yöntemini uygulayınız.	➤ Uygulama yaparken dikkatli olunuz. ➤ Bitkilere zarar vermeyiniz. ➤ Yabancı otları araziden uzaklaştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi kültürel mücadele yöntemini etkileyen faktörlerden değildir?
 - A) Yer seçimi
 - B) Ekim nöbeti
 - C) Toprak işleme
 - D) Toplama
2. Aşağıdakilerden hangisi mekanik mücadele yöntemidir?
 - A) Ezme
 - B) Toprak işleme
 - C) İlaçlama
 - D) Gübreleme
3. Aşağıdakilerden hangisi yabancı otların yararlarından değildir?
 - A) Bitki çayı olarak kullanılması
 - B) Hayvan yemi olarak kullanılması
 - C) Erozyonu önlemesi
 - D) Hastalık ve zararlıların önlenmesi
4. Aşağıdaki mekanik mücadele yöntemlerinden hangisinde siyah plastik kullanılmaktadır?
 - A) Toprak işleme
 - B) Malçla örtme
 - C) Elle yolma
 - D) Su altında bırakma
5. Aşağıdakilerden hangisi yabancı otların yakılmasında uygulanan bir yöntem değildir?
 - A) Tüm yakma
 - B) Sıra üzeri yakma
 - C) Sıra arası yakma
 - D) Selektif yakma

Aşağıda verilen boşlukları doldurunuz.

6. Toprak sıcaklığının toprak neminin olduğu erken dikimlerde toprak zararlıları olumsuz etkilenir.
7. Güneş enerjisinin yüksek olduğu aylarda yöntemi uygulanır.
8. Hastalık, zararlı ve yabancı otların önlenmesinde kimyasal maddelerin kullanılmasına denir.
9. Yabancı otların kontrolünde kullanılan ilaçlara denir.
10. Sertifikalı kullanmak kültürel mücadele yöntemlerindedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda gül serasında mantari hastalıklarla ve yabancı otlarla mücadele uygulaması yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Gülde oluşabilecek mantari hastalıkları tespit ettiniz mi?		
2	Gül serasına girdiniz mi?		
3	Bitkileri incelediniz mi?		
4	Yapraklar üzerindeki değişiklikleri gözlemlediniz mi?		
5	Yabancı otları gördünüz mü?		
6	Hastalığa karar verdiniz mi?		
7	Uygun ilacı seçtiniz mi?		
8	İlacın dozunu ayarladınız mı?		
9	İlacın bitkinin her yanına gelmesine dikkat ettiniz mi?		
10	İlacı serin saatlerde attınız mı?		
11	İlacı atarken maske taktınız mı?		
12	Yabancı otlarla mücadele yöntemini seçtiniz mi?		
13	Yabancı otları çapayla aldınız mı?		
14	Yabancı otları elle aldınız mı?		
15	Yabancı otları seradan uzaklaştırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonra ki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Belirlenen amaca uygun budama yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Budamanın bitkilere sağladığı yararları araştırınız. Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- Dış mekân bitkilerinde en çok uygulanan budama şeklini araştırınız. Sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.
- Kesme çiçeklerde destekleme sisteminin önemini araştırınız. Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- Meyve ağaçlarında en çok kullanılan budama şeklini araştırınız. Sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

4. BUDAMA VE DESTEK SAĞLAMA

4.1. Budama

4.1.1. Tanımı ve Önemi

Gövdeleri odunsu yapıda olan ve boylanma durumları fazla olan bitkilerde bodurlaşma ve alt kısımlarından başlayarak dallanmalarını ve yeni bir görünüm almalarını sağlamak için bitkilere yapılan faaliyetlerin tümüne budama denir. Budama hem şekil vermek hem de gençleştirmek amacıyla yapılır. Dış mekânda (soğuk ve donlu havalar hariç) ilkbahar veya sonbaharda derin budama yapılırken dallar dipten itibaren 3-4 göz üzerinden kesilmelidir. Büyüme döneminde hızla gelişen üst sürgünlerin alınarak yan dalların daha iyi gelişmesi ve bitkilerin bol çiçeklenmesi sağlanmış olur.

Bitkinin üzerinde açıp geçen çiçekler, solmuş, kurumuş yapraklar kesilip uzaklaştırılmaktadır. Bunlar bitkinin gücünü keserek hastalıklara yataklık edebilir. Bunların uzaklaştırılması bitkinin gelişimi ve büyümesi yönünden olumlu katkı sağlamaktadır. Böylece yeni çiçek oluşumuna da teşvik edilmiş olunur.

4.1.2. Bitkilerde Budama

Tüm bitkilerde budama amacı aynıdır. Ancak bitki türlerine göre budama şekilleri farklılık gösterebilir. Değişik bitki türlerinde uygulanan budama yöntemlerini şöyle açıklayabiliriz.

4.1.2.1. Dış Mekân Bitkilerinde Budama

- **Yapraklı döken ağaçların budanması;** Dikimin ilk 2–3 yılı genç ağacın habitusunun ve ana formunun belirlenmesi açısından çok önemlidir. Ağaçların pek çoğu tek bir ana gövdeye sahiptir. Eğer dikimini yaptığımız ağaç türü normalde çok gövdeli değilse dikim esnasında fazla olan gövdeleri budanır.

Dikimden 2 ya da 3 yıl sonra ağaca en sonra şeklini kazandırmak için sonuncu budama yapılır. Asıl olan ağaca en yakın dallarının yüksekliği o an nasıl bırakılırsa bundan sonra da aynı kalır. 2, 3 ya da 4 tane ağacın ana gövdesini oluşturacak dallar ayrılır. Ağacın istenen seviyeden aşağı kalan dallar ise kesilir. Böylelikle ağacımız istediğimiz yükseklikten itibaren dallanan bir karakter kazanacaktır.



Resim 4.1: Yaprak döken ağaçlarda gelişime uygun budama

Dolgun ve sık görünümlü bir ağaç elde etmek istenirse, iç dallanmayı kolaylaştırmak için iskeleti oluşturacak dalların uç kısımları hafifçe alınır. Daha açık ve yoğun olmayan bir görüntü isteniyorsa uçların budanmaması gerekir.



Resim 4.2: Yaprak döken ağaçlarda gelişime uygun budama

- **Her dem yeşil ağaçların budanması:** Bunların budanması da yaprak dökenlerin budanmasına benzer. Kozalaklıların ise kendilerine özel budanmaları vardır.

Gökmar ve ladin gibi pek çok kozalaklı ağaç, ana gövdeden halka gibi ve yıldız şeklinde dağılan dalları ile yüksek ve simetrik formlar oluşturur. Toprak seviyesine inen sık dalları ile hoş bir görüntüleri vardır. Bu ağaçlar ikinci bir dalları olmadığı durumlarda formlarını bozmamak için kuvvetli budanmamalıdır. Aksi halde simetrik ve düzgün formları bozulmuş olur. Kıymetli sedir, ladin ve gökmar çeşitlerinin yanlış budanmak suretiyle formlarının bozulması son derece sık rastlanan bir budama yanlışlığıdır. Sık büyümelerini teşvik etmek için bahar da dalları hafifçe uçlarından kırılabilir.

Porsuk ağacı gibi düzensiz ve rast gele dallanan ağaçların ise, güzel bir form kazandırmak ve daha açık bir şekil vermek için bazı dalları alınabilir. Bununla beraber böyle bir budamaya da nadiren ihtiyaç duyulur. Hafifçe yapılan bir kırma ile daha hoş, yoğun bir büyüme teşvik edilebilir.

Çok fazla yayılan ve engel teşkil eden alt dalları ise ağacın güzel formunu bozmamak kaydıyla budanabilir.



