



İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ

BAHÇIVANLIK El Kitabı





Göztepe 60. Yıl Parkı

İçindekiler

BAŞKAN'DAN	10
GENEL MÜDÜR'DEN	12
EDİTÖR	15
HAKKIMIZDA	16
GİRİŞ	27

1. BİTKİLERİN ÜRETİM TEKNİKLERİ	43
1.1. Generatif (Eşeyli Üretim)	44
1.1.1. Generatif Üretim Yöntemleri	44
1.1.1.1. Tohumla Üretim	44
1.1.1.2. Sporla Üretim	58
1.2. Vejetatif (Eşseysiz) Üretim	60
1.2.1. Vejetatif Üretim Yöntemleri	62
1.2.1.1. Çelikle Üretim	62
1.2.1.1.1. Gövde Çelikleri ile Üretim	65
1.2.1.1.2. Yaprak Çelikleri ile Üretim	72
1.2.1.1.3. Yaprak ve Göz Çelikleri ile Üretim	73
1.2.1.1.4. Kök Çelikleri ile Üretim	73
1.2.1.2. Aşı ile Üretim	74
1.2.1.2.1. Göz Aşısı	77
1.2.1.2.2. Kalem Aşısı	81
1.2.1.3. Daldırma ile Üretim	88
1.2.1.4. Ayırma ve Bölme ile Üretim	92
1.2.1.5. Özelleşmiş Gövde ve Köklerle Üretim	94
1.2.1.5.1. Soğanlar	94
1.2.1.5.2. Soğanımsı Gövdeler	98
1.2.1.5.3. Yumrular ve Hava Yumruları	99
1.2.1.5.4. Yumru Kökler	101
1.2.1.5.5. Rizomlar	101
1.2.1.5.6. Yalancı Soğanlar	102
1.2.1.6. Doku Kültürü ile Üretim	102
1.3. Sebze Üreticiliği	105
1.3.1. Sebzelerin Sınıflandırılması	105
1.3.2. Ekolojik İstekleri	108
1.3.3. Tohumların Ekimi ve Fidanların Dikim Yerlerinin Hazırlanması	112
1.3.4. Sebze Tohumlarının Ekimi ve Fidanların Dikim İşlemleri	115
1.3.5. Kültürel İşlemler	118
1.3.5.1. Toprak İşleme	118
1.3.5.2. Gübreleme	122
1.3.5.3. Sulama	125

İçindekiler

2. FIDANLARIN TÜPLEME ŞEKİLLERİ	129
2.1. Açık Köklü Fidanlar	130
2.2. Topraklı Fidanlar	131
2.3. Topraklı ve Ambalajlı Fidanlar (Rootball)	132
2.4. Kaplı Fidanlar	134
3. EKOLOJİK FAKTÖRLER	141
3.1. İklim	142
3.1.1. Sıcaklık	144
3.1.2. Işık (Radyasyon)	147
3.1.3. Yağış ve Nem	151
3.1.4. Rüzgar	154
3.2. Toprak	156
3.2.1. Toprağın Fiziksel Özellikleri	156
3.2.1.1. Toprağın Bünyesi	156
3.2.1.2. Toprağın Profili	159
3.2.1.3. Toprağın Yapısı (Strüktürü)	160
3.2.1.4. Toprağın Rengi	161
3.2.2. Toprağın Kimyasal Özellikleri	162
3.2.2.1. Toprak Reaksiyonu (pH)	162
3.2.2.2. Tuzluluk	163
3.2.3. Toprağın Biyolojik Özellikleri	164
3.2.3.1. Toprağın Organik Maddesi	164
3.2.3.2. Biyoçeşitlilik ve Biyolojik Aktivite	167
3.3. Topoğrafya	168
3.4. Hava Kirliliği	171
3.4.1. Birincil (Primer) Kirleticiler	172
3.4.2. İkincil (Sekonder) Kirleticiler	174
4. FIDANLARDA DİKİM ÖNCESİ YAPILMASI GEREKEN İŞLEMLER	179
4.1. Fidanların Gömüye Alınması	181
4.2. Fidanların Budanması	182
4.3. Fidanların Nakli	183
4.4. Fidanların Dikimi	186
4.4.1. Dikim Zamanını Etkileyen Faktörler	186
4.4.2. Ülkemiz Şartlarının Dikim Mevsimine Göre Değerlendirilmesi	188
5. FIDANLARIN GENEL DİKİM YÖNTEMLERİ	193
5.1. Fidanların Genel Dikim Şekilleri	195
5.2. Fidanların Genel Dikim Metotları	200
5.2.1. Çıplak Köklü (Topraksız) Fidan Dikimi	200
5.2.2. Topraklı ve Kaplı Fidan Dikimi	208
5.2.3. Büyük Ağaçların Dikim Tekniği	220
5.2.4. İki Sıralı Bir Çitin Dikim Tekniği	225
5.2.5. Tırmanıcı ve Sarılcı Odunsu Bitkilerin Dikim Tekniği	226

5.2.6. Soğanlı Bitkilerde Dikim	228
5.3. Fidanların Desteklenmesi	230
5.4. Çim Alan Tesisisi	234
6. BAKIM	239
6.1. Sulama	239
6.1.1. Sulama Yöntemleri	242
6.1.1.1. Geleneksel Sulama Yöntemleri	242
6.1.1.1.1. Salma Sulama Yöntemi	242
6.1.1.1.2. Uzun Tava Yöntemi	243
6.1.1.1.3. Hortumla Sulama Yöntemi	243
6.1.1.2. Modern Sulama Yöntemleri	244
6.1.1.2.1. Yağmurlama Sulama Yöntemi	244
6.1.1.2.2. Damlama Sulama Yöntemi	249
6.1.1.2.3. Toprakaltı Sulama (Terleme) Yöntemi	251
6.1.2. Sulama Zamanı	252
6.1.3. Sulamada Verilecek Su Miktarı	252
6.1.4. Sulama Aralığı	252
6.2. Drenaj	252
6.2.1. Drenaj Sistemleri	254
6.2.1.1. Açık Drenajlar	254
6.2.1.2. Kapalı Drenaj Sistemleri	260
6.3. Bitki Besleme ve Gübreleme	262
6.3.1. Bitki Besin Elementleri	262
6.3.1.1. Makro Besin Elementleri	262
6.3.1.2. Mikro Besin Elementleri	266
6.3.2. Gübreleme	268
6.4. Süs Bitkilerinde (Ağaçcık ve Çalı) Budama	273
6.4.1. Yaprığını Döken Süs Bitkilerinin Budanması	275
6.4.1.1. Bakım Budamaları	275
6.4.1.1.1. Düzeltme Budamaları	275
6.4.1.1.2. Temizleme Budamaları	276
6.4.1.1.3. Seyreltme Budamaları	277
6.4.1.1.4. Canlandırma Budamaları	278
6.4.1.2. Çiçek Verimini Artırma Budamaları	279
6.4.1.2.1. İlkbaharda Çiçeklenen Süs Bitkileri - Eski Sürgün ve Dallar Üzerinde Çiçek Açan ve Yavaş Büyüyen Türler	280
6.4.1.2.2. Erken İlkbaharda Çiçeklenen Süs Bitkileri - Bir Önceki Yılın Sürgünleri Üzerinde Çiçek Açan Türler	282
6.4.1.2.3. İlkbahar-Yaz Çiçeklenen Süs Bitkileri - Aynı Yıl Gelişecek Olan Sürgünler Üzerinde Çiçek Açan Türler	283
6.4.2. Her dem Yeşil Bitkilerin Budamaları	286
6.4.3. İğne Yapraklı Bitkilerin Budamaları	288
6.4.4. Her dem Yeşil Geniş Yapraklı ve İğne Yapraklı Türlerde Form Budamaları	290

İçindekiler

6.4.5. Çit Bitkilerinin Budanması	296
6.4.6. Güllerin Budanması	300
6.4.7. Sarılcı-Tirmanıcı Türlerin Budanması	309
6.4.8. Her dem Yeşil Karakterli Sarılcı Tirmanıcı Türlerin Budanması	310
6.4.9. Çiçek Açan Sarılcı Tirmanıcı Türlerin Budanması	312
6.4.10. Bambuların Budanması	314
6.4.11. Çok Yıllık Yer Örtücü Türlerin Budanması	316
7. SÜS BİTKİLERİNDE ZİRAİ MÜCADELE	319
7.1. İstanbul Genelinde Yeşil Alanlarda Yoğun Olarak Görülen Sorunlar	320
7.1.1. Hastalıklar	320
7.1.1.1. Mantari Hastalıklar	320
7.1.1.1.1. Fidelerde Çökerten Solgunluk	320
7.1.1.1.2. Külleme	320
7.1.1.1.3. Erken Yanıklık Hastalığı	321
7.1.1.1.4. Kurşuni Küf	321
7.1.1.1.5. Gül Kara Leke Hastalığı	321
7.1.1.2. Bakteriyel Hastalıklar	321
7.1.1.3. Virüsler	322
7.1.1.3.1. Gül Mozaik Virüsü	322
7.1.2. Zararlılar	322
7.1.2.1. Çimde Yosun zararı	322
7.1.2.2. Çimde Dip Çürümesi (Çökerten)	322
7.1.2.3. Çim Yaprak Pası	323
7.1.2.4. Güllerde Mildiyö	323
7.1.2.5. Güllerde Pas	323
7.1.2.6. Kök Kanseri Hastalığı	324
7.1.2.7. Güllerde Gövde Kanseri	324
7.1.2.8. Yaprak Biti	325
7.1.2.9. Yazıcı Böcekler	325
7.1.2.10. Torbalı Koşnil	326
7.1.2.11. Amerikan Beyaz Kelebeği	326
7.1.2.12. Gül, Filiz Arısı-Yaprak Arısı	326
7.1.2.13. Kabuklu Salyangoz- Sümüklü Böcek	327
7.1.2.14. Danaburnu	327
7.1.2.15. Çam Kese Böceği	328
7.1.2.16. Kırmızı Örümcekler- Akarlar Tür	328
7.1.2.17. Kara Çekirge	329
7.1.2.18. Kabuklu Bitler- Koşniller	329
7.1.2.19. Kırmızı Palmiye Böceği	329
7.1.2.20. Çınar Kanseri Hastalığı	330
7.1.2.21. Turuncgöl Uzun Antenli Böceği	330
7.1.2.22. Thripsler	331
7.1.3. Yabancı Otlar	331



Emirgan Parkı



Değerli İstanbullular;

Yeşiliyle mavisiyle, tarihiyle kültürüyle dünyanın gözbebeği İstanbul'un her köşesi muhteşem değerleri bünyesinde barındırıyor. Bu değerler içerisinde şehrin nefes almasını sağlayan yeşil alanlar da hiç şüphesiz çok önemli bir yer tutuyor.

“Adil, yeşil ve yaratıcı” bir İstanbul hedefiyle çıktığımız yolda kentin yeşil alanlarını artırma ve İstanbullu hemşehrilerimizin yeşil alanlardan daha fazla faydalanabilmesi adına önemli adımlar attık.

İstanbul'a ve İstanbulluya hizmetin en önemli aşamalarından biri de atıl durumdaki tarım alanlarının yeniden ekonomiye kazandırılmasıydı. Göreve gelir gelmez bu konuda hızlıca harekete geçtik. İstanbul geçmişte tarım konusunda kendi kendine yetebilen bir şehirdi. Hızla artan nüfus ve betonlaşma ile artık bu ne yazık ki mümkün değil. En azından hâlâ ekilip biçilmeye elverişli olan tarım alanlarını koruyup, yeniden İstanbulluların hizmetine sunmak için üreticilerimizle iş birliği içine girdik. Çiftçilerimize mazot, gübre, tohum, ilaç ve sulama destekleri sunduk. Ürünlerini satabilmeleri için üretici pazarları açtık. Elde kalabilecek ürünleri konusunda da alım garantisi verdik. Bu desteklerimizle İstanbul'un pek çok köyünde tarım yapan insan ve kooperatif sayısını hızla artırdık. Ürünlerinden getiri elde edemediğini gören çiftçilerimiz topraklarına sahip çıkmaya başladı. Hem köyden kente göçün hem de toprakların satılıp betonlaşmasının önüne geçmiş olduk.

Atatürk tarafından 1928 yılında kurulan ve yıllardır atıl halde duran Büyükdere Fidanlığı'nı yeniden İstanbulluların hizmetine sunduk. Bu fidanlıkta bulunan ve geçmişte Türkiye'nin üretimine büyük katkı yapan Bahçivanlık Okulu ile Tohum Bankası'nı da yeniden hayata geçiriyoruz. Bilinçli, planlı ve programlı şekilde üretim yapıldığında Türkiye'de tarım ve hayvancılık yeniden ayağa kalkacak, pek çok şehrimiz de kendi kendine yetecek üretimi gerçekleştirecektir. Bahçivanlık okulumuzdan vereceğimiz mezunlar bu konuda bizlere destek olacaktır. Atatürk'ün çok önem verdiği bir projeyi yeniden hayata geçirmiş olmanın gururu içindeyim.

Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'ün “Türkiye'nin gerçek sahibi ve efendisi, gerçek üretici olan köylüdür.” sözünü kendimize şiar edindik. Üreticilerimizin her zaman yanındayız. Maddi ve manevi olarak onlara destek vermeye devam edeceğiz.

Elinizde bulunan bu Bahçivanlık El Kitabı, sadece tarımla uğraşanlar için değil, toprağa eli değen, evinde, balkonunda, bahçesinde çiçek, ağaç veya sebze yetiştiren her vatandaşımız için bir kaynak, bir başvuru kitabı niteliğindedir. Kitabın hazırlanmasında emeği geçen başta Ağaç ve Peyzaj AŞ Ailesi olmak üzere herkese teşekkür ediyorum.

Ekrem İMAMOĞLU

İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı



Değerli Okurlar,

İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştirak kuruluşu olan Ağaç ve Peyzaj AŞ yeşil ve doğa dostu bir İstanbul vizyonu ile şehrin yeşil alan düzenlemelerini ve ağaçlandırma çalışmalarını sürdürmektedir.

Amacımız, insanı odağına alan bir anlayış ile oluşturduğumuz yeşil alanlardan İstanbullu vatandaşlarımızın daha fazla faydalanmasını sağlamaktır.

Sürdürülebilir bir yaşamın temeli olan su ve toprağın önemi, küresel iklim değişikliğinin etkilerinin her geçen gün artması ile hissedilmektedir. Özellikle son yıllarda yaşadığımız pandemi ile birlikte doğal yaşam alanlarının kıymetini bir kez daha anladık. Beton içerisinde kaybolmuş şehirlerimizin ne kadar soğuk ve ruhsuz olduğunu evlere kapandığımızda balkonumuzda veya bahçemizde bu yaşam alanlarımıza hayat verecek bitki ve çiçekler ile uğraştığımızda ruhumuzun yenilendiğini fark ettik.

Pandeminin etkisinin azalmasıyla birlikte halkımızın yeşil alanlara olan ilgisi arttı. Doğanın, yeşilin, temiz havanın ve suyun değerini daha iyi anladık. Bu bağlamda kendi çiçeğini ve sebzelerini yetiştirmek isteyenlere ışık tutacak olan bu eserin içeriğinde hangi bitki türlerinin ne tür ortamlarda yetiştirileceği, sulama ve besin ihtiyaçları ile bunların kimyasal girdilerini en aza indirgeyerek doğal yaşamın sürdürülebilirliği sağlanmış olacaktır. Tüm bu olgular çerçevesinde elinizdeki eser bu dönüşümün bir yansımasıdır.

Bahçıvanlık El Kitabı'nın güncellenmiş halinin yayına hazırlanmasında eserleriyle katkı sağlayan, rehberliği ile bize ışık tutan değerli hocalarımıza ve bütün çalışma arkadaşlarıma teşekkür eder, toprağa, suya ve bitkiye dokunan üretmeye çalışan herkes için bir kaynak olması temennisi ile iyi okumalar dilerim.

Ali SUKAS

Ağaç ve Peyzaj AŞ
Genel Müdürü



Değerli Doğaseverler,

Bahçivanlık, doğayla uyum içinde yaşamının ve kendimize sağlıklı besinler sunmanın muhteşem bir yoludur. Bunun için pratik bilgi önemli olsa da çoğu zaman bir rehber ihtiyacı duyarız. Buradan yola çıkarak İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ bahçivanlık ile ilgili daha önceden yayımlanmış olan “Bahçivanlık El Kitabı,” güncel konularla zenginleştirilerek bir rehber olarak hazırlanmıştır.