Resim 4.3: Her dem yeşil bitkilerde gelişim kontrolü için uç alma

- **Yaprak döken çalılarının budanması:** Çalılar ilkbaharda çiçek açıyorsa çiçeklenmeden hemen sonra budama yapılır. İlkbaharda çiçek açan leylak benzeri çalılar, bir önceki yılda oluşmuş sürgünlerden çiçek açar. Çiçeklenme sona erdikten hemen sonra yapılacak bir budama ile oluşacak yeni sürgünler, gelecek senenin çok çiçekli olmasını sağlayacaktır. Bu gibi çalılarda yaz sonu, kışın ya da daha kötüsü erken ilkbaharda yapılacak budama gelecek senenin çiçek tomurcuklarını yok edeceğinden yapılmamalıdır.

Ateş dikeni gibi bazı çalılar en az 2–3 yaşında çiçek verebilir. Bu tür çalılar genellikle kış sonunda büyüme başlamadan budanmalıdır. Çiçek açtıktan sonra yapılacak budama çiçeklenmeye zarar vermez. Fakat sonbaharda ve kışın gösterişli olan meyvelerini az miktarda vermesine sebep olur. Yazın veya sonbaharda çiçeklenen çalılar kış sonu veya ilkbahar başında, büyüme başlamadan budanmalıdır. Yazın çiçeklenen oylar bunlara en güzel örnektir. Bunların çiçekleri ilkbaharda yeni büyüyen sürgünlerden gelişeceğinden, maksimum çiçeklenme bu şekilde sağlanmış olur. Bu gruptaki çalıları ilkbahar ortasında ve çiçekler görünmeden önce budanırsa bütün çiçek tomurcukları yok edilmiş olur.



Fotoğraf 4.4: Yaprak döken çalılarda seyreltme ve solan çiçeklerin uzaklaştırılması

- **Yayvan yapraklı her dem yeşil çalılarının budanması:** Yayvan ve küçük yapraklı çoban püskülü, şimşir ve ligustrum gibi türler gelişigüzel büyüyen iğne yapraklı türler gibi budanabilir. Geniş yapraklı cinslerin seyrek dallı olması gerekir, bu yüzden dalların uçlarını kesmek ve kısaltmak gerekir. Budama yaparken yeni filiz vermiş dalların kesilmemesi gerekir.
- **Çitlerin budanması:** Çit olarak dikilen yaprak döken ya da her dem yeşil çalılar kuvvetli budamaya oldukça elverişlidir. İnfomal görünüşteki dağ muşmulası gibi çit çalıları kırılmaz, budanır. Çalının sıklığını azaltmak için içlerindeki büyükçe dalların alınması gerekir. İnfomal bir çiti sıklaştırmak için ise yeni filizlenen uçların kırılması gerekir. Düzgün görünüşlü çitlerin sık sık ve uçlardan kırılması gerekir. Kırma işlemini doğru yapabilmek için uçları düzgün bir açıyla kesmek önemlidir.



Resim 4.5: Çit bitkilerinde budama ve dallarda seyreltme

- **Yer örtücülerin budanması:** Otsu yapıda olan pek çok yer örtücü yılda bir veya iki yılda bir düzenli olarak budanırsa daha iyi bir görünüm kazanır. Bu işlem bitkide güzel bir görünüm sağlar, yeni filizler daha kolay çıkar ve bitkilerin kolay çalışmaya imkân sağlayacak kısa boyda tutulmasına sebep olur. Böylelikle budama, sulama ve gübreleme işlemleri kolay yapılabilir. Erken bahar budamasında koyun kıran, kelebek çalısı ve pampas otu gibi bitkiler topraktan itibaren 10–15 cm kısımları kalacak şekilde budanabilir. Bazı yer örtücülerin budanmasında çim makineleri kullanılacağı gibi elde kullanılan budama makaslarının da kullanılması uygundur.

Dış mekân bitkilerinde şekil vermek ve gençleştirmek amacıyla yapılan budamalar ise şöyle uygulanır.

- **Şekil vermek amacıyla yapılan budama;** Dar bir bahçede, fazlaca yayılmış bir çalıyı budamak suretiyle onu istediğimiz şekil ve hacimde kalmasını sağlayabiliriz. Uygun bir makasla büyük dallardan çıkan dalcıklar kesilir. Daha sonra eğer çalının boyutu daha da küçültülmek isteniyorsa ana dallardan da istendiği kadar kesilir. Formal bir görüntü için ilkbaharda uçlardan kesilir. Ancak bütün çiçek dallarının budanmamasına dikkat edilir.
- **Gençleştirme amacıyla yapılan budama;** Birçok yaprak döken çalı, kendisini yenilemek amacıyla yerden yeni sürgünler verir. Eski dalların en kalın olanlarını kesip yenilenme sürecini başlatarak maksimum çiçeklenme elde edilebilir. Kelebek çalısı ve bazı benzeri türlerde, ilkbahar başında 30 cm yükseklikte tüm dalları keserek yapılacak bir budama hem çalının gençleşmesine hem de daha güzel bir çiçeklenmeye neden olmaktadır. Ardıç, porsuk, suga ve taş porsuğu gibi her dem yeşiller büyüme mevsimi içinde istikrarlı bir şekilde ve yavaş yavaş büyür. Bu tip çalıları ilkbahardan yaz ortasına kadar ihtiyaç duyulduğu zamanlarda ve dilendiği kadar budayabiliriz. Yalnız sonbaharda budamadan kaçınmak gerekir. Yoksa iyi gelişmemiş zayıf sürgünlerle kışa girmek zorunda kalır.

Gelişi güzel gelişen kozalaklar iki elle tutulan bir makas ile budanabilir. Bu şekilde dik veya yuvarlak hatlı düzgün bir görüntü oluşturulabilir. Ağacı dışından budamak dış kısmında yoğun ve sıkı bir dallanma sağlarsa da, bitkinin iç kısımlarını çıplak bırakır. Daha doğal ve informal bir görüntü için uygun bir makasla çalının iç kısmına girilerek uzun dallar ağacın doğal görüntüsünü bozmayacak şekilde kesilir. Kalın dalların ise uç kısımları alınır.

Çam, ladin ve göknar gibi bazı her dem yeşil cinsler ilkbaharda belirgin bir gelişme kaydeder. Yeni gelişen ağaçlar uzun, simetrik bir mum şeklinde büyür. Bu türlerde ilkbahar başında yapılacak hafif bir kırpma ile daha sık bir büyüme elde edilir.

4.1.2.2. Meyve Ağaçlarında Budama

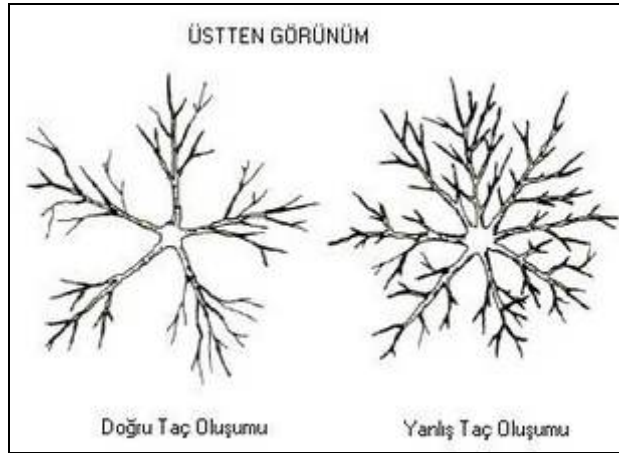
Meyve ağaçlarının düzgün ve kuvvetli bir taç oluşturarak uzun zaman iyi ve bol ürün vermelerini sağlayan, verimden düşen ağaçları tekrar verimli hale getirmek için ağaçların toprak üstü organlarına uygulanan kesme, bükme, tomurcuk, sürgün ve yaprak alma işlemlerinin tümüne budama denir.