Bahçecilik dünyasının farklı yönlerinin işlendiği bu kapsamlı kitap, yedi bölümden oluşmuştur.

Birinci bölümde, açık ve yeşil alanlarda kullanılan süs bitkileri ile besin değeri yüksek sebze ve meyvelerin yetiştirilmesi için gerekli temel teknikleri bulacaksınız. Toprak hazırlığından üretim tekniklerine kadar her aşamayı kapsayan bu bölüm, bahçenizin renkli ve verimli olmasına yardımcı olacaktır.

İkinci bölümde, sağlıklı bir bahçenin temelini oluşturan fidanların farklı tüpleme yöntemleri gösterilmiş olup, bu tüpleme yöntemleri ile bitkilerinizi üretim alanından dikimi yapılacak alana başarıyla taşımanıza rehberlik edecektir.

Üçüncü bölümde ise bitkilerin büyümesini etkileyen ekolojik faktörler olan iklim (sıcaklık, ışık, yağış, nem, rüzgar), toprak özellikleri, topoğrafya ve hava kirliliği gibi etkenler işlenmiş olup, sürdürülebilir bitki yetiştirmek için gerekli koşullar anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde ise fidanların toprakla buluşmadan önce yapılması gereken hazırlıklar detaylı bir şekilde işlenmiştir.

Beşinci bölümde, fidanlarınızı bahçenize başarıyla yerleştirmek için dikimde kullanılacak en uygun yöntemleri bulacaksınız.

Altıncı bölümde fidanların dikiminden sonra bitkilerin uzun ömürlü ve verimli olmalarını sağlayan sulama, drenaj, gübreleme ve budama gibi bakım çalışmaları detaylandırılmıştır.

Yedinci bölümde, bitkilerinizin zararlılardan ve hastalıklardan nasıl korunacağı anlatılmıştır.

Bahçivanlık El Kitabının yeni ve güncellenmiş baskısını sizlere sunarken, bitkilerle ilgilenen herkese faydalı olması ve bir başucu kaynağı olmasını dilerim.

Doç. Dr. Aysel Gürkan

Yeşil ve doğa dostu bir İstanbul...

İstanbul'un muazzam güzelliği; parklardan, ağaçlardan, bitkilerden ve çiçeklerden ayrı düşünülemez.

İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ; 1997 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin bir iştirak şirketi olarak İstanbul'un yeşil alan çalışmalarını yürütmek, ağaç ve süs bitkileri ihtiyacını karşılamak ve bu konuda bilimsel araştırmalar yapmak amacıyla kuruldu.

Kuruluşundan bugüne faaliyetleriyle İstanbul'da yaşayan vatandaşlarımızın yeşile, doğaya, ağaca ve çiçeğe olan bakış açısının değişmesi konusunda büyük adımlar attı. Özellikle son yıllarda insanlarımızın yeşil alanlarda daha fazla zaman geçirmeleri nedeniyle, yeşil alanlardan halkın faydalanması konusunda çözümler üretti. İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ'nin insan odaklı çalışmaları halktan büyük takdir topladı.

Çevre düzenlemeleri ve peyzaj proje uygulamalarının yanı sıra, sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli bitkilerin tedarik edilmesini de sağlayan İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, aynı zamanda peyzaj materyalleri üretmekte ve bu ürünlerin satışını yapmaktadır. Şu an İstanbul'da yaklaşık 80 milyon metrekare alanda yeşil alanların bakımını yapan İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, aynı zamanda bu alanların ağaçlandırılmasını ve mevsimlik çiçeklerle rengârenk kalmasını sağlıyor. Ağaçlandırma ve mevsimlik çiçek, kullanımında kentin endemik yapısına uygun daha dayanıklı ve su ihtiyacı daha az olan türler tercih ediliyor.

Kent ormanları ve yaşam vadileriyle İstanbul halkının yaşam kalitesinin yükselmesi sağlanıyor. Günü kurtaracak projeler yerine, geleceğimiz olan çocuklarımıza daha yeşil, daha temiz, daha yaşanabilir bir İstanbul bırakabilmek için dev projelere imza atıyoruz.

İstanbul dünya medeniyetlerine başkentlik yapmış, tarihi, kültürü ve boğazıyla eşsiz güzellikte kadim bir kent. Bu kente yıllarca edilen ihanete son vermek, Büyükşehir Belediye Başkanımız Sayın Ekrem İmamoğlu'nun göreve geldiğinde verdiği "Bu kente ihanet etmeyeceğim, asla ihanet edilmesine de izin vermeyeceğim" sözü İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ'nin çalışmalarında temel vizyonu oldu.



Yeşille mavinin uyum içinde gelecek nesillere aktarılması, halkın yararlandığı yeşil alan miktarının artırılması için tecrübeli ve deneyimli ekiplerimiz 16 milyon İstanbullunun mutlu olduğu bir şehir yaratmak için çalışıyor.

Türkiye’de bir ilk olan Bahçe Marketler ile bitkiyi insanla buluşturma misyonuyla perakende satış alanında mağaza zinciri oluşturularak; Türkiye’nin en büyük Bahçe Marketi Alibeyköy’de kuruldu. İstanbul halkı artık her türlü süs bitkisini, her türlü ağaç ve meyve fidanını Bahçe Marketlerimizde bulabiliyor.

Sayıları hızla artan Bahçe Marketlerimize yenilerini eklemek için gerekli projeler oluşturuldu. İstanbullu kendisine en yakın Bahçe Market’e bu sayede çok daha rahat ulaşabilecek. Bahçe Marketler insanımızın nefes aldığı, keyifle alışveriş yaptıkları yerler haline geldi.

Bitkisel toprak üretim tesislerinde; hafriyat toprağından geri dönüşümle peyzaj alanları için verimli toprak üreten İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ; peyzaj proje uygulamaları, kaliteli ürünleri ve uzman kadrosuyla sektörün lideri olarak çalışmalarına devam etmektedir. Alibeyköy ve Pendik’teki toprak üretim tesislerimiz İstanbul’un yeşil alanları için önemli katkılar sunuyor. Sadece yeşil alan uygulamaları için değil, kaliteli karışımlardan oluşan çiçek ve bitki toprağı da üretiyor.

Laboratuvarımızda su, toprak ve bitki analizleri büyük bir titizlikle yapılmakta, bu sayede üreticilerimizin verimliliğı artırılmaktadır.

Sürekli gelişim, yerel üreticinin desteklenmesi ve kent peyzajında ekolojik dengeyi koruma ilkeleri ile faaliyetlerini yürüten İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, topluma kaliteli ürün ve hizmet sunmaya; sektör standartlarını geliştirerek dünya çapında örnek ve öncü çalışmalar gerçekleştirmeye devam ediyor.





Alibeyköy Fidanlığı





Alibeyköy Fidanlığı





Bahçe Market, Alibeyköy





Estetik açıdan güzel bir örnek: Göztepe 60. yıl parkı, Kadıköy



Giriş

Bahçivanlık, kentsel veya kırsal alanlardaki açık ve yeşil alanların bitkilendirilmesi ve bitkilendirilen alanların sürdürülebilirliğinin sağlanması için bu alanların kurulumundan itibaren her aşamasında katkı sağlayan meslek grubudur. Bahçıvan, çalıştığı açık ve yeşil alanın özelliğine göre sadece süs bitkileri ile ilgilenirken, bazı durumlarda sebze ve meyve yetiştiriciliği de yapmaktadır.

Bahçıvanların uygulama alanı olan **açık alanlar** “insanların yaşantısını sürdürdüğü, üzerinde yapıların olduğu kapalı mekanların dışında kalan doğal olarak bırakılmış ya da tarım ve konut dışı

dinlenme amaçlarına ayrılmış kent parçası”, **yeşil alanlar** ise “kentlerde insanın dinlenmesine, gezmesine, çocukların oynamasına ayrılan ve bu yerlerin başka kullanımlarla işgal edilmesini engellemek amacıyla kent yöneticilerince düzenlenen gezinti yolu, ağaçlı yol gibi ortak kullanım alanları” olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda kentlerdeki açık yeşil alanlar; doğal alanlar, kent parkları, meydanlar, şahıs ya da kurum bahçeleri, botanik ve hayvanat bahçeleri, tarım alanları, mezarlıklar, otoparklar, okul bahçeleri, yeşil çatılar, düşey bahçeler, orta ve yan refüjler olarak sınıflandırılmaktadır.

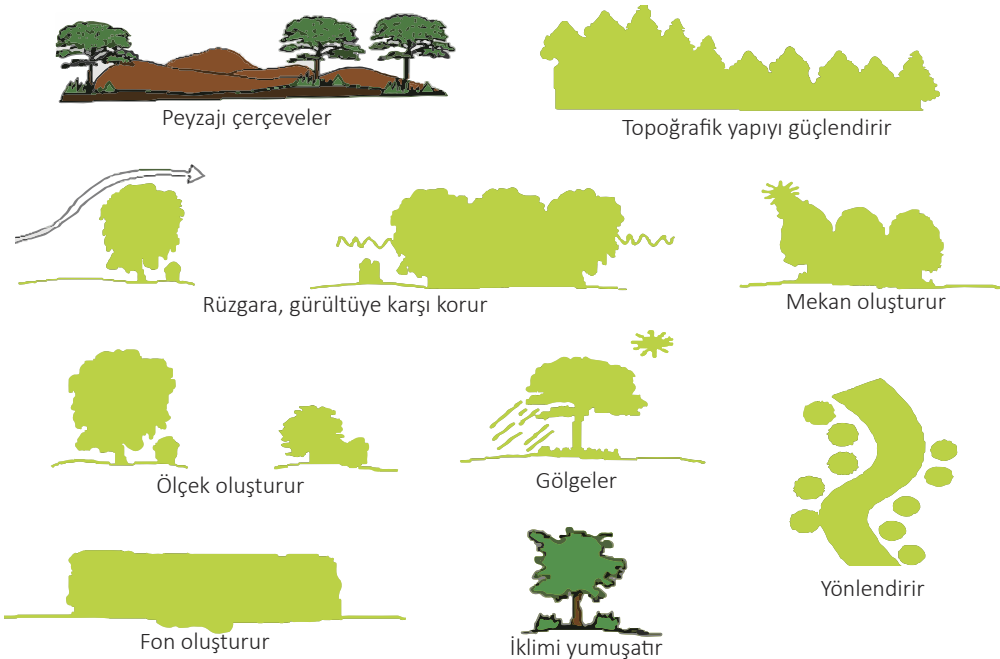


Gelişen teknoloji ve hızlı kentleşme, beraberinde doğal çevrenin bozulmasına ve çevrenin kirlenmesine sebep olmaktadır. Kentsel alanlarda betonlaşmanın artması ve yeşil alanların azalması, bir süre sonra yağmur suyunun toprakla buluşması ve yeraltı suyunun beslenmesine engel olmaktadır. Bu da kentsel alanlardaki sel felaketine yol açmakta ve kuraklık tehlikesini de ortaya çıkarmaktadır. Bunların hepsi de dolaylı olarak insan sağlığını ve konforunu olumsuz etkilemektedir. Bu noktada kent içindeki açık ve yeşil alanların önemi her geçen gün artmaktadır. Buradan hareketle açık ve yeşil alanların faydaları şu şekilde gruplandırılmıştır; ekolojik faydalar, ekonomik faydalar, rekreasyonel sosyolojik ve insan sağlığı ile ilgili hizmetler. Açık - yeşil alanların üstlendikleri roller, birbirini destekleyen rollerdir. Örneğin kentte, **ekolojik faydalar, ekonomik faydalar üretir, ekonomi de ekolojik ve sosyal faydaları destekler** (Şekil 1). Bu şekilde bütün birimler bir-biri ile bir fayda zinciri kurmaktadır. Kentsel ekosistemlerde sistemi oluşturan elemanlar (arazi şekli, iklim, toprak, mikroorganizmalar, bitki ve

hayvan varlığı, insan ve cansız varlıklar) bir denge kurarak sistemin sürdürülebilirliğini, yani yaşam döngüsünü sağlar. Bu döngünün en önemli elemanları da bitkilidir. Ülkemiz, bitki çeşitliliği açısından dünyanın sayılı ülkelerinden biridir. Türkiye’de doğal olarak yetişen 12.000’den fazla bitki taksonu olup, bunların yaklaşık 3649’u (3/1’lik oranı) endemik taksonlardan oluşmaktadır (Güner vd., 2012). Ayrıca ülkemizde ıslah çalışmaları ile üretilen pek çok türde mevcuttur.

İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ ile Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, ortaklaşa gül ıslah çalışmaları yürütmüş olup Türkiye’nin ilk yerli gül çeşidi olan 'Gülbağ 1071'’i tescil etmişlerdir."

Ülkemizde doğal olarak yetişen bu bitkilerin yanında ülkemize adapte olmuş ve yetiştirilen doğal olmayan bitki sayısı da çoktur. Bir alan bitkilendirileceği zaman kullanılacak bitkiyi iyi tanımak gerekir. Ama öncelikle bitkilerin temel kısımları ve görevleri ile ilgili bilgi vermekte fayda vardır.



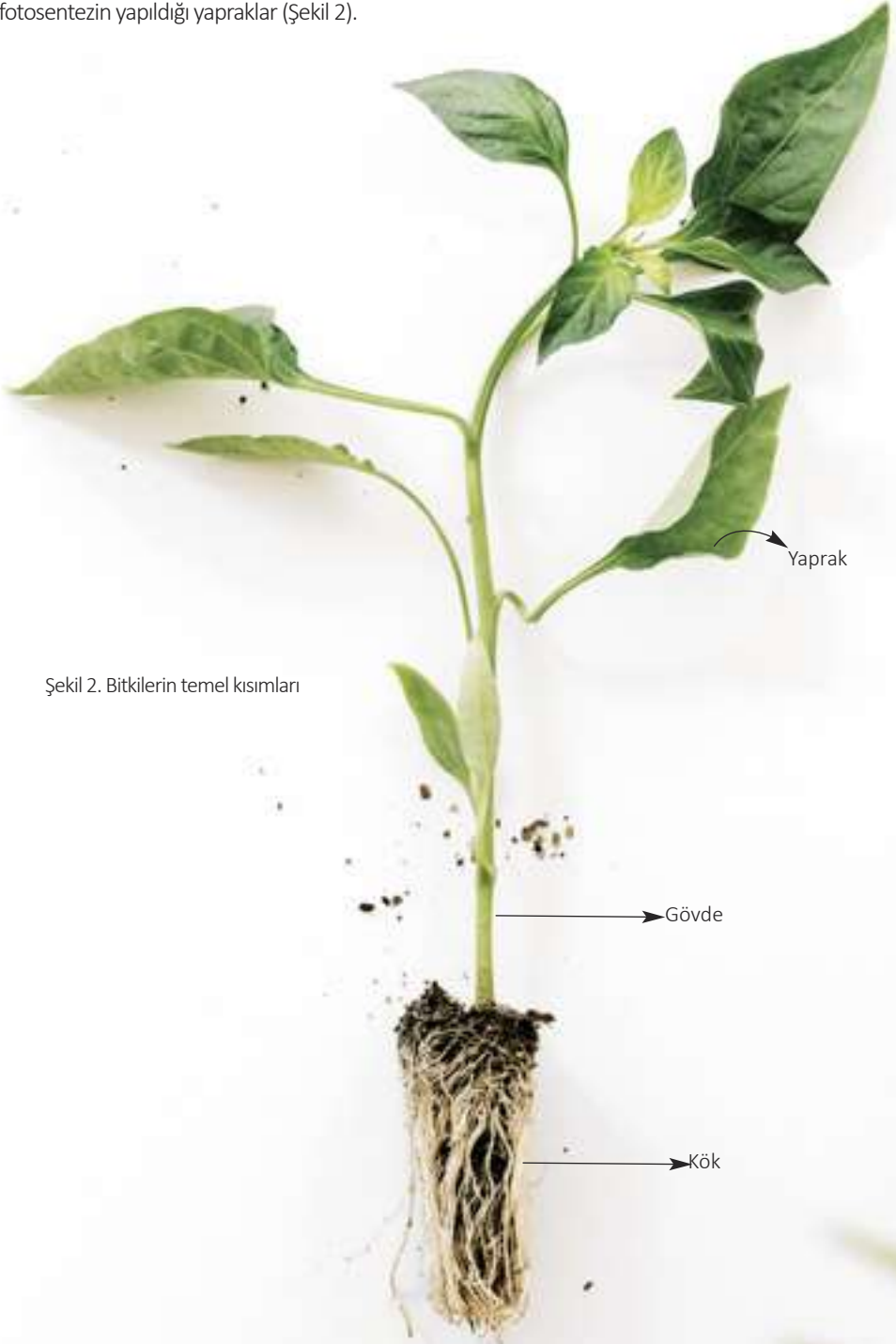
Şekil 1. Açık ve yeşil alanların faydaları



Gülbağ 1071 (*Rosa hybrida*)

Bitkilerin Temel Kısımları ve Görevleri:

Bitkiler temelde üç kısımdan oluşur: Toprakta su ve mineralleri alan kök, bitkiyi dik tutan gövde ve fotosentezin yapıldığı yapraklar (Şekil 2).

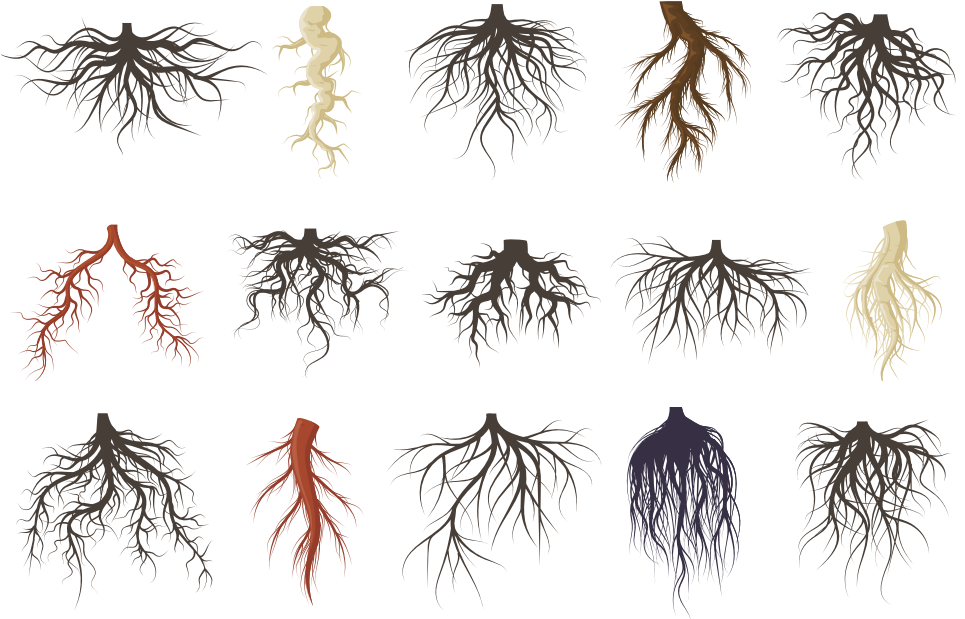


Şekil 2. Bitkilerin temel kısımları



Kökler: Kökler, bitkinin toprak altında kalan kısmıdır. Bitkinin yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli su ve su içinde çözünmüş minerallerin topraktan alınmasını sağlar. Ayrıca bitkiyi toprağa bağlar. Havuç gibi bazı bitkiler de kök, depolama birimi olarak görev yapar. Kökler üç türdür; **kazık kök** (ana kök toprağın içine doğru uzamış,

çevresinde yayılan yan kökler çok az gelişmiştir fasulye ve lahanada olduğu gibi), **saçak kök** (ana kök ve yan kökler soğan, mısır, çilekte olduğu gibi aynı kalınlık ve uzunlukta olup, bu sayede bitkiler toprağı daha sıkı tutar) ve **depo (yumru) köktür** (turp, havuç gibi gelişmiş ana kök ayrıca besin depolama görevi görmektedir) (Şekil 3).



Şekil 3. Kök çeşitleri



Gövde: Bitkilerde bulunan gövde ve dalların temel işlevi yaprakların fotosentez yapabilmek için ihtiyaç duydukları güneş ışınlarını almaları, çiçeklerin böcek ve rüzgar gibi etkenlerle polen yayması, tohumların etrafa saçılması, bitkiye dik ve dayanıklı durması için destek oluşturmak için bitkiyi en elverişli pozisyonda tutmaktır. Ayrıca suyun, inorganik maddelerin ve besinlerin bitkinin farklı kısımları arasında iletimini sağlamaktır. İletim demetleri ya da taşıma sistemi adı verilen

bu yapılar (iletim boruları) iki çeşittir: **Ksilem (odun borusu)**, su ve minerallerin kökten yapraklara taşınmasını ve **floem (soymuk borusu)**, yapraklarda fotosentez ile üretilen organik besinlerin bitkinin diğer kısımlarına dağıtılmasını sağlar. İletim borularına sahip bitkilere damarlı bitki denir. Damarlı bir iletim ağına sahip olmayan bitkiler hücreler arasında su ve mineralleri difüzyon ve ozmoz ile geçirirler. Bunlara damarsız bitki denir.





Yaprak: Yapraklar bitkilerde fotosentezin gerçekleştiği yapılarıdır. Gövde ve dallardan çıkan yapraklı şekil ve büyüklük açısından farklılık gösterir. Birçok kara bitkisinin yaprağında yer alan en önemli iki yapı mumsu tabaka ile kaplı olması ve stomalara sahip olmasıdır: Mumsu tabaka, yaprağın su kaybını ve bazı canlıların (böcekler ve

mikroorganizmalar gibi) yaprağa zarar vermesini önleyen saydam, pürüzsüz, kaygan ve suda çözünmeyen bir tabakadır. Stomalar açılıp kapanarak gaz alışverişini (karbondioksit ve oksijen gazları, terleme esnasında çıkan su buharı) kontrol eden gözeneklerdir. Her bitkinin yaprak şekli farklıdır.



Bitki yaprak eşitleri

Odunsu bitkilerin kısımları ise otsu bitkilerden biraz daha farklıdır. Bunlarda kök, gövde ve sürgünler, kabuk, tomurcuk, yaprak, çiçek ve meyveden oluşmaktadır. Bunlar kısaca şu şekildedir.

Kök: Toprakten su ve su içerisinde erimiş halde bulunan anorganik maddelerin alınmasına hizmet eder, bitkilerin toprak üstü organlarını toprak altına bağlar, yedek besin maddesi depo eden bitki kısmıdır. **Dip kökleri, Tutunucu kökler, Destek kökleri, Özümlleme kökleri, Hava kökleri** gibi işlevsel çeşitleri vardır.

Gövde ve Sürgünler: Her yıl kalınlaşan, toprak seviyesinden yükselmiş olarak ana ve yan dallar ile sürgünleri ve bunlar üzerinde yer alan yaprak, çiçek, kozalak veya meyveleri birlikte taşıyan, ağaç ve çalıların doğal ömürleri kadar kalıcı, odunlaşmış bir organdır.

Kabuk: Özellikle sürgün ve yapraklarına ulaşılamayacak kadar boylanmış veya sonbahar ve kış aylarında yaprakları dökülmüş yaşlı ağaçların tanınmasında en önemli karakterlerden biridir.

Tomurcuk: Yaprakları birbirini üzerine sıkıca kapamış ve internodları uzamış bir embriyonik sürgündür.

Yaprak: Yapraklar sürgünler üzerindeki nodlara bağlı; aya, sap ve taban gibi üç kısımdan oluşan, genellikle geniş, yassı ve yeşil bir organ olup, bitkilerde gaz alışverişinde bulunurlar, terleme ve özümlleme yaparlar.

Çiçek: Eşeyssel üremeye hizmet için yaprakları değişime uğramış bir kısa sürgündür.

Meyve: Yan kenarları ile kapamış bir veya çok sayıda karpelden oluşan, tohum tomurcukları olgun birer tohum haline gelinceye kadar onu içinde saklayan, sonra da etrafa yayılmasına yarayan oluşuma denir.

Kültürel alanlarda kullanılan bitki materyalleri; ağaçlar, ağaçcıklar, çalılar, sarılıcılar, mevsimlikler, yer örtücüler ve çim bitkileri olarak ayrılabilir.



Manolya ağacı (*Magnolia spp.*)

Ağaç: Kökü, gövdesi, dalları, yaprakları ve tepe tacı olan ve boyu 5 metreden, çapı 10 cm'den fazla olan odunsu yapıda ve çoğunlukla tek gövdeli bitkilerdir.

Kent içi açık ve yeşil alanlarda kullanılan ağaçlar, formlarına göre sütun, piramit, küre ya da yuvarlak, boyuna gelişen ve salkım formunda olabilir (Şekil 4).

Açık ve yeşil alanda kullanım amacına göre uygun formlu ağaç kullanılmalıdır. Mesela suyun olduğu alanlarda salkım formlu ağaçların kullanılması, o yeşil alanda uyumlu bir tasarımın varlığını gösterir.

Ağaççık: Uzunluğu 5 metreden az 1 metreden çok olan ağaçlardır.

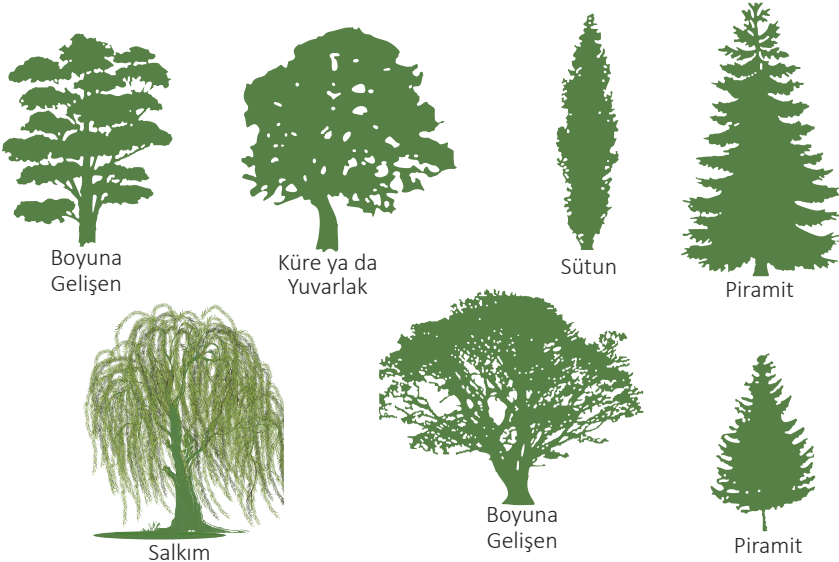
Çalı: Ağaççık gibi tepe, gövde, dal, yaprak ve köklere sahiptirler. Ağaççıklardan farkı yerden itibaren çok gövdeli olarak büyümesi ve boy uzunluklarının da iki metreyi geçmemesidir. Çoğu birbirine girift dikenli olabilir. Ömürleri uzundur. Peyzaj uygulamasının yapılacağı alanlarda güzel renkli dekoratif bazı hibrit çallara da köken bitkiler denir.

Sarılcı: Duvarlara, kameriyelere, ağaçlara sarılarak büyüyen yıllık veya çok yıllık bitkilerdir.

Mevsimlik: Yıllık, iki yıllık, bazen de çok yıllık değişik renkli çiçekler açan desenli ve renkli yaprakları olan kısa boylu bitki türleridir.

Yer Örtücüler: Gövde kısımları ince uzun genelde klorofil içeren yaprakları bol sürünücü veya sarılcı yıllık veya çok yıllık bitkilerdir. Çiçekli olduğu gibi çiçeksiz de olabilirler.

Çim Bitkileri: Genelde buğdaygiller ailesindedirler. Kısa boylu yeşil halı görünümünde önemli peyzaj elemanıdır. Bir alan bitkilendirileceği zaman kullanılacak bitki materyali ve bitki ile ilgili terimlerin bilinmesi gerekmektedir. Öncelikle kullanılacak bitkinin ağaç, ağaççık, çalı, tek yıllık gibi özelliklerinden hangi özelliği taşımasını istediğimize karar vermemiz gerekmektedir. Daha sonra bitkinin iklim, toprak vb. ihtiyaçları bilinmelidir. Taban suyu yüksek olan bir yere suyu sevmeyen, güneş görmeyen bir alana da güneşi seven, rüzgarlı bir alana da rüzgara karşı hassas bir bitkiyi tercih etmemeliyiz. Böyle bir durumda dikilen bitkinin ömrü kısılır ve bir süre sonra ölür.



Şekil 4. Açık ve yeşil alanlarda kullanılan ağaçların formları



Boyuna gelişen tür: Manolya (*Magnolia spp.*)



Salkım söğüt (*Salix babylonica*)



Piramit formulu ağaç: Sedir (*Cedrus spp.*)



Sütun formulu ağaç:
Servi (*Cupressus spp.*)



Küre ya da yuvarlak formulu ağaç
Top akasya (*Acacia arbore*)



Ağaçcık tür örneği: Şimşir (*Buxus spp.*)



Sanlıcı bitki örneği: Fotoğraf: Gürkan, A (2018)

1.BÖLÜM



BİTKİLERİN ÜRETİM TEKNİKLERİ

Bitki üretimi, çeşitli kaynaklar (tohum, çelik, soğan vb.) kullanılarak yeni bitkilerin elde edilmesi işlemidir. Bitki üretimi, bitkilerin yapay ya da doğal olarak yayılmasına katkı sağlar.

Bitki üretimi, bitkilerin çoğaltılması olarak da ifade edilebilir. İki çeşit üretim yöntemi vardır; generatif üretim (eşeyli üretim), vejetatif üretim (eşeysiz üretim).



1.1. Generatif (Eşeyli) Üretim

Generatif üretim dişi ve erkek eşey hücrelerinin birleşmesi sonucu tohum oluşması ve yeni bir bireyin ortaya çıkmasıdır. Yani generatif üretim "eşeyli üreme"dir. Eşeyde polen tozları erkek organdır. Eşeyli üremede polen tozları dişiçik tepesine oradan da yumurtalığa gider ve üreme gerçekleşir. Generatif üremede (eşeyli) kendi içinde ikiye ayrılır; tohumla üretim ve sporla üretim.

Generatif üretim, çok fazla sayıda bitki yetiştirmek için maliyeti düşük ve rahat bir yöntemdir. Bu yöntemde, ana bitkide bulunan herhangi bir hastalığın yeni elde edilen bitkiye taşınma olasılığı çok düşüktür. Bu nedenle yeni bitkiler sağlıklı olur; Ancak generatif üretimde tohumdan, tam gelişmiş bir bitki elde edinceye kadar geçen süre oldukça uzundur. Diğer taraftan generatif üretimde tohumlar açılım gösterdiğinden, elde edilen yeni bitkiler anaç bitkinin özelliğini taşımayabilir. Bu nedenle generatif üretim, özellikle ıslah çalışmalarında çok önemlidir ve bu yüzden ıslah çalışmalarında kullanılır.

1.1.1. Generatif Üretim Yöntemleri

1.1.1.1. Tohumla Üretim

Bu üretim tekniğinde üretim materyali tohumdur. Tohum, döllenme sonucu oluşan tohum kabuğu, endosperm ve embriyo kısımlarından oluşan generatif üreme organıdır. Dişi ve erkek eşey hücreler birleşerek tohum oluşturur. Bunun sonucunda yeni bir birey ortaya çıkar. Tohum ile üretim çiçek açan süs bitkilerinin tümünde kullanılır.

Tohum ile üretimin kullanıma nedenleri şunlardır:

- Tohum ekiminden bitki gelişinceye kadar geçen kültür süresinin uzun olmaması,
- Çimlenme yeteneğine sahip nitelikli tohum sağlamanın kolay olması,
- Vejetatif üretim için yeterince anaç bitki bulunmaması,
- Çok sayıda bitki üretilmesi ve maliyetinin çok düşük olması,
- Ana bitkide bulunan herhangi bir hastalığın yeni elde edilen bitkiye taşınma olasılığının düşük olması nedeniyle yeni sağlıklı bitkilerin elde edilmesi.

Üretimde kullanılacak tohumlarda aranılan özellikler ise şunlardır:

- Çimlenme yeteneğinin yüksek olması,
- Başka ürünlere ait tohumla ve yabancı maddelerle karışık olmaması,
- Hastalıklardan arındırılmış olması.

Tohumdan elde edilen yeni bitkiye, otsu bitkilerde (sebze ve bahçe çiçekleri) fide, odunsu bitkilerde (çalı, ağaç ve ağaçcık) ise çöğür denmektedir. Ekilen tohumlardan çıkacak genç bitkilerin kalitesi, tohumun kalitesi ile doğru orantılıdır. Bu genç bitkilerin nitelikleri ve bunlara uygulanacak kültürel tedbirler, türlere göre farklılık gösterir.