Meyve ağaçlarında budamanın faydalarını şöyle sıralayabiliriz:

- Gövde üzerinde ana dalların sayıları ve dağılımları düzenlenerek ağaçlarının sağlam, düzenli ve dengeli bir taç oluşturmaları sağlanır.

- Meyve ağaçlarının kısa sürede ürün vermesine yardımcı olur.
- Güneş ışığından ağaç dallarının en iyi şekilde faydalanması sağlanmış olur.
- Budama ile meyve iriliği, meyve kalitesi ve meyve kabuğunun renklenmesi artar.
- Ağaç büyüklüğü ve dalların sıklığı kontrol altına alınabilir.
- Püskürtülerek yapılan ilaçlamanın etkinliği tüm dallara ulaşmış olur.
- Hastalıklı ve kuru dallar alınarak mücadele daha kolaylaşmış olur.
- Alet ve ekipmanların çalışabilmesi için gerekli boşluklar oluşturulmuş olur.
- Verimden düşen ağaçlar budama ile gençleştirilerek tekrar verimli ağaçlara dönüşmeleri sağlanır.
- Bazı meyve türlerinde görülen bir yıl çok, bir yıl az veya hiç ürün vermeme durumu budama ile azaltılmış olur.
- Budama ile hasadın yapılması kolaylaşmış olur.

Meyve ağaçlarında budama zamanını şöyle açıklayabiliriz: Budama zamanı, meyve ağacının toplu büyümesini, kesime karşı göstereceği tepkiyi, verimini, fizyolojik ve ekonomik ömrünü etkiler. Budama kış ve yaz (yeşil) olmak üzere iki ayrı ve zıt mevsimlerde yapılır.



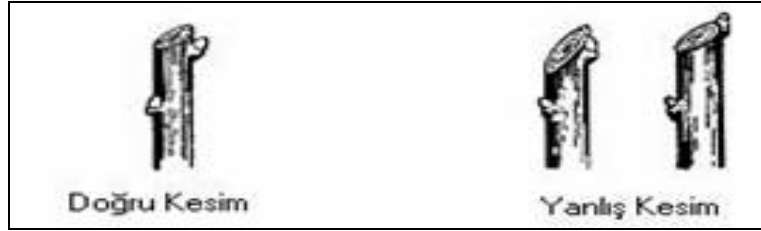
Resim 4.6: Budanmış ağacın üstten görünüşü

- **Kış budama zamanı:** Kışları ılık geçen yerlerde meyve ağaçlarının kış dinlenmesine girdikten sonra yapılan budama kış budaması için en uygun bir zaman dilimidir. Ancak kışı sert geçen yerlerde şiddetli donlardan önce, budamanın yapılmaması gerekir. Meyve ağaçlarını budamak için en uygun dönem, yaprak dökümünü izleyen günlerle ilkbahar gelişme periyodunun başlaması arasında geçen dönemdir.

- **Yaz budaması:** Yaz budaması meyve ağaçlarında yaz boyunca sürgünlerin seyreltilmesi, uç alma, **bükme**, eğme, dalların açılarının genişletilmesi veya daraltılması için yapılan işlemlerinin tümüdür. Yaz budamasının amaçlarından biri meyvelerin daha iyi renklenmelerini sağlamaktır. Kış aylarında yapılacak budama işlemlerini azaltmak ve derim işleri ile kültürel işlemleri kolaylaştırmak ise diğer amaçlarındandır. Yaz budaması özellikle meyve ağaçlarının şekillendirme yıllarında yapılması gerekli olan önemli bir teknik işlemdir. Meyve ağaçlarında, yaz budaması ilkbahar gelişme periyodunun sonu ve yaz gelişme periyodu içerisinde sürgünler odunlaşmaya başladıktan sonra yapılabilir.

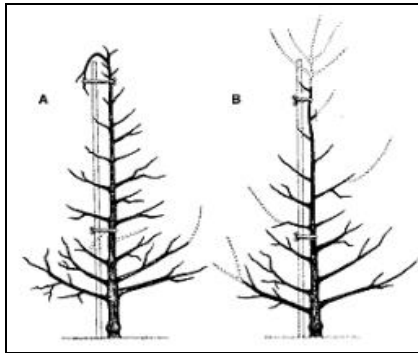
Meyve ağaçlarında amaçlarına göre budama şekilleri ise şunlardır:

- **Şekil budaması;** Meyve ağaçlarının toprak üstü organı olan taca verilecek şekil ekolojik şartlara ve ağacın morfolojik yapısına göre değişir. Günümüzde dünyada ve ülkemizde en yaygın olarak verilen şekil ‘Merkezî Lider Terbiye Sistemi’ dir. Bu terbiye sistemi elma, armut, kayısı, kiraz, vişne erik, şeftali gibi birçok meyve türü için en uygun şekildir. Örnek olarak elma da bu şeklin verilmesini kısaca anlatacağız.



Resim 4.7: Şekil budamasında dalların kesimleri

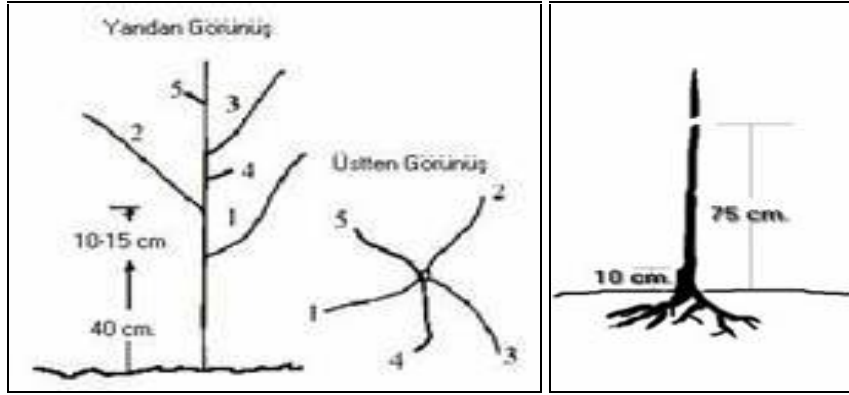
- **Merkezi lider terbiye sistemi:** Bu tip budama şeklini çöğür, kuvvetli veya yarı bodur gelişen ağaçlar üzerine aşılı olan elma çeşitlerinde uygulamak mümkündür. Genç elma ağaçları için kolay terbiye sistemi, merkezi lider sistemidir.



Resim 4.8: A. Ağaç uygun yüksekliğe gelince, merkezi lider kıvrılmalı ve direğe bağlanmalıdır

B. Yeni bir lider oluşturmak için zayıf bir yan dal üzerinden geriye kesim yapılmalıdır

Meyve bahçesine dikilecek fidan dallı veya kamçı şeklinde dalsız olabilir. Eğer fidan kamçı şeklinde dalsız ise dikimden sonra toprak seviyesinden 75 cm'den tepesi vurulur. Tepesi vurulurken son göz aşu noktasının ters tarafında olmalıdır. Eğer bir veya iki yaşlı dallı fidan dikilecekse 4-5 adet geniş açılı yan dal bırakılır. Tepesi de en üstteki yan dalın 25 cm üzerinden vurulur. Toprak seviyesinden itibaren 40-45 cm ye kadar olan dallar dipten çıkarılır.



Resim 4.9: Şekil budamasından sonra ağaçların görünümü

Birinci yıl; dikimi takip eden yaz ayları başında şekil verme işlemlerine başlanır. Sürgünler 7,5-10 cm olunca yaz budamasına başlanır. Fidanın üst tarafına yakın dik büyüyen bir dal lider olarak seçilir. Dar açılı olan dalların açıları kürdan, mandal, kamış gibi malzemelerle genişletilmelidir. Yaz aylarında süren sürgünlerden 4-6 tanesi ana dal olarak seçilebilir.

Diğer sürgünler çıkartılır. Lidere yakın olan dallar onunla rekabet edecekleri için çıkartılır. Böylece birinci oluşturacak dallar seçilmiş olur. Durgun dönemde birinci katı oluşturan dalların en üstündekinin 50-60 cm yukarısından liderin tepesi vurulmalıdır. Yan dalların ucu ¼ oranında kesilir. Yan dalların ucu lider seçilen daldan aşağıda olmalıdır.

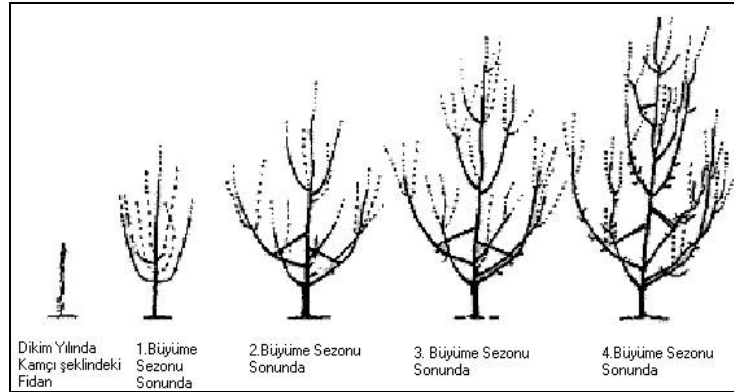


Fotoğraf 4.1: Budama sonrasında dallarda yeni sürgünlerin oluşumu

İkinci yıl; birinci katın 50–60 cm üzerinden ikinci bir dal katı oluşturulmalıdır. İkinci kat olarak 3–5 dal seçilir. Dallarm açıları geniş olmalı, gövde ile dal arası açı 45–60 arasında olmalıdır. Yeni oluşturulan ikinci katın dallarm birinciden daha kısa olması gerekir. Böylece alttaki dallar gölgelenmez. Ana dallarm ucu son göz aşağı bakacak şekilde 1/3 oranında kısaltılmalıdır.

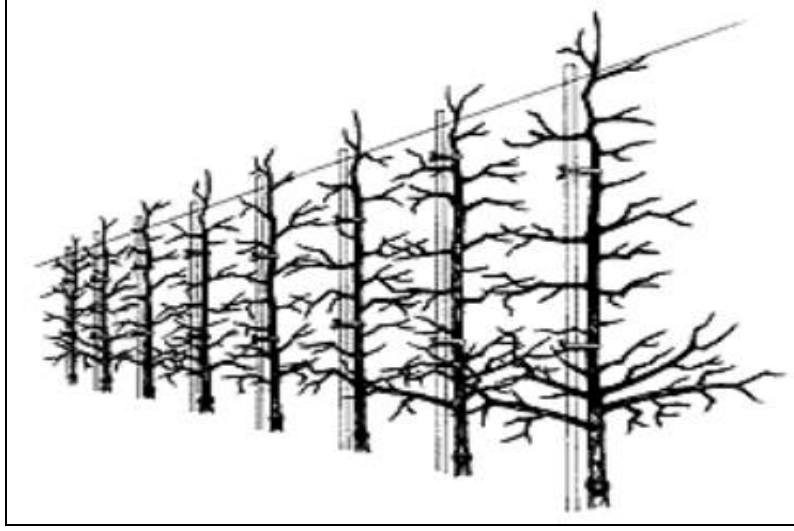
Üçüncü yıl; her yıl ana dallarm ve liderin ucundan 1/3 oranında dal kesilir. Ağaç çeşidine, toprak ve iklim durumuna göre 8–12 ana dal olgun verim çağındaki bir ağaçta bulunmalıdır. İhtiyaca göre 3. bir kat dal oluşturulabilir. Ölü dallar, hastalıklı ve kırılmış dallar budanarak ağaçtan uzaklaştırılır. Bu işlemlere ileriki yıllarda da devam edilir.

- **Ürün (verim) budaması;** Şekil verme işlemi tamamlanan ağaçlarda fizyolojik denge oluşturulmuştur. Kurulan bu dengenin uzun süre korunması gerekir. Ürün budamasında dikkat edilecek hususları şöyle sayabiliriz.
 - Ana dallara teker teker bakılmalı, bunlar üzerinde dikine büyüyen birbiri üzerine gelen dallar var ise çıkartılmalıdır.
 - Ana veya yardımcı dallardan kurumaya başlayanlar kısa kesilerek boş yerlerde yeni dallarm oluşturulmasına çalışılır.



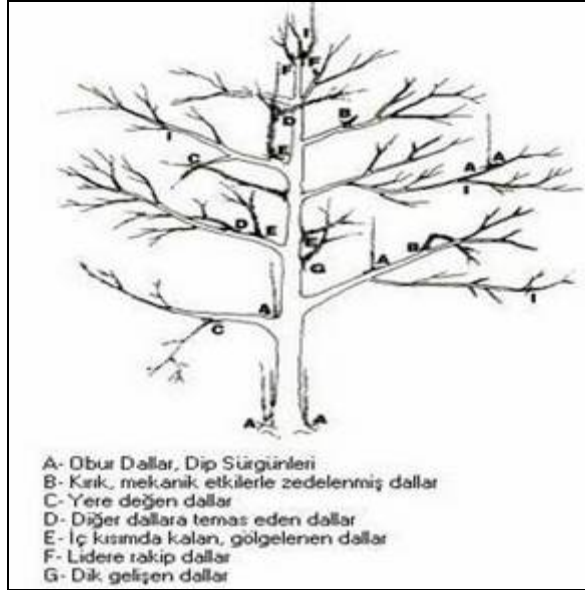
Resim 4.10: Verim çağına kadar ağaçların terbiyesi

- Meyve dallarından yaşlı olanlar kesilerek atılır.
- Kuru, hastalıklı veya zayıflamış dallar diplerinden kesilerek ağaçtan çıkarılır.
- Bir ana veya yardımcı dal üzerinde fazla miktarda meyve dalı oluşmuşsa bunlar arasında seyreltmeye gidilir.
- Verim budamasında dal bükme ve eğmelerine izin verilmemeli, dallar ancak bağ olarak kullanılmalıdır.
- Meyve ağırlığı nedeniyle eğilerek açmaları genişlemiş dallar diğer dallara bağlanarak destek sağlanır ve eski hallerine getirilir.



Resim 4.11: Verim çağındaki ağaçların görünümü.

- **Gençleştirme budaması:** Verimden düşmüş yaşlı ağaçlarda yeniden kuvvetli sürgünler oluşturarak ağaçta yeni bir taç oluşturulmasına gençleştirme budaması denir. Gençleştirme budamasında önce kurumuş, sık ve birbiri üzerine gelen dallar çıkarılmalıdır. Geri kalan dallarda da kısa budamalar yapılarak ağacın tacı küçültülür ve yeniden kuvvetli sürgün oluşumu sağlanmış olur. Gençleştirme budaması yapılan ağaçların ana dalları ve gövdeleri üzerinde birçok obur dallar, kuvvetli sürgünler oluşur. Bunlardan yalnız yeni tacın oluşumu için gerekli olanlar bırakılır, diğerleri tamamen çıkartılır.