Tohumla üretimin kullanım alanları; mevsimlik (annual, biannual) süs bitkileri ve sebze yetiştiriciliğinde, meyvecilikte, bağcılıkta ve odunsu ss bitkilerinde anaç bitki elde etmede, melezleme yoluyla elde edilecek ıslah materyalinin retiminde.

Tohumla retimde tohum kazanımı, tohumların toplanması ve hazırlanması, depolanması, tohum kalitesi, çimlenme yeteneğinin saptanması, tohum ekimi ve yöntemleri önemli faktörlerdir.



a) Tohum Kazanımı

Üretim materyali olarak kullanılacak tohumların kazanımında, bakımında, tohumların toplanmasında ve ekim öncesi uygulamalarda özen göstermek gerekir. Optimal kültür koşullarının yanı sıra hastalık ve tohum taşıyan yabancı otlarla savaş özenle uygulanmalıdır. Bu sırada meyve veya tohum olanaklar elverdiğince bitki üzerinde olgunlaşmaya bırakılmalıdır. Besin maddelerinin kök, sürgün ve meyveden tohum tanesinin içine taşınması, tohum bitki ile bağlantılı olduğu sürece devam eder. Tohumlar erken toplandığında tohumun uygun gelişimi sağlanmaz. Tohum ana bitkiden ayrıldıktan sonra tohum tanesi içinde çözünmüş olarak bulunan besin maddelerinde fazla suyun dışarı verilmesiyle katı yedek maddelerin yoğunluğu artar. Daha sonraki olgunluk, eldeki olanaklara göre tüm bitkinin tohum veya tohum kapsülünün kuru olarak saklanması yolu ile ilerletilebilir. Ancak çok yüksek sıcaklıkta kısa zamanda kurutma, embriyoda zararlara neden olacağından ve tane içindeki değişimler engellenebileceğinden uygulanmamalıdır.

b) Tohumların Toplanması ve Hazırlanması

Tohumla üretimde en önemli iki faktör; tohumun toplanması ve hazırlanmasıdır. Tohumların toplanması için en uygun zaman, yağışlı olmayan günlerdeki akşam saatleridir. Tohumun toplanması elle veya çeşitli aletlerle yapılır. Burada önemli olan toplanma zamanının doğru olarak saptanmasıdır. Bunun için de bitkinin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir. Bazı zorunlu durumlarda, tohum olgunlaşmadan kısa bir süre önce toplanıp olgunlaşmaya bırakılır; çünkü bazı bitkilerde tohum olgunlaşmasından kısa bir süre önce tohum kapsülleri hemen açılır ve tohumlar dökülür. Tohumlar toplandıktan sonra tohumun durumuna göre çeşitli yöntemler uygulanarak özel makineler veya el yardımı ile temizlenerek kapsüllerden ayrılır ve büyüklük, ağırlık ve formlarına göre sınıflandırılır.

c) Tohumların Depolanması

Tohumların depolanması da çok önemlidir. Tohumlar suya ve neme karşı hassas olduğundan depolanmadan önce kurutulmalı ve uygun depolara konmalıdır. Tohumlar ne kadar yaş ise kurutmada kullanılan sıcaklık o derecede düşük olmalıdır. Başlangıçta 25-30 °C olan sıcaklık tohum içindeki su miktarı azaldıkça 40-45 °C'ye yükseltilebilir. Bu uygulamaya küçük taneli tohumlarda çok özen gösterilmelidir.



d) Tohum Kalitesi

Tohumlarda kalite, dış kalite ve iç kalite olmak üzere ikiye ayrılır. Tohumun dış kalitesini; temizlik, tanelerin doluluğu, sınıflama, renk, parlaklık, koku gibi hemen görünebilen özellikler oluşturur. Ayrıca bin dane ağırlığı, çimlenme yeteneği, çimlenme hızı, çimlenme gücü ve sağlık durumu da bu konu içerisinde ele alınır.

Tohumların iç kaliteleri; daha çok büyüme ve gelişme hareketleri, bitkinin yapısı, çiçek ve meyve oluşumu, ürün, hastalıklara duyarlılık gibi tür ve cins özellikleri ile ilgilidir. Yetiştiricilikte başarı sağlayabilmek için tohumların dış kalitesi ve iç kalitesi özelliklerinin saptanması amacı ile kontrol edilmelidir. İyi olgunlaşmış taze tohumlar, genel olarak parlak bir renk gösterir. Renk bozuklukları genellikle tohumlarda herhangi bir eksikliğin göstergesidir. Örneğin; tohum rengindeki solgunluk ve doğal parlaklığın olmaması, tohumun eski olduğunu gösterir.

Tohumların kendilerine has kokularını kaybetmiş olmaları da tohum değerini düşürür. Bu tohumların uygun olmayan koşullarda toplandığını, depolamanın yanlış yapıldığını veya tohumların yaşlı olduğunu gösterir. Küf veya nem kokusu, genelde tohumların mantar veya bakteri hastalıklarının etkisinde olduğuna bir kanıttır.

Uygun depolanmayan veya yaşlı tohumların tadı, ekşi ve acımsı olur. Form ve ağırlık da tohum kalitesi için önemli bir özelliktir. Normal gelişmiş ve olgunlaşmış tohumlar ağırdır. Bu nedenle tohum kalitesini ölçmek için bin dane ağırlığı da hesaplanır. Bin dane ağırlığı gübreleme, ortam, bitki sıklığı, iklim gibi çevre koşullarının etkisi ile değişkenlik gösterebilir. Tüp formunda veya zayıf daneler, gelişme noksanlığından düşük ağırlıktadır.



e) Tohumlarda Çimlenme Yeteneğinin

Saptanması

Tohumun tam olgunluk zamanında çimlenme yeteneği ve canlılığı en yüksek seviyededir. Tohumda tam olgunluk zamanı aşıldığında; tohum, yaşam yeteneğini bazı türlerde yavaş yavaş, bazılarında ise çok çabuk kaybeder. Sert kabuklu tohumlar, su ve gazı geçirmedikleri için doğal olarak yaşam süreleri daha uzundur. Buna karşın tohumların pek çoğunda, doğal çevre koşullarında bırakıldıklarında ömürleri kısılır. Genelde tohumlarda su miktarı ne kadar az, solunum kuvveti ne kadar düşük ise yaşam süreleri o kadar uzun olur. Buna göre çimlenme yeteneğini uzatabilmek için birinci planda tohumların kurutulmasına ve kuru tutulmasına özen gösterilir. Uzun süreli depolamalarda tohumdaki su miktarı normalin üzerine çıkmaktadır. Bu miktar, iri taneli tohumlarda % 3-10 ve küçük taneli tohumlarda % 4-6'yı geçmemelidir. Kurutma, tohumların ısıtılmış bir odaya açık olarak konulması veya kurutma dolaplarına veya kurutma aletlerine özenle ılık hava verilmesi yoluyla yapılabilir.

Tohumun çimlenme yeteneği süresi, depolama sıcaklığının yüksek olmasından etkilenir. Tohumlar düşük sıcaklıkta (-20 °C) depolanabilir. Bu şekilde dondurulmuş tohumlar, ekimden önce yavaş yavaş çözülmeye bırakılmalıdır. Tohumların paketlenmesinde de çimlenme yeteneğini koruma yönünden kurutma ve kuru tutma oldukça önemlidir.

Çimlenme için ışık gerekli ise bu tür tohumlara günde 8 saat ışık verilmelidir. Bu şekilde belirli sayıda ekilmiş olan tohumların bütün uygun koşullar sağlandıktan sonra belirli bir süre içinde oluşan yeni bireylerin yüzde miktarı, tohumların çimlenme gücünü gösterir. Çimlenen tohumların belirli bir yüzdeye kadar erişebilmesi için gerek duyulan gün sayısına da çimlenme hızı denir. Canlılığı zayıf olan tohumlarda çimlenme gücü ve çimlenme hızı birbirine paralel gider, tohumun çimlenme gücü düşükse çimlenme hızı da yavaş olur. Bunun yanı sıra, çimlenme hızı türlere göre de değişiklik gösterebilir. Bazen de çimlenme hızı tohumda bulunan dinlenmenin derecesine bağlı olabilir. Tohumların tür ve çeşit özellikleriyle ilgili olan iç kalitesi özel çalışmalarla saptanabilir.



f) Tohum Ekimi ve Yöntemleri

Tohumlar, saksı, küvet, kasa gibi tohum ekim kaplarına ekilebildiği gibi sera içindeki veya açık alandaki bitki yetiştirme yataklarına da ekilebilir. Geniş çaplı tohum ekimi için seçilen parsellerin iyi hazırlanması, ekimin başarı oranında en önemli etkidir. Bunun için öncelikle toprağın iyi işlenmiş olması gerekir. Ekim yapılacak alanın toprak iyi tesviye edilmiş ve çakıl, dal, çöp, kesek, vs. den temizlenmiş olmalıdır.

Ekim yapılacak yastıklar elle veya makine ile hazırlanır. Yastıkların yüzeyleri, mümkün olduğu kadar düz ve doğrultuları düzgün olmalıdır. Ekim yastıklarının genişliği 120 cm, yastıklar arası genişlik (yastık yolu) 40 cm'dir. Yastık boyları, tarla veya parselin boyuna göre verilecek ara yollara bağlı olarak değişik olabilir.



Tohum Ekim Zamanı: Tohumlarını sonbaharda döken türler ile ilkbahara kadar saklanması zor olan türler sonbaharda ekilmelidir. Çimlenme engeli olan türlerin ekimi, gerekli ön işlemler yapılmışsa, ilkbahara bırakılabilir. Fare, kuş gibi hayvanların yoğun olduğu alanlarda ilkbahar ekimi tercih edilmelidir.

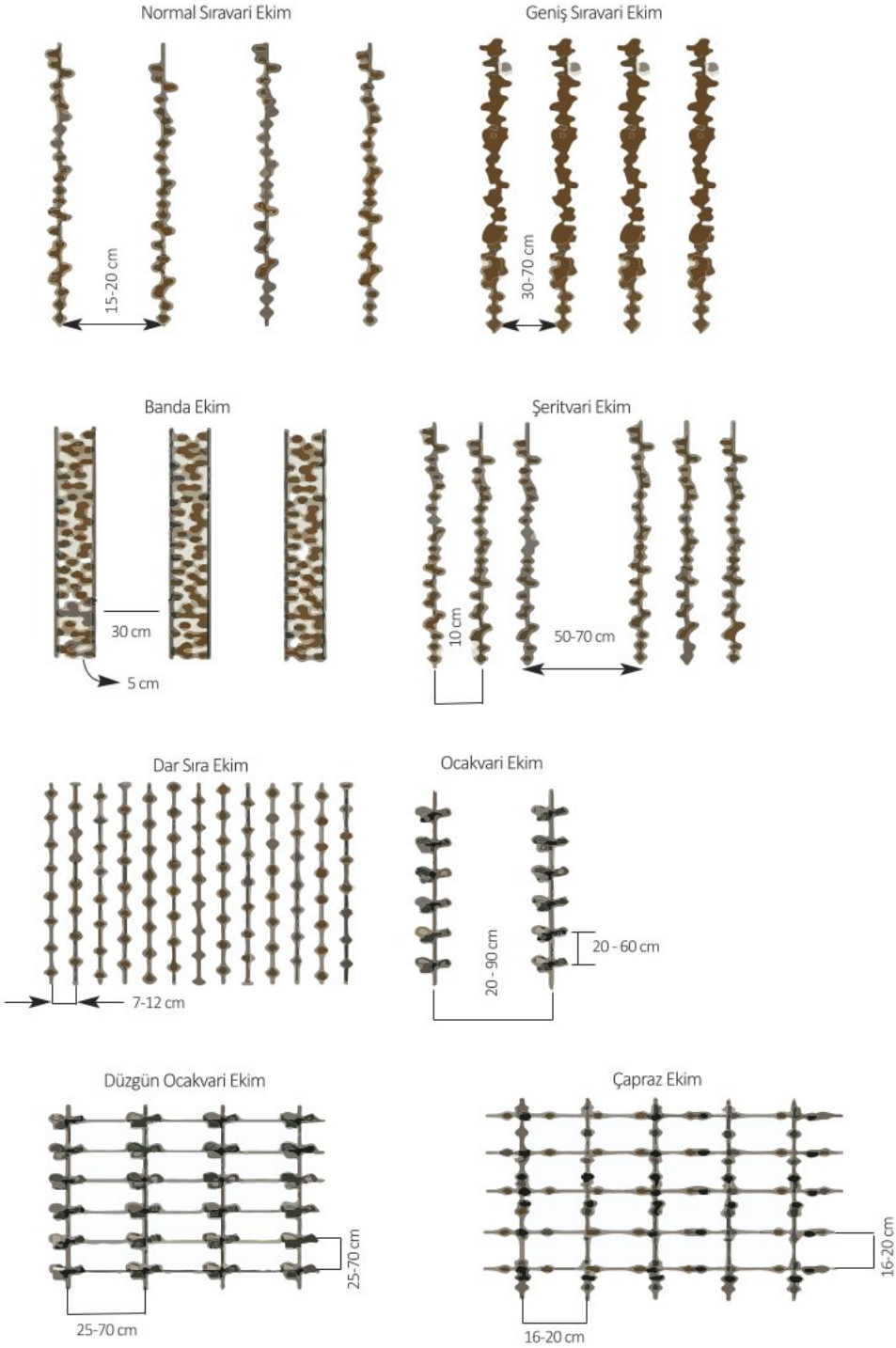
Fidanlıklarda ise tohum ekim zamanı, ekilecek tohumların özelliklerine, katlamaya veya diğer ön işlemlere ihtiyaç duyup duymamasına, mevsimin iklim şartlarına ve fidanlığın iş kapasitesine bağlı olarak değişebilir.

Tohumların büyüklüğü de önem taşımaktadır. Tohumlar tohum kaplarına veya tohum ekim tavaasına göre açılan sıraya göre ekilir.

Ekildikten sonra tohumların büyüklüğünün 2 veya 3 katı torflu toprak üzerine dökülür ve hemen sulaması yapılır.

Tohumla üretimde tohum özelliklerine ve yetiştirme tekniği koşullarına bağlı olarak dağınık ekim, sıraya ekim (sık düzenli, şerit) ve ayrı ayrı ekim gibi yöntemler kullanılabilir (Şekil 5).





Şekil 5. Tohum ekim yöntemleri

Dağınık Ekim; genellikle el yardımıyla yapılır. Özellikle bardak menekşesi, begonya, petunya gibi ince tohumlu türlerde el yardımıyla ekim tohumların eşit olarak dağılması yönünden büyük bir beceri ve deneyim ister. Bu tür ekimde tohumlar çimlenir çimlenmez hemen şaşırtılmaktadır. Bu yöntemde toprak çalışmaları ve yabancı otların temizlenmesi çok zordur.

Sıraya Ekim; dağınık ekime göre bakım ve kültürün hazırlanması daha kolaydır. Bu nedenle çalı, ağaçcık vb. gibi çok yıllık bitkilerin tohumlarında sıraya ekim tercih edilir.

Tohumlarla Sıraya Ekim Yöntemi: Örnek olarak Mavi Ladin sıraya ekim yöntemiyle ekilir. Ekim yastıklarının yapılacağı düz ve su geçirgenliği iyi olan bir zemin seçilir. Ekim yastığının eni 120 cm, yüksekliği 25 cm olmalıdır. Ekim yastığının tabanı su geçirgenliğini sağlamak amacıyla çakılla döşenir. Yastığın üzerine Danaburnu gibi zararlıların gelişini engellenmek için ilaç serpilir. İlaç serpildikten sonra yastık yüzeyi çapalanarak ilacın toprağa karışması sağlanır. Çapalama işleminden sonra yastık yüzeyi tırmıklanarak çizgi çekimine hazır hale getirilir.

Ayrı Ayrı Ekim; sıraya ekimin özel bir yöntemidir. Bu yöntemde tohumlar sıraya eşit aralıklarla ekilir. Ekim el ile yapılacaksa ekim yerleri daha önceden bir şablonla işaretlenir ve tohumlar bu işaretli yerlere ekilir. Tohum sayısı çok fazla ise ekim özel makineler yardımı ile yapılır.