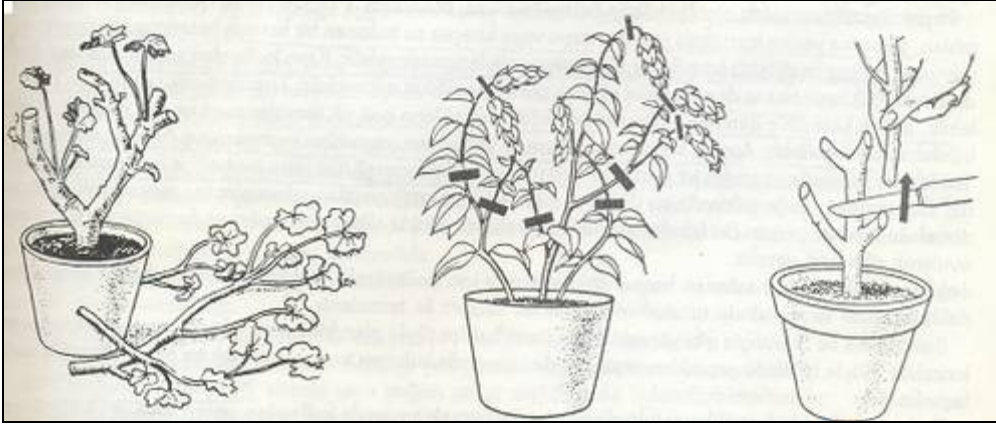
Resim 4.12: Ağaç üzerindeki dalları görünüşü

4.1.2.3. İç ve Dış Mekân Bitkilerinde Budama

Gövdeleri odunsu yapıda ve fazla boylanma özelliğinde olan iç ve dış mekân süs bitkilerini bodurlaştırmak ve alt kısımlardan başlayarak dallanmalarını sağlamak için budamak gereklidir. Bitkiler aynı zamanda üretimde kullanılacak materyali sağlamak amacıyla da budanabilir. Budama zamanı türlere bağlı olarak değişmekle birlikte, bitkiler genelde saksı değiştirme sırasında veya en iyisi ilkbaharda yeni gelişme başlamadan önce budanır. Bazı bitkilerin budaması ise çiçeklerinin geçme dönemlerinde yapılır. Bitkide hem şekil vermek hem de gençleştirmek için budama kısa yapılmalı, yani 3–4 göz üzerinden kesilmelidir.

Büyüme döneminde daha hızlı gelişen üst sürgünleri zayıflatmak için yumuşak tepe sürgünleri alınır, yan dalların daha iyi gelişmesi ve daha çok çiçeklenmesi sağlanır.

Öte yandan bitkinin üzerinde bulunan ve açıp geçen çiçekleri bırakmak doğru olmaz. Çünkü bunların bırakılması ile hem çiçeğin gücü azalır, hem de görünüşü bozulur. Bu nedenle geçmiş çiçekler sapları ile birlikte kesilip uzaklaştırılmalıdır.



Resim 4.13: Süs bitkilerinde budama örnekleri

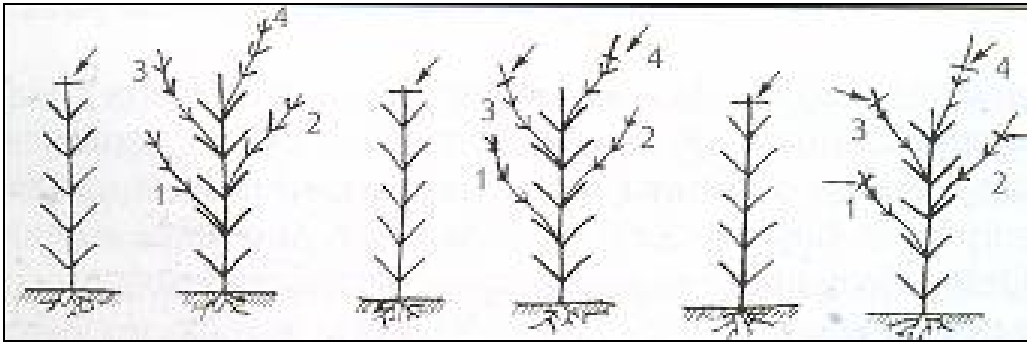
4.1.2.4. Sebzelerde Budama

Serada üretilen bitkilerde budama, dal, sürgün ve yaprakların budanması şeklinde yapılır. Seralarda boylan sebzelerde genellikle 3–4 ana dalm gelişmesine izin verilir. Diğerleri bir bıçak yardımıyla kesilerek bitkiden uzaklaştırılır ve bundan sonra gelişen yeni dalların da gelişmelerine hiçbir şekilde izin verilmez.

Örneğin patlıcanda, bitkilerin dipten gelen sürgünlerin yani piçlerin gelişmesi istenmez. Bu sebeple görüldükleri anda koparılır. Ana dalların üzerinde gelişen sürgünlerin de iki meyveden sonra uçları alınarak büyümeleri durdurulur. Bu iki meyvenin hasadından sonra ise sürgünün tamamı gövdeden uzaklaştırılır. Bu işlem genelde tek ürün yetiştiriciliğinde uygulanır.

4.1.3. Uygulanan Diğer İşlemler

Uç alma; kesme çiçeklerde bir kökten birden fazla bitki elde etmek istendiğinde ve dikim sonrası zayıf gelişen bitkinin kuvvetlenmesini teşvik etmek için yapılan bir işlemdir. Uç almadan bir süre sonra, koltuk altlarında 3–5 adet yeni sürgünler meydana gelir.



Resim 4.14: Uç alma yöntemleri Tek uç alma Bir buçuk uç alma Çift uç alma

Dikimden 2–4 hafta sonra 5–6 yaprak çifti üzerinden bitkilerin uç kısımlarının koparılması şeklinde yapılan tek uç almaktan başka, gerektiğinde bir buçuk ve çift uç alma da yöntemleri de uygulanabilmektedir. Bir buçuk uç alma, tek uç almaktan sonra meydana gelen sürgünlerin bir kısmının uçlarının alınmasıdır. Bu tip uç almalar çiçeklenmenin kontrolü amacıyla yapılmaktadır. Bu şekilde çiçekler pazara periyodik olarak sürülmekte ve fiyatların düşük olduğu dönemlerde ayarlama yapılarak zarar önlenmektedir.



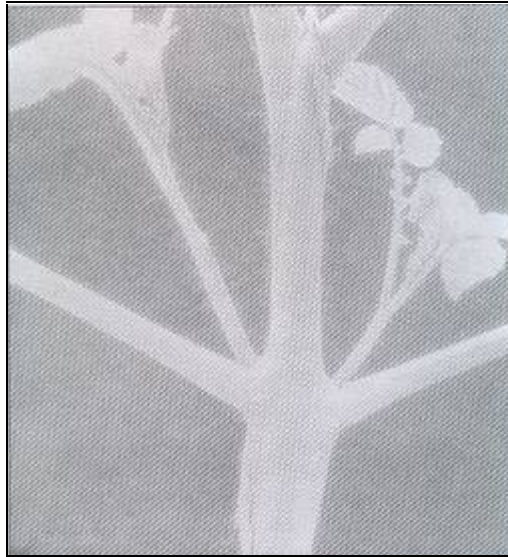
Fotoğraf 4.2: Karanfilde tomurcuk alma işlemi

Uç alma aynı zamanda bitkinin çiçeklenme zamanını da düzenlemektedir. Uç alma ile çiçeklenme, pratik olarak yaz aylarında 15 gün, kış aylarında 30 gün geciktirilmektedir. Ayrıca kesme çiçeklerde yaprak koltuklarında oluşan tomurcukların da zaman zaman alınarak tepe tomurcuğunun küçülmesi önlenmelidir. Bu tomurcukların el ile aşağı doğru bükülerek kırılması işlemine de **tomurcuk alma** denir.