Tohum ekim yöntemlerinde tohumun ekildiği derinlik önemlidir. Derinlik, tohum tanelerinde hava ve su miktarını, sıcaklık ve ışık ilişkisini etkilediği gibi çimlenme gücünü de etkiler. Örneğin çok ince tohumlar, yalnızca düzeltilmiş ortam üzerine serpiştirilir, hafifçe bastırılır, üzeri toprakla örtülmez. Buna karşın iri taneli tohumlar, tane iriliğine göre elekten geçirilir ve toprak iyice bastırılır. Tohum ekim kasalarına ekilen tohumların üzeri çimlenme görülünceye kadar oransal nemin sabit tutulması için cam bir levha ile kapatılır ve direkt güneş ışınlarından koruma amacı ile hafif gölgede saklanır.

Bazı süs ağaçlarının ve çalılarının tohumları, fizyolojik çimlenme engeline sahip olup, tohum kabukları da geçirgen olmayan bir yapıya sahiptir. Bu yapıya sahip bitkilerin tohumları, optimal çimlenme koşullarında ekilseler de önceden gerekli bazı ön işlemlere tabi tutulmadıkları takdirde çimlenemez. İşte tohum kabuğunu yumuşatmak, dinlenme halindeki embriyoları çimlenme olgunluğuna getirmek amacıyla yapılan işleme katlama denir.



Katlama; Çimlenme engeli olan tohumların tür ve çeşidine göre değişen sürelerde ve derecelerde, serin bir ortamda ve nemli kum içinde bekletilmesidir (Erguvan, üvez, dişbudak, ıhlamur, hatmi, vb).

Tohumların çimlenmesinden oluşan fideler, bir süre sonra birbirlerinin beslenme, havalanma ve ışıklanmalarını engeller. Ekim yastıklarında sık bir şekilde bir süre kalan fidelerin, kılcal köklerle zengin kompakt bir kök sistemi geliştirebilmeleri ve kök boğazı kalın, gelişmiş gövdelere sahip olabilmeleri için, daha geniş aralıklarla başka bir yere dikilmesi gerekmektedir. Bu işleme **şasırtma (repikaj)** denir. Fidanlar genellikle 1 ya da 2 yaşında şasırtılır. Normal plantasyon çalışmalarında kullanılacak olan fidanlar, şasırtma yastıklarında 1-2 nadiren 3 ve 4 vejetasyon dönemi kalır. Şasırtma kesinlikle çok büyük kaplara yapılmamalıdır. Çünkü bu şekilde dikilen fidanlar önce kök geliştirmeye yönelir.

Boyları kısa kalabilir. Şasırtmada kullanılan aralıklar bitki türü ve boyuna göre değişiklik gösterir.

Şasırtma genellikle ilkbaharda yapılır. Çıplak don zararı görülmeyen yerlerde sonbahar mevsimi de uygundur. Toprakta yeterince nemin bulunması şartıyla, yaz mevsiminde de şasırtma yapılabilir. Önce erken süren geniş yapraklılar, sonra geç süren iğne yapraklılar şasırtmaya alınır. Şasırtılacak fidanlar, sökölmeden 2-3 gün önce yastıklar bol suyla sulanmalıdır. Sökümler günün erken ve geç saatlerinde yapılmalıdır. Gün ortasında kesinlikle şasırtma yapılmamalıdır. Fidanların kökleri söküm sonrasında ıslatılmamalıdır. Şasırtma sonrasında mutlaka can suyu verilmelidir. Şasırtma açık alanda ve parseller üzerinde; plantuvar, hendek ve kaplarda olmak üzere üç şekilde yapılır. Kap olarak fidanın büyüklüğüne göre viyoller, tüpler, saksılar, pişmiş topraktan kaplar gibi malzemeler kullanılabilir.



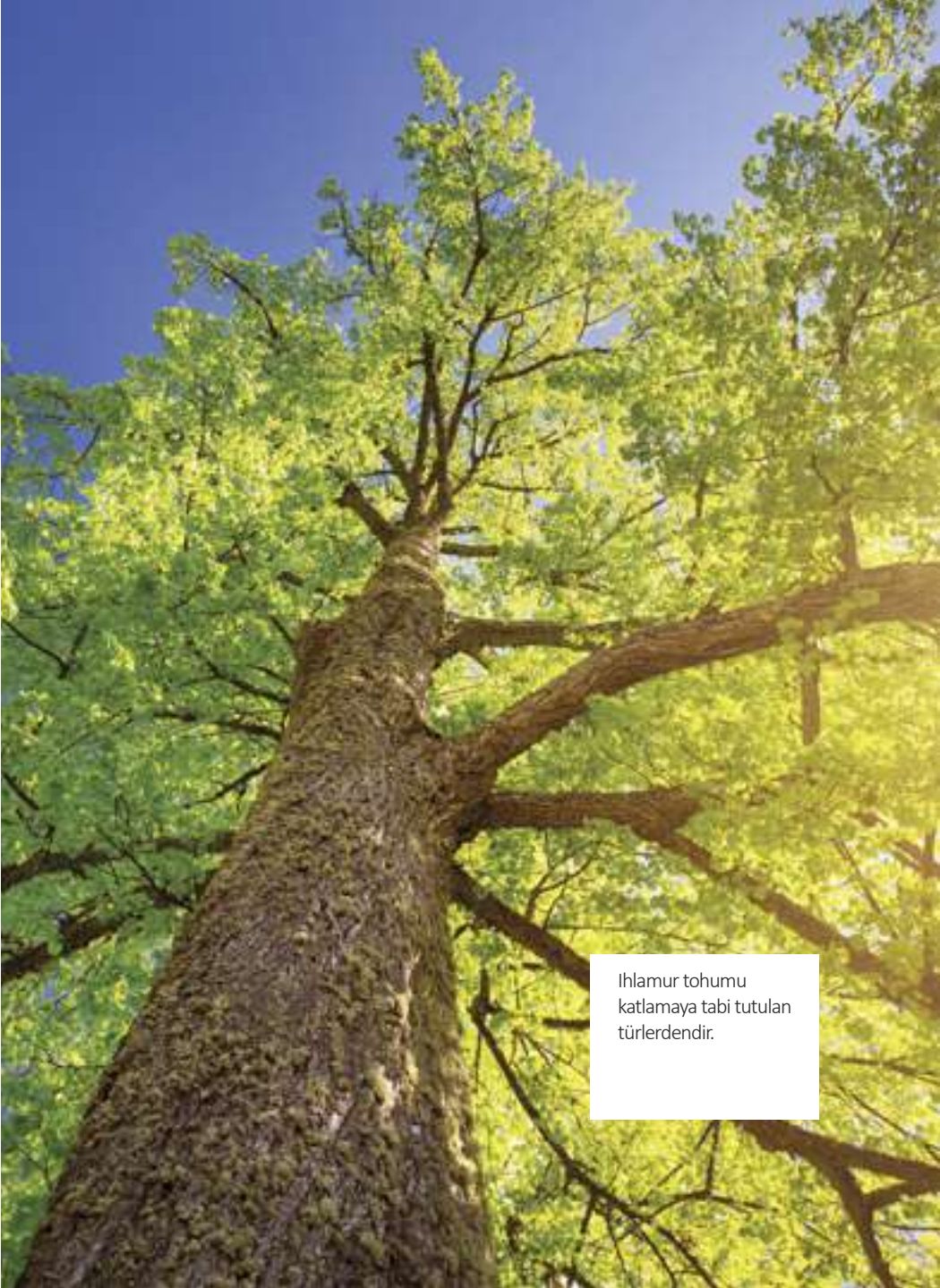


Hatmi (*Hibiscus* spp.)



Erguvan tohumu
çimlenme engeli
olduğundan nemli
kum içinde bekletilerek
katlama uygulanır.

Erguvan (*Cercis siliquastrum*)



İhlamur tohumu
katlamaya tabi tutulan
türlerdendir.

İhlamur (*Tilia spp.*)

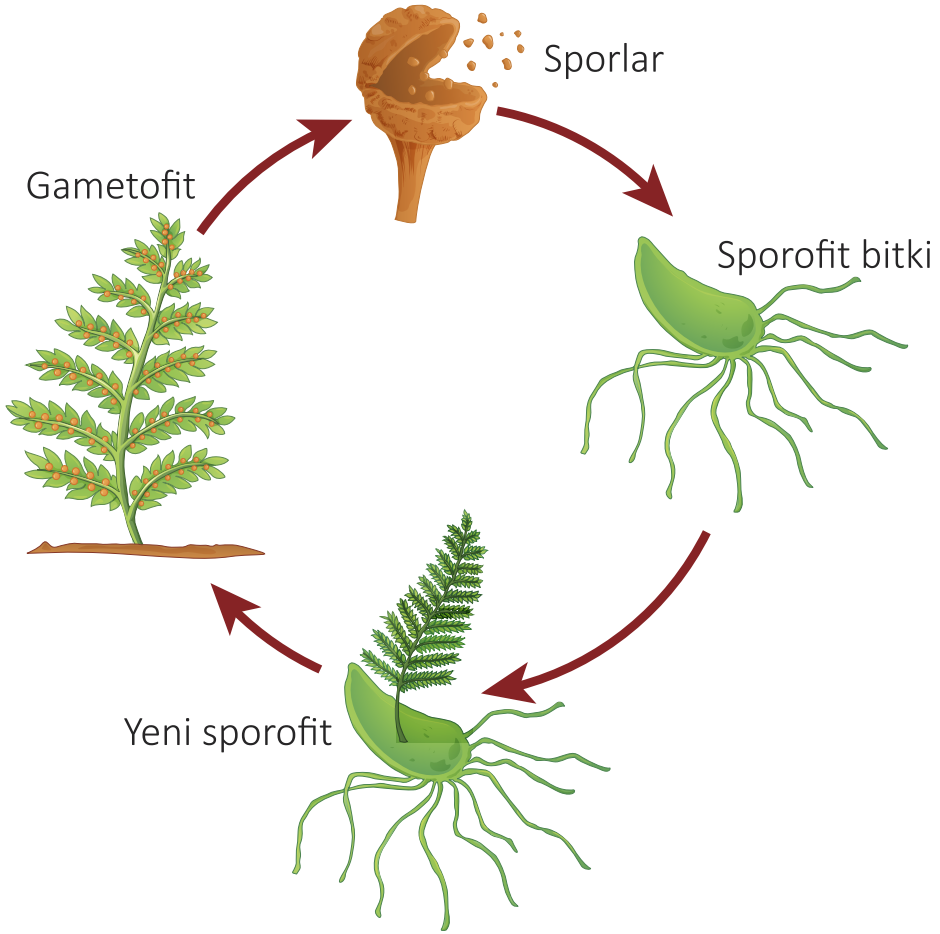
1.1.1.2. Sporla Üretim

Adiantum spp., *Nephrolepis spp.* gibi eğrelti olarak bilinen çiçeksiz bitkiler spor ile üretilir. Spor, tek hücreden oluşmuş, nemli ortamlarda yaşayan ve yaprakların alt yüzünde meydana gelen oluşumlardır. Sporlar, bir spor kesesi içerisinde bulunur ve sporlar olgunlaştığında bu kese çatlar. Uygun ortam bulunca çimlenerek gelişir. Sporlar özel ortamlarda çimlendirilir; bunun için karışımlar hazırlanır. Bu karışımlar, spor ekiminden önce elekten geçirilip sterilize edilmelidir. Sporların ekiminde iki yöntem izlenir; ya sporlar yaprakların üzerinden ayrılmadan yaprak parçalarının sporlu kısmı harç üzerine gelecek şekilde yerleştirilir ya da sporlar yapraklarından ayrıldıktan sonra elle karışım üzerine serpilir (Şekil 6). Spor ekimi özellikle Ağustos-Eylül veya Aralık-Mart ayları içinde yapılır. Sporların ekiminden sonra tavaların üzeri camla örtülür veya bu üretim

tavaları sıcaklığı 21-24 °C olan bir üretim yastığına konur. Çimlendirme ortamı sürekli nemli tutulmalı, yaprak oluşana dek sulama alttan yapılmalıdır, sonra üstten yapılabilir. Sporlar genellikle 3-4 haftada çimlenir. Çimlenme başladıktan sonra üretim yastığının üzerindeki cam veya plastik örtü biraz ışık girmesi için aralanır. Sporların tümü çimlendikten sonra cam kaldırılır fakat direkt ışıktan korunmalıdır. Çimlenme sonrasında protalyum adı verilen ince yassı bir doku oluşur. İlk şaşırtma, protalyumların tavalara küme halinde şaşırtması ile yapılır. 3-4 ay içinde ilk kök ve bileşik yaprakçıklar oluşmaya başlar. Bu dönemde sulamaya, ışığa ve sıcaklığa özen gösterilmelidir. İkinci şaşırtma, kümeciklerin birkaç bitki bir arada bulunacak şekilde ayrılması suretiyle kasalara yapılır. Birkaç kez daha şaşırtma yapılır, genç eğreltiler yeterince irileştiğinde dikkatlice küçük saksılara alınır.



Aşk merdiveni (*Nephrolepis exaltata*)



Şekil 6. Sporla üreme

1.2. Vejetatif (Eşeysiz) Üretim

Bu üretim tekniği bitki üretiminin temelini oluşturur. Özellikle süs bitkilerinin üretim ve yetiştiriciliğinde vejetatif üretim yöntemleri tercih edilir. Vejetatif üretim; çoğaltma kök sürgünü, yaprak, yumru ve rizom gibi vejetatif bitki kısımlarından alınan bitki parçalarıyla yapılan üretim şeklidir. Bu organlardan alınan bir parça, bir tarafı ile yeni bir kök sistemi oluştururken diğer tarafı ile de yeni bir sürgün sistemi oluşturarak yeni bir bitki meydana getirir. Aynı zamanda başka bir bitki parçası (anaç) ile birleşerek yine yeni bir bitki oluşturur. Bazı bitki türlerinde de çimlenme engeli yüzünden çimlenme 1-2 yıl sürebilir. Bunlara bir süre çimlenme engelini giderici işlemler uygulamak gerekli olabilir. Bu durumda bu tür, çelikle daha kolay üretilebilir. **Örneğin, *Ligustrum spp.* (Kurtbağrı)** tohumları böyledir. Bunlar vejetatif yolla kolay ve hızlı bir şekilde üretmeye daha elverişlidir. Ayrıca çelikle üretmede bitki, tohuma göre daha hızlı gelişir ve kısa zamanda satışa hazır olur. Bu nedenle süs bitkileri yetiştiriciliğinde vejetatif üretim daha sık tercih edilir. Vejetatif yolla üretilen her bitki, ana bitkinin bütün genetik özelliklerini taşır; tohumla yetiştirilen bitkiler ise ana ve babadan farklı yepyeni bir kombinasyona sahip olabilir. Tohumdan oluşan yeni bitki, ana bitkiye az benzer veya hiç benzemeyebilir. Üretimi yapılan bitkilerin çoğunda generatif üretim yöntemi çok fazla kullanılmaz; tohumlarda

açılma görülebileceğinden bitkiler genetik özelliklerini kaybetmiş olabilir. Bu, özellikle mutasyon ile elde edilen çeşitlerde söz konusudur. Bu çeşitlerin üretimi için vejetatif üretim yöntemi kullanılması zorunludur.

Diğer taraftan çok sayıda kültür ve süs bitkileri, çimlenme yeteneği düşük olan tohumlar oluşturur. Bu bitkilere örnek olarak *Chrysanthemum indicum* (**Krizantem**) hibritleri ve begonyalar verilebilir. Bu tip bitkiler de vejetatif yöntemlerle üretilmelidir. Pek çok bitkide de vejetatif üreme, yavru bitkilerin, yavru soğanların ve yumruların, toprak üstü stolonların oluşması gibi doğal gelişme evresi içinde kendiliğinden görülür; bunun dışında çoğu bitki, kaybolmuş organlarını (sürgün veya kök) yenileyebilir.

Bahçeciler ve tarlacılar, bitkilerin bu vejetatif yavru bitki oluşturma veya organları yenileme yeteneklerini kullanarak vejetatif üretimde değişik yöntemler geliştirmişlerdir. Genç bitkilerin kalitesi, anaç bitkilerin özelliklerine ve gelişme faktörlerinin etkisine sıkı sıkıya bağlıdır. Vejetatif üretimde de başarı aynen generatif üretimde olduğu gibi anaç bitkinin seçimine bağlıdır. Anaç bitki, her şeyden önce sağlıklı olmalı ve aranan özellikleri taşımalıdır. Diğer taraftan anaç bitkilerin bakımlarının eksiksiz olarak yerine getirilmiş olmalıdır. Özellikle ılık yönünden fakir olan aylarda anaçlar özel bakım ister. Anaç bitkiler, anaçlıklarda belirli aralarla gübrelenmelidir.