Bazı sebzelerde de uç alma işlemi uygulanmaktadır. Uç alma bitkide bırakılmak istenen salkım sayısına göre yapılabileceği gibi, ürünün bitirilmesi istenilen zamana bağlı olarak da yapılabilir. Bitkilerde bırakılmak istenen salkım sayısı 2 veya 3 olabileceği gibi 10 veya 12 de olabilir. Sonbahar üretiminde hasadın şubat ayı ortalarında bitmesi arzu edildiğinden kasım ayı ortalarında uç alma işlemi yapılır ve böylece bitki üzerindeki meyvelerin büyüüp olgunlaşması sağlanır.

Genel de ise, uç alma işlemi üretimin bitirilmesi düşünülen tarihten 2 ay önce yapılır. Böylece gelişmesi hızlanan son salkımdaki meyvelerinde istenen zamanda hasadı yapılmış olur.

Tek üründe ve ilkbahar üretiminde uç alma sera ürününün değer yitireceği tarihten 2 ay geri gidilerek de yapılabilir. Uç alma işlemi bitki üzerinde bırakılmak istenen salkım sayısının 2 yaprak üzerinden, büyüme ucu koparılarak yapılır. Bırakılan bu son iki yaprak son salkımı hem güneş ışınlarının doğrudan yakıcı etkisinden korur ve hem de besler.



Resim 4.15: Domateste koltuk alma durumu

Seyreltme; özellikle elma ve şeftalide önem taşımaktadır. Bütün kültürel işlemler uygun olarak gerçekleştirilse bile, seyreltme yapılmadığında aşırı meyve tutumu nedeniyle istenilen kalitede meyve elde etmek mümkün olmaz. Bu sebeple, özellikle meyve tutumunun çok olduğu tür ve çeşitlerde seyreltme mutlaka yapılmalıdır.

Seyreltme elle veya kimyasal yolla yapılabilir. Örneğin, elmada elle seyreltme ülkemizde kısmen uygulanmaktadır. Ancak uygulama zamanı olarak yanlış zamanlama belirlenmektedir. Genelde seyreltme hasattan hemen önce yapılmaktadır. Oysa meyve seyreltilmesi meyve tutumundan itibaren ve en geç haziran dökümünden sonra mutlaka yapılması gerekir. Elmada elle seyreltme yapılırken kral meyveye dikkat edilerek her salkımda 1 meyve bırakılarak yapılmalıdır. Meyveler elle koparılabileceği gibi seyreltme makasları ile de koparılabilir. Dal üzerinde her 15–18 cm'ye bir meyve düşecek şekilde seyreltme gerçekleştirilmelidir.

Yaprak budaması; Sebzelelerde bitkinin ışıktan yararlanma şansını artırmak için aksatılmadan yapılır. Serada dikimden 3–4 hafta sonra yaprak budamasına başlanır. İlk budamadan sonra iki hafta da bir gerektiğince yenilenir. Yaprak budaması ayrıca çok yapraklanan bitkilerin generatif gelişmeye geçmesi için yapılır. Hastalıklı ve yaşlı yapraklarla, gövdenin üzerindeki ilk meyvelerin hasadından sonra o meyvelerin altındaki yaprakların hemen tümü toplanır. Böylece bitkiler arasındaki hava hareketi daha güçlendirileceği için hastalık ve zararlıların da kısmen önüne geçilmiş olur.

4.2. Destek Sağlama

İç mekân süs bitkilerinde; bitkilerin çoğu desteksiz durabilir. Ancak bazı bitkilerin dal, yaprak veya sürgünleri nadiren ince ve sarılıcı oldukları için desteğe gereksinim duyabilir. Özellikle yoğun gölge yerlerde bulundurulmuş bitkilerin ışığa doğru yönelmeleri, destek duymalarına neden olur.

Bitkilerin desteklenmesi, gerek yetiştiriciler gerekse amatörler tarafından dikkatsiz bir şekilde yapılmaktadır. Uygulanan diğer işlemler gibi, maliyeti düşürmek için bu işlem de hızlı ve önemsiz olarak yapılmaktadır. Çoğunlukla bitkiye yeterli desteği sağlayamayacak kadar ince ve zayıf olan destekler, genellikle saksı toprağı içersine gelişmiş güzel yerleştirilmektedir. Oysa kullanılan destekler güvenli biçimde olmalı, ama belirgin olarak göze çarpmamalıdır. Sözcüğü, deve tabanı için kullanılacak desteği bitkinin arka tarafındaki yere yerleştirmek, onun daha az hantal görünmesini sağlayacaktır. Ancak bu şekilde dik tutabilme görevini yerine getirebilecektir. Destekler iri kerestelerden olmamalı, ancak bitkiye yeterli desteği sağlayacak kadar da sağlam olmalıdır. Ayrıca, bitki geliştikçe yeni sürgünlerin bağlanabilmesi için yeterli uzunlukta olmalıdır.

Birçok bitki (özellikle doğal hava kökleri oluşturan bitkiler), hava kökleri yosunların içersine gireceği için, yosun ile kaplı desteklerden daha iyi faydalanabilir. Bu yosun ile kaplı destekleri yapmak zor değildir. Yaklaşık 2 cm çapında plastik boru kullanılarak yosun, bir tel yardımıyla borulara iyice bağlanır. Aşınmaya karşı koruyacağı için, plastik kaplı tel kullanılması tavsiye edilir. Eğer boruya sarılmış olan yosunlar, sürekli iyi bir şekilde durursa hava kökleri de daha serbestçe gelişir. Daha uzun tırmanıcı bitkiler, bir kafes içersinden hatta plastik bir fileden, yelpaze gibi dışarı doğru serbestçe salınarak gelişmesi teşvik edilirse daha iyi olur. Tırmanıcı formdaki iç mekân bitkilerinin çoğu yeşil yapraklı bitkiler olduğu için, bu yeşilimsi bitkilere zıtlık oluşturacak biçimde kafeslerin beyaza boyanması, daha çekici görünmelerini sağlayacaktır.

Bitkileri desteklere bağlamada kullanılacak materyal çok önemlidir. İpin zamanla çürüyebilme tehlikesi vardır. Açık tel aşınabilir ve bitkiye zarar verebilir. En iyisi plastik kaplı tellerdir.

Dış mekân bitkilerinde; sarılıcı ve tırmanıcı formda olan bitkilerin yukarıya doğru düzgün bir şekilde büyümelerini sağlamak için yanlarına ya da saksılara herekler yerleştirilir. Bu herekler yardımıyla bitkinin büyümesi sağlanmış olur. Kullanılan herekler sağlam ve bitkinin uzunluğuna uygun olmalıdır. Gerek olursa bitkiler bu hereklere sardırılmalıdır.

Kesme çiçeklerde; bitki gövdesinin dik büyümesini sağlamak için destekleme sisteminin mutlaka kurulması gerekir. Aksi halde uzayan bitkiler yere yatarak çiçek kalitesinin düşmesine neden olur. Destekleme sistemi tava genişliğine uygun olarak 100–120 cm yükseklikte T demirinden yapılmalıdır. Çerçeve şeklinde demirin aralarına 15–20 cm aralıklarla demir parmaklıklar kaynatılır. Destekleme malzemesi tavaların iki başına ve her 4 metrede bir olacak şekilde yerleştirilir. Aynı seviyedeki karşılıklı basamaklara dış sıralardan daha kalın, iç sıralardan daha ince olacak şekilde 15 cm aralıklı teller veya ipler gerilir. Bu teller enine ağ ipleriyle bölünerek her gözde bir bitkinin gelişmesi sağlanır. Üst basamaktaki teller ve ağ ipleri bitkinin büyüme durumuna göre sırayla gerilmelidir.



Fotoğraf 4.3: Kesme çiçeklerden karanfilde destekleme sistemi

Sebzelerde; açık alanlarda yetiştirilen domates, bezelye, fasulye ve hıyar gibi türlerin sırk çeşitlerine herek vermek gerekir. Domates bitkileri uzadıkça her 30–35 cm’de bir hereğe bağlanması gerekir. Diğer türler sarılıcı olduklarından dolayı böyle bir uygulamaya gerek kalmaz. Bu türlerde bitkiler tek tek hereklere sarılabildiği gibi, belli mesafelerde dikilen hereklerin arasına gerilen tellere bağlanan iplere de sardırılabilir.

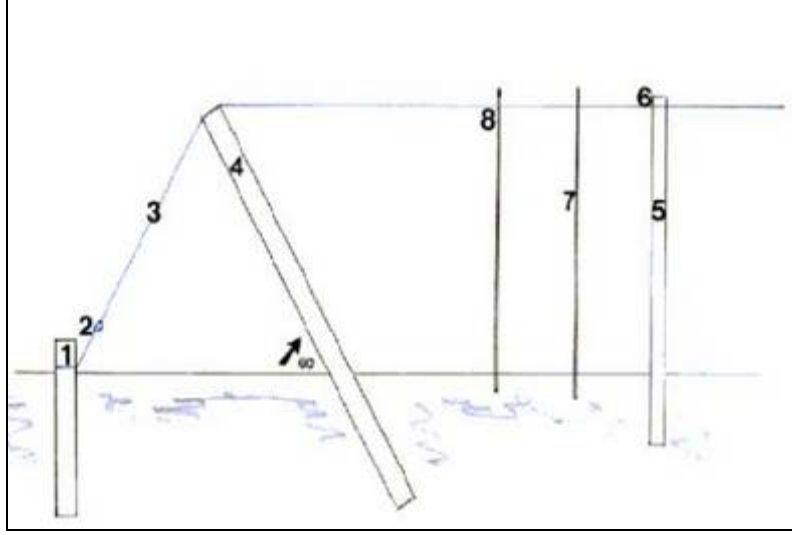
Sebzelerde örtü altında yetiştiriciliği yapılan domates, hıyar, fasulye gibi türlerde ise askıya alma işlemi yapılır. Askıya alma bitkilerde ışık gören yüzeyi artırmak ve bitkiler arasındaki hava hareketini kolaylaştırmak için yapılır. Ayrıca bu uygulama erkencilik, verim ve kaliteyi artırır. Bu sayede bitkiler dik tutularak bitkilerin ömürleri uzatılmış olur.



Fotoğraf 4.4: Askıya alınmış bitki örneği

Askıya alma işlemi şöyle yapılır; öncelikle bitki sıralarının 2 m üzerinden sıralarına paralel olmak üzere askı telleri geçirilir. Bu askı tellerine, her bir bitki için ayrı olmak üzere rafya, ince sicim ya da plastik ipler bağlanır. Bu iplerin serbest kalan uçları toprağa değdiği yerden kesilir. Aynı işlem ya bütün bitkiler için yenilenir ya da bir bitki için alınan ölçü örnek olarak kullanılmak koşuluyla, bitki sayısı kadar ip kesilerek hazırlanır.

Meyvelerde; tam bodur anaçlarla kurulan bahçelerde, erken verim alabilmek için dikimi takiben mutlaka destek sistemi kurulmalıdır. Bunun için her ağaca demirden veya kargı dediğimiz saz kamışından (7) destek gereklidir. Her 7-10 ağaca daha kalın 10 cm çapında demir veya ahşap direk (5) dikilir. En üstten 2,7 m civarında tek tel (3) geçirilir. İhtiyaç halinde iki veya üçüncü teller de geçirilebilir. İlk direk (4) 60° lik meyille dikilir. Tellerin, sağlam ve gergin durabilmesi için oldukları yerlere sabitlenir.(1) Ayrıca ilk direktan (4) önce tellerin gerginliğini sağlamak için bir mekanizma (2) takılabilir.



Resim 4.16: Bodur meyve ağaçlarında destekleme sistemi

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Budanacak bitkileri belirleyiniz.➤ Budamanın amacını belirleyiniz.➤ Budamanın zamanını belirleyiniz.➤ Budama aletlerini hazırlayınız.➤ Keskin alet ve ekipman kullanınız.➤ Bitkinize uygun budama şeklini seçiniz.➤ Budamayı yapınız.➤ Bitki artıklarını araziden uzaklaştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Budanmış ve budanmamış bitkileri inceleyiniz.➤ Aralarındaki farkları belirleyiniz.➤ Hangi bitkide gelişimin daha düzgün olduğuna bakınız.➤ Bitkiniz için hangi budamaların uygun olduğunu tespit ediniz.➤ Bitkinizin gelişme durumuna dikkat ediniz.➤ En uygun budamayı seçiniz.➤ Bitkide budamayı neden yapacağınıza karar veriniz.➤ Budamayı yapacağınız zamanı iyi tespit ediniz.➤ Budama yaparken dikkatli olunuz.➤ Bitkilere zarar vermeyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Desteklenecek bitkileri tespit ediniz.➤ Destekleme malzemelerini alınız.➤ Bitki çeşidine göre uygun destekleme malzemesini seçiniz.➤ Destekleme malzemelerini yerleştiriniz.➤ Bitkilere zarar vermeyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Desteklenmiş ve desteklenmemiş bitkileri inceleyiniz.➤ Hangi bitkide bitkinin daha düzgün durduğunu belirleyiniz.➤ Bitkilerinize göre destekleme malzemeleri temin ediniz.➤ Ekonomik olmasına özen gösteriniz.➤ Dikkatli olunuz.➤ Destekleme malzemelerini yerleştirirken kesme çiçeklerde eşit aralıklarla yerleştiriniz.

ÖLÇME VE GERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularında boşlukları doldurarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