Krizantem
(*Chrysanthemum
indicum*)



Japon kurtbağrı
(*Ligustrum
japonicum*)



Odun çeliği ile üretim

1.2.1. Vejetatif Üretim Yöntemleri

Beş çeşit vejetatif üretim yöntemi vardır; çelikle üretim, aşı ile üretim, daldırma ile üretim, özelleşmiş gövde ve köklerle üretim, doku kültürü ile üretim. Bunlarla ilgili detaylı bilgiler bu bölümde verilmiştir.

1.2.1.1. Çelikle Üretim

Bir bitkinin; gövde, dal, yapraklar veya köklerinin ana bitkiden ayrılarak uygun çevre koşulları altında başka bir yerde köklendirilmesine **çelikleme veya çelikle üretim** denir. Köklendirilmek için kesilen kısma ise çelik denir. Bu yöntemde, ana bitkiden kesilen bir parça köklendirildiği için, oluşan yeni bitki, mutasyonlar hariç, ana bitkinin özelliklerini aynen taşır.

Çeliklerin köklenebilmesi için nem veya suya ihtiyaçları vardır. Yapraklı olan bitkilerden çelik alındığında su kaybını önlemek için fazla yapraklar kesilir. Ilık iklimlerde yetişen süs bitkilerini köklendirebilmek için 20 °C, sıcak iklimlerde ise 25-35 °C sıcaklığa ihtiyaç duyulur. Çelikler; saf kum, perlit, funda veya sakı toprağı ile kum karışımına dikilirler. Küflenmenin önüne geçmek için bir miktar odun kömürü tozu da kullanılabilir. Çeliklerin beslenebilmesi ve özümleme yapabilmesi için ışık ihtiyaçları da göz önünde bulundurulmalıdır.

Çelikle üretimde, küçük parçalar ile dar bir alanda çok sayıda, bir örnek yeni bitki elde edilebilir. Çelikle üretim, maliyeti düşük, hızlı ve pratik bir yöntem olup aşılama işlemine gerek kalmaz.

Çelikle Çoğaltımda Köklenmeyi Etkileyen Bitkisel Faktörler:

Anaç Bitkinin Beslenme Durumu: Çeliklerin alındığı anaç bitkinin beslenme durumu, çeliklerin sürgün oluşturma ve köklenme gücünü önemli ölçüde etkilemektedir. Yüksek karbonhidrat düzeyi kuvvetli kök oluşumuna sebep olur. Azot düzeyi ise oluşacak kök sayısını etkiler. Örneğin asmalarda, yüksek düzeyde karbonhidrat içeren çeliklerin köklenme yüzdesi daha fazladır.

Fosfor (P), potasyum (K), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca) gibi elementlerin eksikliği köklenmeyi olumsuz yönde etkiler.

Anaç Bitkinin Yaşı: Zor köklenen bitkilerde, genç yaştaki anaç bitkilerden alınan çelikler daha kolay köklenir. Kolay köklenen türlerde anaç bitkinin yaşı önemli değildir.

Çelik Hazırlanacak Dal veya Sürgünün Özellikleri:

Çeliklerin Dal veya Sürgün Üzerindeki Yeri:

Sürgünlerde dipten uca doğru karbonhidrat düzeyinin azalıp azot kapsamının artması nedeniyle dip kısımlardan hazırlanan çeliklerde köklenme oranı yüksek olur.

Meyve ve Odun Dalları: Zor köklenen türlerde vejetatif sürgünler daha kolay köklenmektedir.

Çelik Tipi: Bitkinin özelliklerine göre çelik tipi seçilmelidir. Mesela ayvada dipçikli ve ökçeli çelikler daha kolay köklenir.

Çeliğin Olgunluk Durumu: Sürgünlerin dip kısımlarından alınan çeliklerde köklenme daha fazla olur. Birçok bitki türünde en iyi köklenme, çiçeklenmeden önce veya sonra alınan çeliklerde elde edilmiştir.

Çeliklerde Köklenmeyi Uyarıcı Özellikler ve Uygulamalar:

Çelik Materyalinin Muhafazası: Çelikler alındıktan hemen sonra dikilmeyecekse terlemeyi ve dolayısıyla su kaybını yavaşlatmak için 4-8 °C'deki buzdolabına konulmalı ve ertesi gün hemen dikilmelidir. Çeliklerin köklenme ve sürme yeteneğini kaybetmeden uzun süreli muhafazası türlere, çeliğin durumuna ve muhafaza koşullarına bağlıdır. Muhafaza sırasında çeliklerde kuru madde kayıpları ve patojenler en az düzeye indirilmelidir. Sıcaklık, türün dayanabileceği düşük derecelere indirilmeli ve nem ise % 100'e yakın olmalıdır. Depo yerlerinde düşük oksijen ve etilen seviyesi, yüksek karbondioksit çeliklerde köklenme kapasitesinin korunmasına yardımcı olur. Çeliğin karbonhidrat birikimine, dona dayanıklılık durumuna, odunlaşma derecesine bağlı olarak depolama süresi birkaç günden birkaç aya kadar değişir.

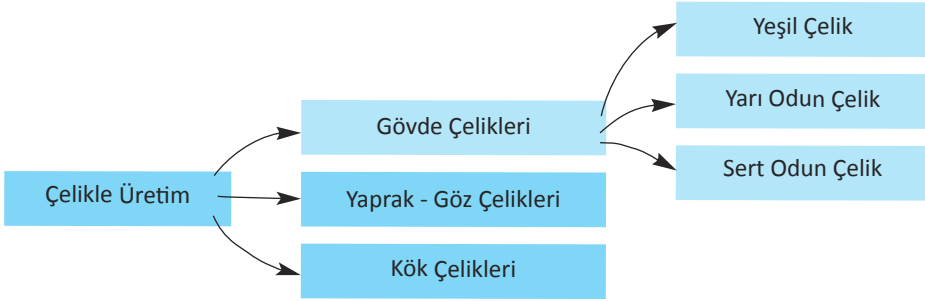
Tomurcuk ve Yaprakların Varlığı: Çelik üzerinde bulunan yapraklar, fotosentez yaptığı için köklenmeyi olumlu yönde etkiler. Ayrıca çelik üzerinde bulunan tomurcuklar sürmeye başlamışsa kök oluşumu da hızlanır. Tomurcuk ve yaprak varlığı köklenmeyi uyarır.



Yaralama: Çeliklerde kallus (yara dokusu) nedeniyle kök oluşumu daha fazla olur. Çeliklerin dip kısmındaki yaralanmış dokularda, hücre bölünmesi uyarılmakta ve kök taslakları oluşmaktadır. Bu durum, yaralanmış alanda karbonhidrat ve oksinlerin doğal olarak birikmesi ve solunum oranındaki artıştan dolayıdır. Ayrıca yaralamadan dolayı zarar görmüş dokular etilen üretmekte ve dolaylı olarak bu madde adventif kök oluşumunu uyarmaktadır. Köklenmeyi uyarmak için çeliklerin dip kısmına açılan yaralardan büyümeyi düzenleyici maddeler daha iyi alınabilmektedir.

Oksin Uygulamaları: İndolbütirik asit (IBA), naftalenasetik asit (NAA) gibi sentetik ve indolasetik asit (IAA) gibi doğal oksinler, yaprak ve dal çeliklerinde kök oluşumunu uyarmaktadır. IBA, birçok bitki türünde köklenmeyi uyarıcı olarak kullanılır. Köklenmeyi uyaran bu maddeler, toz olarak kullanılabildiği gibi zayıf veya yoğun çözelti halinde de uygulanabilir. Hafif nemli çelikler, dip kısımlarından toz haldeki köklendiriciye batırılır ve hazırlanan köklendirme ortamına dikilir.

Çelikle üretimde; gövde çelikleri, yaprak-göz çelikleri ve kök çelikleri olarak üç üretim çeşidi vardır. Gövde çelikleri de yeşil çelik, yarı odun çelik ve sert odun çelik olarak üçe ayrılır (Şekil 7).



Şekil 7. Çelikle üretim çeşitleri



1.2.1.1.1. Gövde Çelikleri ile Üretim

Bitkilerin veya sürgünlerin büyüme konisi içermeyen parçalarının kesilmesi ile elde edilen çeliklerdir. Çelikler gövde de bulunan gözlerin altından veya üstünden bitki türüne göre değişik büyüklüklerde kesilirler. Kesim yapılırken gözün üzerinden hafif eğimli olarak kesilir. Her parça ileride yeni bitkiyi oluşturacak gözü içermelidir. Çelikler alınma zamanlarına göre 3 grupta toplanır:

Odun çelik ile üretim; Bir yaşında tamamen olgunlaşmış ve odunlaşmış sürgünlerden alınan çeliklerdir. Bu yöntem genellikle kışın yaprağını döken ve her dem yeşil iğne yapraklı türlerde, kullanılır (söğüt, ardıç, yalancı servi, turuncgiller ve gülbrişim akasya vb). Bitkilerin bir veya iki yıllık sürgünlerinden kış dinlenme periyodunda alınır. Çelikler 10-30 cm boyunda kesilir ve köklenme ortamına dikimi yapılır.



Odun çeliği



Gülbrişim akasya (*Albizia julibrissin*)



Yalancı servi (*Chamaecyparis pisifera*)

Yarı odun çelikleri; yumuşak çeliklerden bir ölçü daha olgunlaşmış ve kısmen de sertleşerek odunlaşmış olan çeliklerdir. Sert çeliklerden tamamen odunlaşmamış olmaları ile ayrılırlar. Genel olarak her dem yeşil

bitkilerin (kamelya, açelya, atatürk çiçeği, kauçuk vs.) çelikleri yaz aylarında kısmen olgunlaşan yeni sürgünlerden alınır. Çelikler 7–15 cm boyunda hazırlanır. Tepe yaprakları bırakılır, dip yaprakları koparılır ve köklendirme ortamına dikilir.



Atatürk çiçeği (*Euphorbia pulcherrima*)



Açelya (*Rhododendron indicum*)

Yumuşak odun (yeşil-odun) çelikleri; Her dem yeşil ve yapraklarını döken bitkilerin (zakkum, küpe çiçeği vs.) etli ve yumuşak yeni ilkbahar sürgünlerinden alınan çeliklerdir. Açelya, kelebek çalısı, kızcık, dağ muşmulası, taflan, hanımeli, kartopu, begonya, kalanço, sardunya gibi pek

çok çiçek bu yöntemle çoğaltılır. Çelikler 6 -12 cm uzunluğunda olmalı ve alt yaprakları alınmalıdır. Otsu çeliklerin erken köklenmeleri için, yüksek nem, alttan ısıtma ve düşük konsantrasyonlarda kimyasal uyarıcı kullanılır.



Yumuşak odun çeliği



Hanımeli (*Lonicera caprifolium*)



Dağ muşmulası (*Cotoneaster franchetti*)



Kelebek çalısı (*Abelia grandiflora*)



Yayılıcı taflan (*Euonymus fortunei* 'Emerald'n Gold')

1.2.1.1.2. Yaprak Çelikleri İle Üretim

Üretim için uygun sürgün ve gövdeye sahip olmayan geniş ayalı, köklenme kabiliyetinde yapraklara sahip, süs bitkilerinde uygulanır. Paşa kılıcı çiçeğinin uzun yaprakları 5-8 cm uzunlukta kesilerek, çeliğin 3/4' ü ortama sokulmak suretiyle çoğaltılır. İki, üç hafta sonra çelik tabanında köklenme ve yavru bitki meydana gelir. Alınan çelik çürüyerek düşer. *Begonia rex* (yaprak güzeli begonya) çiçeğinin olgun yaprağının ana (büyük) damarları dikey kesilerek yaprak üst yüzeyi

köklendirme ortamına yatırılır. Yaprığın ortamları iyi temas etmesini sağlamak için üzerine küçük çakıl taşları konulabilir. İki-üç hafta sonra damarların kesildiği noktalarda yeni bitkiler oluşur. Afrika menekşesi, zümrüt dalgası çiçeği, bardak menekşesi gibi çiçekler ise yaprak ayası ve 4-6 cm uzunluğundaki yaprak sapı ile birlikte alınan çeliklerin, yaprak sapları ortama sokularak köklendirilir. Bir süre sonra yaprak sapı tabanından yavru bitkiler gelir.



Afrika menekşesinin (*Saintpaulia spp.*)
yaprak çelikleriyle üretimi



Paşa kılıcı (*Sansevieria trifasciata*)
yaprak çelikleriyle üretimi

1.2.1.1.3. Yaprak ve Göz Çelikleri İle Üretim

Yaprak göz çelikleri; bir yaprak ayası, yaprak sapı, bir göz ile küçük bir gövde parçasından oluşur. Bu yöntem, yaprak çeliğinden kök oluştuğu hâlde sürgün oluşturmamayan bitki türlerinde uygulanır. Köklenme gerçekleştiğinde koltuk altındaki gözden sürgün oluşur. Buradaki en önemli konu, çelik alındığında yaprak ve yaprak sapı kadar gözün de olgunlaşmış olmasıdır. Çelikler genellikle Temmuz-Eylül aylarında bu duruma ulaşır. Genellikle gövde çelikleriyle çoğaltılan birçok tropik çalılar, (*Camelia japonica*, *Ficus elastica* (kauçuk), *Rhododendron* spp. (orman gülü), *Schefflera* spp., *Fatsia* spp., *Hedera* spp., *Hoya* spp., *Monstera* spp., vb.) yaprak göz çelikleri ile üretilir.



Kaya sarmaşığı (*Hedera helix*)

1.2.1.1.4. Kök Çelikleri İle Üretim

Kök çelikleri ile üretim, köklerden alınan parçalarla yapılır. Yaygın bir üretim yöntemi değildir. Bitki, eğer doğal koşullar altında kolayca sürgün verebiliyorsa kök çelikleriyle rahatlıkla üretilmektedir. Çelikler; gelişme periyodu başlamadan önce, köklerin depo maddeleri ile çok zengin olduğu, kış sonu veya erken ilkbaharda alınır. Kökler 3-6 cm uzunlukta da kesilir ve ortam yüzeyine yatırılarak, üzeri 1-1,5 cm toprakla örtülür. Begonya, *ful*, *fuchsia* gibi çiçekler ile yalancı akasya, gülibrişim akasya, kokarağaç, süs eriği, çoban püskülü, orman gülü, *visteria*, sarı kantaron, bahar dalı (*Cydonia japonica*), yukka türleri bu yöntemle çoğaltılır. İki-üç hafta sonra uyur gözler de sürer ve böylece yeni bitki oluşur. Çelik alınırken sağlıklı, orta derecede kuvvetli ve ana bitkisi iyi olan bitkiler kullanılır. Hastalıklı, yaprakları erken döken bitkilerden çelik alınmamalıdır. Çelik alınacak dalların boğum araları ne çok uzun, ne çok kısa olmalı, odunlaşmış dip kısımları ve yeterince odunlaşmamış uç kısımlarından çelik alınmamalıdır.



Kök çelikleri ile üretim



1.2.1.2. Aşı ile Üretim

Aşı ile üretim, bitkilerin çoğaltılmasında uzun yıllardır uygulanan bir yöntemdir. Doğada, ormanlarda dalların birbirlerine sürtünmesiyle kendiliğinden oluşan bir çeşit aşılamanın ilk insanlar tarafından görülerek meyve ağaçlarının iyileştirilmesinde kullanılmaya başladığı düşünülmektedir. İyi nitelikli bir ağacın tohumu ya da bir meyvenin çekirdeği ekilse, sonuçta o bitkinin özelliklerini taşımayan değişik bir bitki elde edilebilir; bunun sebebi, bunların çoğunun hibritlerden, melezlerinden elde edilmiş olmasıdır. Bu sebepten dolayı tohumla yapılan üretimde nitelikleri değişerek asıllarına (anacına) benzemeyen başka çeşitler ortaya çıkar. Bu durum aşılama ve çelikleme metodlarını ortaya çıkarmıştır. Çelikleme ve aşılama ile yapılan üretimlerde bitkinin özellikleri bozulmadan devam eder.