1. Budama ve amacıyla yapılır.
2. Her dem yeşil ağaçların budanması budanmasına benzer.
3. Yazın veya sonbaharda çiçeklenen çalılar veya büyüme başlamadan budanmalıdır.
4. Budama zamanı meyve ağacının toplu büyümesini, kesime karşı göstereceği tepkiyi, ,ve etkiler.
5. Meyve ağaçlarında budama ile , ve meyve kabuğunun renklenmesi artar.
6. Kış budaması için en uygun zaman izleyen günlerdir.
7. Verimden düşmüş yaşlı ağaçlarda yeniden kuvvetli sürgünler oluşturarak yeni bir taç oluşturmak için yapılan budamaya denir.
8. Uçlama kesme çiçeklerde bir kökten elde etmek amacıyla yapılır.
9. Seyreltme özellikle ve önem taşır.
10. Bitkisi gövdesinin dik durmasını sağlamak için kurtmak gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçüğüne geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda yeni dikim yapılmış krizantem serasına giderek uç alma ve destekleme sistemi kurma uygulaması yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1	Krizantem serasına gittiniz mi?		
2	Bitkilerin uç alma zamanını tespit ettiniz mi?		
3	Bitkilerde uç aldınız mı?		
4	Bitkileri alttan 2–3 yapraktan kestiniz mi?		
5	Keskin makas kullandınız mı?		
6	Makasın dezenfeksiyonuna dikkat ettiniz mi?		
7	Uç alma işlemini sabah erken saatlerde yaptınız mı?		
8	Tüm bitkilerde uç alma işlemi yaptınız mı?		
9	Kesilen bitki kısımlarını seradan uzaklaştırdınız mı?		
10	Uç alma işleminden sonra 3–4 hafta beklediniz mi?		
11	Bitkilerin destekleme sistemi kurma büyüklüğüne geldiğini belirlediniz mi?		
12	Destekleme malzemelerini temin ettiniz mi?		
13	Destekleme demirlerini bitkiler arasına yerleştirdiniz mi?		
14	Eşit aralıklarla yerleştirdiniz mi?		
15	Sıra başlarındaki demirleri sabitlediniz mi?		
16	Sıra üzeri ipleri çektiniz mi?		
17	Sıra başlarındaki ipleri daha kalın seçtiniz mi?		
18	Sıra üzerlerindeki ipleri bitki sayısına göre belirlediniz mi?		
19	Sıra aralarına ip çektiniz mi?		
20	Her bitkiyi iplerin arasına aldınız mı?		
21	Bitkilerin kırılmamasına özen gösterdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularında boşlukları doldurarak modüle ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Bir ve iki birleşerek su molekülünü oluşturulur.
2. Su moleküllerinin birbirlerini çekmesine denir.
3. Denitrifikasyonla kaybı meydana gelir.
4. Sıcak su kaynaklarını yakın yerlerden alır.
5. Karıkla sulama yöntemi bitkilerin sulanmasında kullanılır.
6. Azot fazlalığında yapraklar, büyük ve şişkincedir.
7. Molibden noksanlığına denir.
8. Toprağa verilen her türlü organik ve inorganik maddeye denir.
9. Bitkilerin serin havada gübrenmesi tercih edilmelidir.
10. Demirin fazlalığı çiçek oluşumunun azalmasına ve yaprak uçlarının ölmesine neden olur.
11. Bir canlının popülasyonunu diğer canlılarla azaltmak ve ortadan kaldırmaya denir.
12. Özellikle çeltik tarlalarında yöntemi ile mekanik mücadele yapılmaktadır.
13. Yabancı otlarla mücadelede,,, yöntemleri uygulanır.
14. Mekanik mücadelede bilinen en eski yöntem ve yöntemidir.
15. Karantina yöntemleri ve olmak üzere ikiye ayrılır.
16. Sebzelerde destek sağlanır.
17. Dış mekan bitkilerinde ve formda olanlar destek isterler.
18. Sebzelerde bitkinin ışıktan yararlanmasını artırmak için..... yapılır.
19. Ülkemizde en çok terbiye sistemi uygulanmaktadır.
20. Bitkinin üzerinden açıp solan ve kesilip uzaklaştırılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonra ki modüle geçiniz.

Modülü tamamladınız. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	C	6	D
2	B	7	D
3	A	8	Su kaynağı, pompa birimi, boru hatları
4	D	9	Tesis
5	Y	10	Karıkla sulama

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	A	6	A
2	D	7	D
3	B	8	A
4	C	9	Toprak, bitki
5	D	10	Gübre miktarı

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	D	6	Düşük, yüksek
2	A	7	Solarizasyon
3	D	8	Kimyasal mücadele
4	B	9	Herbisit
5	C	10	Temiz tohum

ÖĞRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

1	Şekil verme, gençleştirme	6	Yaprak dökümünü
2	Yaprak dökenlerin	7	Gençleştirme budaması
3	Kış sonu, ilkbahar başı	8	Birden fazla bitki
4	Verimini, fizyolojik, ekonomik ömrü	9	Elma, şeftali
5	Meyve iriliği, meyve kalitesi	10	Destekleme sistemi

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Oksijen, hidrojen	11	Biyolojik mücadele
2	Kohezyon	12	Su altında bırakma
3	Azot	13	Kimyasal, fiziksel, mekanik, kültürel, biyolojik
4	Magmaya	14	Elle yolma ve çapalama
5	Sıraya ekilen	15	İç, dış
6	Koyu yeşil renkte	16	Hereklerle
7	Şerit yaprak	17	Sarılıcı, tırmanıcı formda
8	Gübre	18	Yaprak budaması
9	Akşama doğru	19	Merkezi lider terbiye sistemi
10	Gelişmenin zayıflamasına	20	Çiçekler, solmuş kurumuş yapraklar

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Prof. Dr. DELEN Nafiz, E.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları **Ders Notları 26/5**, İzmir 1997.
- Prof. Dr. ÖNCÜER Cezmi, **Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları**, İzmir 1995.
- ÖZER Zeki, İzzet KADIOĞLU, Hüseyin ÖNEN, Nihat TURSUN, **Herboloji** G.O. P Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Tokat 1998.
- Prof. Dr YÜKSEL N. Ahmet, **Kültür Teknik**, Tekirdağ 1993.
- Prof. Dr. VURAL Hüseyin, Doç. Dr. Dursun EŞİYOK, Yrd. Doç. Dr. İbrahim DUMAN Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, **Kültür Sebzeleri Kitabı**, İzmir 2000.
- Prof. Dr. SEVGİCAN Ayten, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, **Örtü Altı Sebzeçiliği, Cilt-1** İzmir 1999.
- Dr. CEYLAN Gürkan, **Dış Mekân Süs Bitkileri**, İstanbul 2004.
- Ziraat Yüksek Mühendisi ORAL Necdet **İç Mekân Süs Bitkileri**, Yalova 1987.
- Doç. Dr. KORKUT B. Aslı, **Kesme Çiçekler**, Tekirdağ 1998.
- **Toprak ve Bitki Besleme Ders Kitabı (M.E. B)**
- **Lise 1 Coğrafya Ders Kitabı(M.E. B)**
- Coğrafya.dostweb.com
- www.khgm.gov.tr
- www.peyzaj.org
- www.bahcebiz.com
- www.erzincanbk.gov.tr

KAYNAKÇA

- Prof. Dr. DELEN Nafiz, E.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları **Ders Notları 26/5**, İzmir 1997.
- Prof. Dr. ÖNCÜER Cezmi, **Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları**, İzmir 1995.
- ÖZER Zeki, İzzet KADIOĞLU, Hüseyin ÖNEN, Nihat TURSUN, **Herboloji**, G.O. P Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:20, Tokat 1998.
- Prof. Dr YÜKSEL N. Ahmet, **Kültür Teknik**, Tekirdağ 1993.
- Prof. Dr. VURAL Hüseyin, Doç. Dr. Dursun EŞİYOK, Yrd. Doç. Dr. İbrahim DUMAN Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, **Kültür Sebzeleri Kitabı**, İzmir 2000.
- Prof. Dr. SEVGİCAN Ayten, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, **Örtü Altı Sebzeçiliği Cilt-1**, İzmir 1999.
- Dr. CEYLAN Gürkan, **Dış Mekân Süs Bitkileri**, İstanbul 2004.
- Ziraat Yüksek Mühendisi ORAL Necdet, **İç Mekân Süs Bitkileri**, Yalova 1987
- Doç. Dr. KORKUT B. Aslı, **Kesme Çiçekler**, Tekirdağ 1998
- **Toprak ve Bitki Besleme Ders Kitabı (M.E. B)**
- **Lise 1 Coğrafya Ders Kitabı(M.E. B)**
- coğrafya.dostweb.com
- www.khgm.gov.tr
- www.peyzaj.org
- www.bahcebiz.com
- www.erzincanbk.gov.tr