Aşı ile üretme tekniği; üretilmesi istenen bitkinin bir parçasının, kökünden faydalanmak istenen başka bir bitkiyle kaynaştırarak tek bir bitki olarak yetiştirme tekniğidir. Aşıda önemli olan aşılanacak anaç (altlık) ile kalemin kambiyumlarının çakıştırılmasıdır.

Aşılamanın amaçları; başka yollarla çoğaltılamayan çeşitlerin neslinin tükenmesini engellemek, erken meyve elde etmek, bazı anaçların özelliklerinden faydalanmak (bodur anaçlar, farklı toprak tiplerine uygun anaçlar, vb), çeşit değiştirmek, ağacın zarar gören kısmını rehabilite etmek, virüs testi olarak sıralanabilir.

Aşılamada kullanılan malzemeler; bitkilerin aşı ile üretiminde kullanılan aşı malzemeleri, yapılacak aşı türüne göre değişiklik göstermekle birlikte göz ve kalem aşılarının yapımı sırasında kullanılan malzemeler ise; aşı bağı, aşı bıçağı, budama makası, aşı macunu, serpet, aşı baltası, aşı tokmağı, testere ve bileme taşıdır.

Budama makası: Aşı kaleminin hazırlanmasında, aşılama öncesi anaç bitkilerde aşı yapılacak alan-daki sürgün ve yaprak temizliğinde kullanılır. Aşılı bitkilerin bakımında ve dikim öncesi budanmasında kullanılan aletlerdir.

Aşı çakıları: Piyasada göz ve kalem aşılarına uygun farklı tiplerde aşı çakıları bulunmaktadır. Aşı çakıları keskin, steril ve oksitlenmemiş olmalıdır. Çünkü bu özellikler, aşılamada kesim yerinde sıkıntı oluşturmaması açısından önemli

etkenlerdir. Eğer çok sayıda aşı yapılacaksa kaliteli, sağlam ve dayanıklı aşı çakılarına ihtiyaç vardır. Ağzı kapanmayan aşı çakıları daha sert yapıda ve kuvvetlidir.

Aşı bağları: Aşılama işleminden sonra anaç ile göz veya kalem arasında hava boşluğu bırakılmadan kambiyum dokularının çakıştırılması için bağlama işleminde kullanılır. Rafya, plastik ya da lastik şeritler ile pamuk veya keten iplikler gibi materyallerdir. Bu malzemelerin bir kısmı elastik yapıdadır. Esnek olan aşı bağlarının kullanımı aşı yerinde boğma yapmadığından tercih edilmektedir. Ancak özellikle esnek olmayan aşı bağlarından rafyalar, daha çok göz aşılarında tercih edilmektedir. Bu rafyalar, aşı tutumundan yaklaşık 15-20 gün sonra anaç bitkinin dal ve gövdesini boğmaması için kesilerek alınır.



Budama makası



Serpit: Özellikle kalem aşılarında gövde veya kalın dallar üzerinde yapılan kesimler sonrasında aşı yerinin pürüzlü olan yapısının düzeltilmesinde kullanılır.

Aşı baltası: Çoğunlukla yarma aşılarında, anaç bitkinin yanılarak kalemin yerleştirileceği yarık kısmın hazırlanmasında kullanılan ve ön tarafında üçgen şeklinde yarık açmaya yarayan özel bir aşılama aletidir. Kalın gövdeli bitki türlerinde yarma aşı yapımında aşı baltası ince gövdeli anaç bitkilerde aşı çakısı kullanılır.

Aşı tokmağı: Yarma aşılarında kalemlerin yerleştirileceği yerin açılması sırasında aşı baltasının üzerine vurularak yarığın oluşturulmasını sağlayan yardımcı ahşap tokmaktır. Aşı tokmağı, bitki türlerinin kalın çaplı gövde ve dallarına yarma aşı yapılması sırasında aşı baltasıyla birlikte kullanılır.

Testere: Aşılama işleminin yapılmasında budama makasıyla kesilemeyecek kadar büyük olan ana gövdeler veya dalların kesiminde budama makası yerine tercih edilmelidir.

Bileme taşı: Aşı yapımında kullanılan kesici malzemelerin keskinliğinin artırılması amacıyla kullanılır.

Aşı macunları: Özellikle kalem aşılarında büyük bir öneme sahip malzemelerdir. Aşı macunları, anaç bitki ile kalemin yara yüzeyindeki hücre tahriplerini onarma, su kaybını önleme ve yara yüzeyinden mikroorganizmaların girmesine engel olmak amacıyla kullanılmaktadır. Aşı macununun yapısı hava (soğuk, sıcak ve yağmurlu) koşullarında bozulmamalıdır. Bitkinin yara dokusunu tam olarak kaplaması gerekir.

İki çeşit aşı macunu yaygın olarak kullanılmaktadır; sıcak macunlar, soğuk macunlar.

Sıcak macunlar; zift (500 gr), balmumu (500 gr), eritilip süzölmüş iç yağı (300 gr), elenmiş ince odun külü (125 gr), balık tutkalı (42 gr) malzemelerinden oluşmaktadır. Zift ile balmumu küçük parçalara ayrılıp bir kalıp içine ve alevsiz ateş üzerinde ısıtılarak eritilir. Başka bir kaptan ise iç yağı ateş üzerinde eritilerek diğer karışıma eklenir. Bunların üzerine de ince elenmiş odun külü dökülerek iyice karıştırılır ve kaplara dökülür. Macun, soğuyunca katılaşır, bu nedenle kullanılacağı zaman yumuşaması için ısıtılması gerekir. Ama macun çok sıcak kullanılmamalıdır.

Soğuk macunlar; hazırlandıktan sonra ısıtılmaya gerek kalmadan yumuşaklığını koruyan macunlardır. Bunda kullanılan malzemeler ise ham reçine (2 kg), bezir yağı (20 gr), balmumu (100 gr), mavi ispiroto (300 gr). Bunu hazırlamak için ise öncelikle çam sakızı ateşte eritilir ve sonra bezir yağı ile balmumu eklenir. Bunlar da iyice eritildikten sonra ateşten alınır ve soğumaya bırakılır. Daha sonra yavaş yavaş karıştırılarak ispiroto eklenir.



Aşı ile üretimde iki yöntem kullanılır; göz aşısı, kalem aşısı



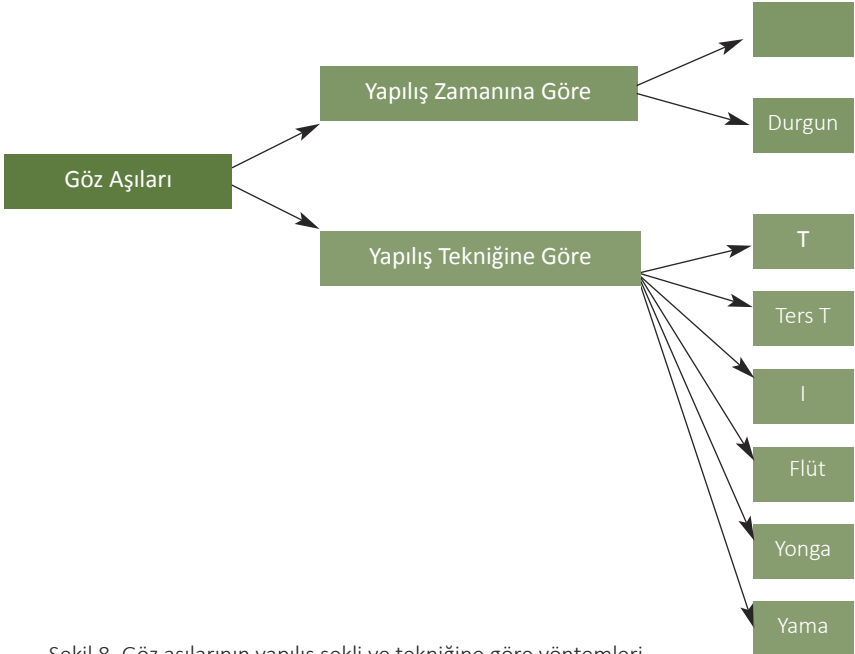
Göz aşısı ve kalem aşısı

1.2.1.2.1. Göz Aşısı

Üzerinde bir göz veya tomurcuk bulunan (altında odunsu dokuyu içeren veya içermeyen) küçük bir odun parçasından alınan, bir kalem kullanarak yapılan aşılama yöntemine göz aşısı veya tomurcuk aşısı denir. Bu yolla bir kalemden çok sayıda aşı materyali alma olasılığı vardır. Dolayısıyla bu yöntem, değerli çeşitlerin üretilmesinde ekonomik ve yeni başlayanlar içinde kolaylıkla uygulayabileceği bir aşı yöntemidir.

Göz aşıları, anacın aktif büyüme halinde olduğu, kabuğun odundan kolayca ayrıldığı mevsimde yapılır. Göz aşılarının, **yapılış zamanı ve yapılış teknikleri**; aşıнын yapılış zamanına göre “sürgün” ve “durgun” olarak ikiye ayrılır.

Yapılış tekniğine göre de; T, ters T, I, kaval (flüt), yonga, yama olarak altıya ayrılır (Şekil 8).



Şekil 8. Göz aşılarının yapılış şekli ve tekniğine göre yöntemleri

Yapılış Zamanına Göre Göz Aşı Yöntemleri:

Sürgün göz aşısı; Sürgün göz aşılarında göz, anaca takıldığı yıl uyanır, 10-15 gün sonra tutar ve sürmeye başlar. Sürgün göz aşıları, genellikle büyüme mevsimi uzun olan ılıman iklim bölgelerinde uygulanır.

a) Sürgün göz aşıları, erken ve geç sürgün göz aşıları şeklinde aynı yıl içerisinde yılda iki defa uygulanabilir. Anaca yerleştirilen göz, aşının yapıldığı yıl sürgün verir.



Sürgün göz aşısı

b) Durgun göz aşısı; sonbaharda (Temmuz sonu, Eylül başı) yapılır. Durgun göz aşıları özellikle yazları kısa, kışları sert geçen bölgelerde uygulanır. Aşı kalemi olarak aynı yıl süren kuvvetli sürgünlerden olgunlaşmış göz ve tepe kesimi yapılmaz. Aşılamada kullanılacak kalemler nemli, serin ve gölge bir yerde aşı yapılana kadar muhafaza edilir. Temmuz sonu eylül başı arasındaki dönemde durgun göz aşıları uygulanır. Anaç üzerine aşılanan göz aynı yıl tutar, ertesi ilkbaharda sürer. Aşılama yaparken kullanılacak gözde kısa bir

yaprak sapı kalacak şekilde yapraklar temizlenir. Gözler, 2-3 haftada kaynar ve aşı tutar. Yapılan aşıda takılan gözün yanındaki kısa kesilmiş yaprak sapı düzgün olarak kopar veya kendiliğinden düşerse aşı tutmuş demektir. Yaprak sapı buruşur, kurursa aşı tutmamıştır. Sürgün göz aşısı, kışa kadar büyüme yaparken, durgun göz aşısı, dinlenme evresine girip kışı öyle geçirir; ancak ilkbaharda sürmeye başlar Bu suretle daha kuvvetli büyür. Yaz dönemi kısa süren bölgelerde don riski nedeniyle durgun göz aşısı tercih edilmelidir.



Yapılış Tekniğine Göre Aşı Yöntemleri:

a) T Göz Aşısı: 6 mm ile 2.5 cm arasındaki çapa sahip anaçlara büyüme evresinde uygulanır. Aşı topraktan 5-25 cm yükseklikte yapılır ve anaç bitki T şeklinde kesilir. Göz ise kalkan şeklinde

odunlu veya odunsuz olarak kesilir ve anaçta açılan T içine yerleştirilir. Aşı yeri rafya ile hava almayacak şekilde bağlanır ve aşı bağı 15-20 gün sonra kesilir.



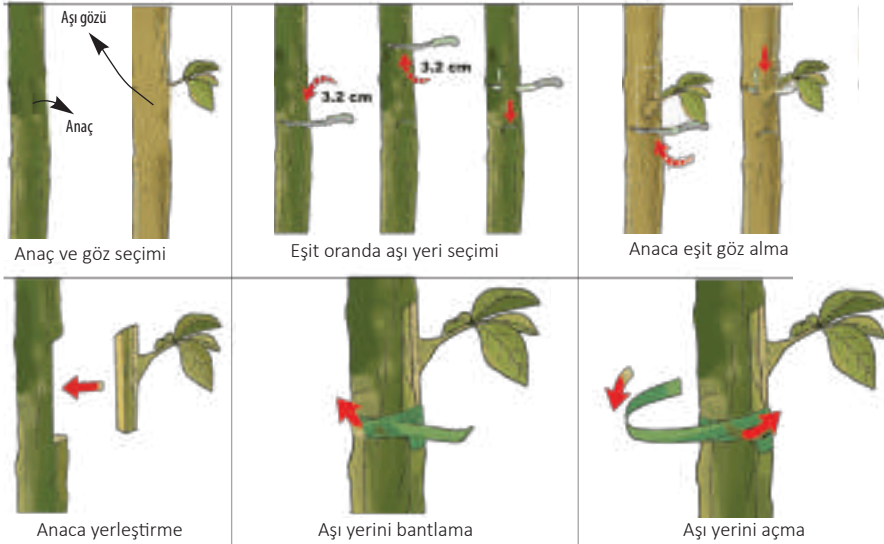
T göz aşısının aşamaları

b) Ters T Göz Aşısı: Yağmurlu bölgelerde yağmur sularının açılan T içine girmemesi ve enfeksiyon oluşmaması için ters T yöntemi uygulanır. T göz aşısının aşamaları ile aynıdır.

c) Flüt Göz Aşısı: Yama göz aşısına benzemekle beraber tek farkı, çıkartılan kabuk parçasının gövdeyi tamamen saracak kadar büyük olmasıdır.

d) Yongalı Göz Aşısı: Bu yöntem, ilkbaharda büyüme başlamadan önce, yaz aylarında ise su eksikliği veya başka bir sebeple büyümenin durduğu zamanlarda kabuğun odundan kolayca

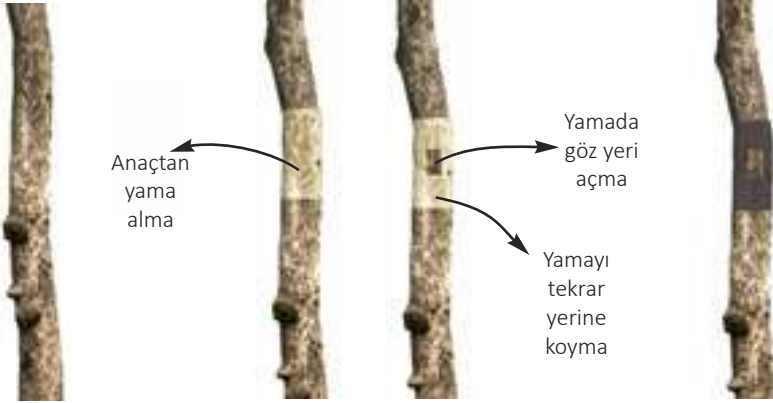
ayrılmadığı durumlarda yapılır. En önemli husus, anaçta açılan T'ye yongalı gözün çok iyi yerleştirilip çok iyi bağlanmasıdır (Şekil 9).



Şekil 9. Yongalı göz aşısı

e) **Yama Göz Aşısı:** Dikdörtgen şeklinde üzerinde bir göz bulunan bir kabuk parçasının anaçtan kesilip çıkarılması ve kalem üzerinde aynı büyüklükte bir kabuk parçasının çıkarılıp yerine anaçtan kesilen ve bir göz içeren parçanın anaç üzerine yerleştirilmesi şeklinde olur.

Genellikle T göz aşısının başarısız olduğu türlerde uygulanır. Gece ile gündüz sıcaklık farkının az olduğu dönemlerde bu aşı yöntemi tercih edilmelidir. Bu aşı yöntemi uygulanırken hızlı yapılıp, hızlı bağlanmalıdır.



Yama göz aşısı

1.2.1.2.2. Kalem Aşısı

Üzerinde üç-beş göz bulunan odunlaşmış, bir yaşında sürgünlerden alınan kalemlerin anaç üzerine yerleştirilmesiyle yapılan aşılama yöntemidir.

Bahçe ve süs bitkileri ile meyve ağaçlarında uygulanır. Çeşit değiştirilmesi, yaralanan bitkilerin onarılması amacıyla kullanılabilir. Kalem aşıları ilkbaharda yapılır.



Kalem Aşısı Yöntemleri:

Dilcikli, eklem (diliksiz), yarma, kakma, kabuk, yanaştırma, kenar (yan) ve İngiliz kalem aşısı olmak üzere 8 çeşit kalem aşısı yöntemi vardır.

a) Dilcikli Aşı: Anaç ve kalem aynı kalınlıkta olmalıdır. 0.6 -1.2 cm çapında küçük anaçların aşılmasında kullanılır. Kuralına uygun yapıldığında başarı oranı yüksektir. Kaynaşma süresi oldukça kısadır.



Dilcikli aşısı yapılışı

b) Kenar (Yan) Aşı: Kalemden daha kalın anaçlara uygulanır. Kalem, anaçın yan kısmına yerleştirilir.



Kenar (yan) aşı yapılışı

c) Yarma Aşı: Küçük ağaçların gövdelerinde veya küçük ağaçların ana dallarında çeşit değiştirmeye uygun olan bir tekniktir. Gövdesi bilek kalınlığında olan ve bu şekilde diğer aşı çeşitlerine uygulanmayan çekirdekli meyve türlerinde yapılır. Anacın tepesi düz bir şekilde kesilir ve tepesine yarma

aşı usturası dikey bir şekilde konarak üzerine tahta tokmakla yavaş yavaş vurularak, düzgün bir şekilde yontulur. Kalem takılırken, anacın ve kalemin kabuklarının birbirine denk gelmesine dikkat edilir. Aşı yeri bağlanarak yaralı kısımlar aşı macunu ile sıvanır.



Yarma aşı aşamaları

d) Kakma Aşı: Fidanlarda gözden yapılmış ve göz aşılarının tutmayanlarına ilkbaharda kakma aşı yapılmaktadır. Anaç bitkinin kalınlığı en fazla baş parmak kalınlığında olmalıdır. Aşılanacak anacın tepesi, toprak seviyesinden itibaren bir karış yükseklikten hafif meyilli olarak kesilmelidir. Daha sonra anacın tepesinin yüksek tarafından iki

bıçak kesimi ile (V şeklinde) oluk açılır. Aşı kaleminin ucu, anacın oluğuna uyacak şekilde yontulur ve hazırlanan kalem, anacın oluğunun içine, anaçla kalem kabuklarının birbirine denk gelecek şekilde yerleştirilir. Sonra iyice bağlanarak yara yerleri aşı macunu ile hava almayacak şekilde iyice sıvanır.



e) Kabuk (Çoban) Aşı: Kabuk aşısı, çapları 25-30 cm olan kalınlaşmış anaçlara su yürüdükten ve kabuk odundan kolayca ayrıldıktan sonra uygulanır. Anaç düzgün olarak kesilir ve 10-15 cm boyunda 2-3 gözlü kalemlerin en altındaki gözün karşı tarafından tek taraflı olarak yontulur. Hazırlanmış kalem, önceden kuru kalemle anacın kabuğu içine açılmış olan yuvasına yerleştirilir. Bu aşı yönteminin kolayca uygulanabilmesi için kabuğun odundan rahat ayrılması gerekir bu da ilkbaharda ağaçta aktif büyüme zamanına denk gelmelidir.

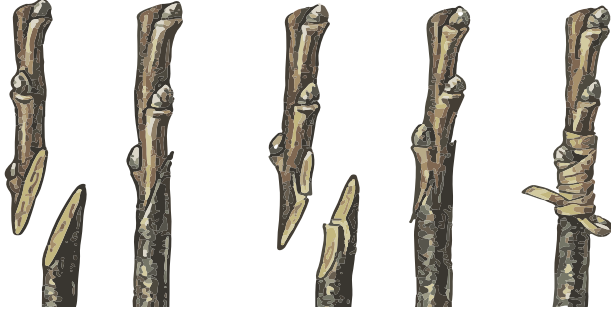
f) Yanaştırma Aşı; Tohumdan üretilmesi halinde bazı özellikleri kaybolan süs bitkilerinden, kısa zamanda büyük ve sağlıklı bir birey elde etmek için uygulanır. Bu şekilde aşının yarasının kapanması çabuk olur. Yanaştırma aşısı metodunda anaç ve kalem aynı kalınlıkta olmalıdır. Anaç ile kalemin birbirleri ile yapışacak yüzeyleri kambiyum tabakalarına kadar açılıp her ikisinin açılan yüzeyleri üst üste getirilip sıkıca bağlanır. Yaranın hava almaması için de macunlanır.



Yanaştırma aşısının aşamaları

g) İngiliz Kalem Aşı: Kışın, sera ve camedanda yapılan bir aşı yöntemidir. Anaç aşı ile kalemin aynı kalınlıkta olmasına dikkat edilir. Anacın tepesi kesilir ve aşı bıçağı ile anacın tepesinden itibaren 3-4 cm'lik kısmı, bir taraflı olmak üzere

dikine kesilir. Üzerine 4-5 göz bulunan ve anaçla aynı kalınlıktaki kalemin alt ucu, anaçtaki gibi kesilir, kalemin kesik kısmı anacın kesik kısmı üzerine oturtulur.



İngiliz kalem aşısının aşamaları



1.2.1.3. Daldırma ile Üretim:

Daldırma; bitkinin daldırmaya uygun uzunluktaki bitki sürgünü ana gövdeden ayrılmadan, kesilmeden toprağa daldırılarak ve üzeri toprakla örtülerek yapılan bir uygulamadır.

Daldırılan sürgün veya dal, yeni bir kök ve sürgün oluşturup kendine yeter hale gelinceye kadar ana bitkiden ayrılmamaktadır. Böylece yeni bitkiye, ana bitkiden su ve besin maddelerinin gönderilmesi devam etmektedir. Bu nedenle daldırma ile üretim yönteminde diğer yöntemlere göre daha fazla başarı sağlanır. Ahududu, fındık, asma, incir ve ayva gibi birçok bitkide daldırma üretim yöntemi başarıyla uygulanır. Birçok bitki türünde daldırma ile üretim, çelikle

çoğaltmaya göre daha başarılıdır.

Daldırma yöntemleri basit olup kolayca uygulanabilmektedir. Az sayıda bitki söz konusu olduğu zaman daldırma, çelikle çoğaltmaya göre daha az ustalık, çaba ve ekipman ile daha yüksek başarı sağlamaktadır. Daldırmanın doğal olarak olduğu türlerde bu yöntem basit ve ekonomiktir.

Daldırma ile elde edilen bitkiler, çelikten elde edilen bitkilere göre daha hızlı gelişme gösterebilmektedir. Daldırma ile çoğaltım kendi kökleri üzerinde yapılmaktadır. Bu nedenle anaç ve kalem sağlama, aşılama gibi işler söz konusu değildir.



Daldırma İle Üretim Yöntemleri

Daldırma ile üretimde kullanılan yöntemler; uç daldırma, adi daldırma, yılankavi daldırma, hava daldırması, tepe daldırması, hendek daldırması olmak üzere 6 yöntemden oluşmaktadır.

a) Uç Daldırması: Uç daldırmasında köklenme, bükülerek toprağa sokulan sürgün uçlarında meydana gelir. Bu metot siyah ve mor ahududuların karakteristik üretim metodudur.

b) Adi Daldırma: Çok yıllık bitkilerin büyük bir kısmı, dalları devamlı olarak nemli toprak ile temas ettiğinde köklenebilmektedir. Basit (adi) daldırma, bir dalın toprağa doğru bükülmesi, toprağa gelen kısmının köklendirme materyali (toprak, torf, vermikulit, perlit vb.) ile örtülmesi ve dalın ucunun topraktan dışarı çıkarılması şeklinde uygulanır.

c) Yılankavi Daldırma: Yılankavi daldırmanın başlangıcı basit daldırmaya benzer. Ancak yılankavi daldırmada daha uzun bir dal seçilir ve birden fazla daldırma işlemi uygulanır. Genellikle dalın alt kısmı bıçakla çizilir veya bilezik alınır. Adi daldırmada olduğu gibi toprakla örtülür. Her gömülen kısımda kökler oluşur. Bu metot Muscat üzüm çeşidi gibi uzun kolay eğilip bükülebilir sürgünleri olan bitkilerin çoğaltılmasında kullanılır.

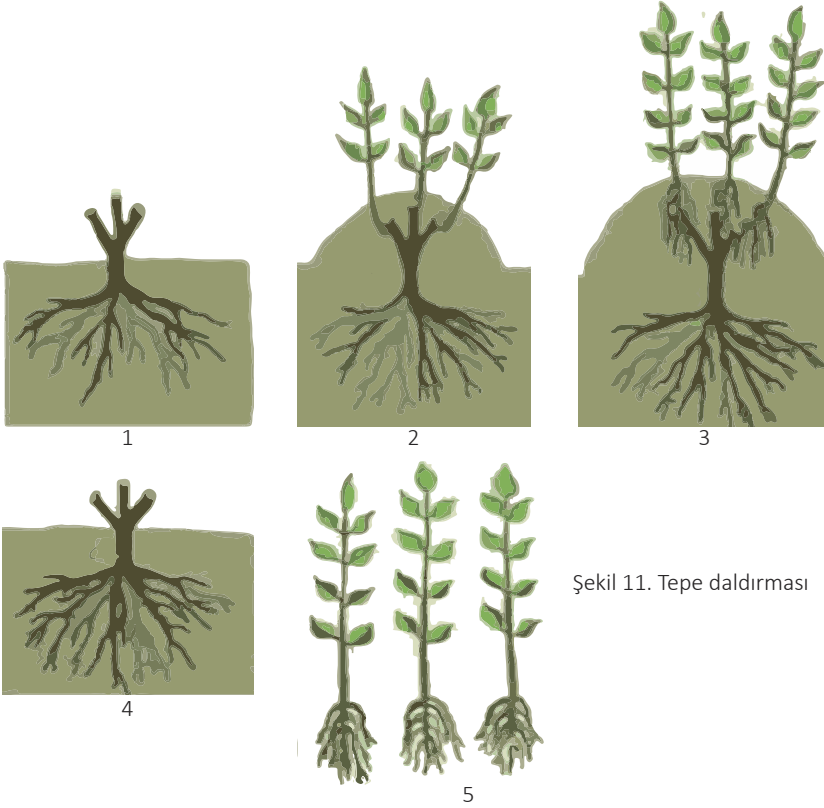
d) Hava Daldırma: Bitkilerin kabuğundan bilezik alınmış veya kabuğu bıçakla yarılmış ve bu yaralanan kısımları nemli bir köklendirme materyali ile havai kısımlarda kökler oluşur. Örnek olarak kauçuk bitkisi verilebilir. Ayrıca turuncgiller ve incir de hava daldırma ile çoğaltılabilmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Hava daldırma yöntemi

e) Tepe Daldırması: Tepe daldırması, bir bitkinin dinlenme mevsiminde tepesinin toprak seviyesinde kesilmesinden sonra yeni gelişen sürgünlerin dip tarafının bu kısımlarında köklenmenin hızlanmasını sağlamak amacıyla, toprakla örtülmesi işlemlerini içerir (Şekil 11).

Frenk üzümü, klon elma anaçları, fındık ve ayva gibi gövdenin alt kısmında yoğun ve sıkı bir dal sistemine sahip ve boğaz bölgesinden bol sürgün veren çalı formu bitkiler bu yöntemle yaygın olarak çoğaltılmaktadır.



Şekil 11. Tepe daldırması

f) Hendek Daldırması: Bütün bir bitki veya dalın 5 cm derinlikte açılan bir hendeğe yatay olarak yerleştirilerek, üzerinin toprak ile örtülmesi esasına dayanır. Kökler hem yaralanan gövde kısımlarından hem de yeni sürgünün alt kısmından meydana gelir. Bu daldırma şekli; asma, böğürtlen ve kıvılcık bitkilerinde uygulanmaktadır.

Daldırma Sonrası Bakım İşlemleri: Yeni bitkide köklenme oluncaya kadar daldırma yapılan kısmın nemli tutulması önemlidir. Aynı zamanda anaç bitkinin de düzenli sulanması şarttır. Diğer bakım işlemlerinden yabancı ot kontrolü yapılmalı, anaç bitkinin ve daldırılan dalın etrafındaki yabancı otların temizlenmesi gereklidir. Anaç bitki gübrelenerek hem anaç bitki kuvvetlendirilir hem de daldırılan kısma besin takviyesi yapılır. Bu nedenle gübreleme işlemine devam edilmelidir. Oluşan hastalık ve zararlılara karşı ilaçlama yapılmalıdır.



Fındık da tepe daldırma ile çoğaltılabilen türlerdendir

1.2.1.4. Ayırma ve Bölme ile Üretim

Birçok bitkinin üretimi, farklılaşmış yani değişikliğe uğramış gövde ve kökleri ile yapılır. Bunlara özelleşmiş kök ve gövdeler denir. Özelleşmiş kök ve gövdeler, aslında bitkinin besin maddesi depolarıdır. Bu tür bitkiler, vejetatif gelişimlerini tamamlamalarına karşılık kök veya gövdelerinde oluşturdıkları depolar ile farklılaşarak çoğalmalarına imkân sağlayan bu yapıları oluşturur.

Soğanlar, soğanımsı gövdeler, yumrular, yumru kökler, rizomlar ve yalancı soğanlar özelleşmiş kök ve gövdelerdir. Özelleşmiş gövde ve köklere sahip olan bitkilerin üretimi ayırma veya bölme yöntemiyle yapılır. Lale, sümbül, nergis, glayöl, zambak, süsen; patates, soğan, zencefil, muz, ananas, hurma, yer elması gibi birçok bitkinin üretiminde yaygın olarak kullanılır.



Sümbül (*Hyacinthus spp.*)



Ayırma ile üretim bulunduğu ortamda kendiliğinden birden fazla kök oluşturmuş bir bitkinin birbirinden ayrılarak yeni ortamlarına dikilmesi işlemidir.

Bölme ile üretim bitkinin toprak altında özelleşmiş kök ve gövdelerine uygulanan bir yöntemdir.



Bitkilerde oluşan rizom, gövde yumrusu, kök yumrularının kesilerek ve parçalara ayrılarak ayrı bir ortamda köklendirilmesine bölme ile üretim denir. Bu bitki kısımları, büyüme mevsimi içinde bitkiye besin maddesi sağlarken toprak içinde yeni parçalar meydana getirerek birden fazla üretim materyali sağlar. Bu bitki kısımları genel olarak soğan olarak bilinmektedir.



Ayırma ile üretim

1.2.1.5. Özleşmiş Gövde ve Köklerle Üretim

Çiçek türlerinin büyük bir kısmı da soğanlar, soğan benzeri gövdeler, yumrular, yumru kökler, rizomlar ve yalancı soğanlar gibi özleşmiş vejetatif organlarla çoğaltılır.

Bunlara sahip olan bitkilerin sürgünleri büyüme mevsimi sonunda ölür. Bitki, toprak altında etli bir organ olarak yaşar ve ertesi mevsim yeni bitkiler teşkil etmek üzere sürer.



1.2.1.5.1. Soğanlar

Soğanlı çiçekler, tek çenekli bitkilerdir. Soğanlar, dış ve iç soğan pullarından oluşur. İki türlü soğan vardır:

Kabuklu (tunikli) soğanlar; bu soğanlarda (lale soğanları) dış pullar kuru ve membranlıdır. Soğanı mekanik zararlardan kurumaktan korur. Hurma, ananas, lale ve nergis soğanlarının çoğaltılmasında yavrularla üretim yöntemi kullanılır.

Yavrular, eğer ana soğandan ayrılmayı koparılmazlarsa uzun süre bitişik halde kalabilir. Anaç soğandan yavrular, dikkatlice ve kök çevresi içerecek şekilde ayrılır ve esas yerlerine ekilir. Geride kalan ana soğan verim yönünden yeterli olmadığı için pazar değerini de kaybeder. Bunlar sadece bölme yöntemiyle üretim için kullanılır.



Sümbül bitkisinin yavruları



Pullu soğanlar



Pullu (tuniksiz) soğanlar; bu soğanlarda (zambak soğanları) bütün soğanı kaplayan tek parçalardan ibaret bir kabuk yoktur. Pullar, ayrı olup soğana balık pulu gibi bir görünüm verir. Pullarla üretim yönteminde, soğan pulları soğandan ayrılır ve yetiştirme ortamına konur. Böylece her pulun dip kısmında soğancıklar oluşur. Bir puldan yaklaşık 3-5 soğancık oluşur.





Gülhane Parkı'nda lale soğanı dikimi

1.2.1.5.2. Soğanimsı Gövdeler

Gövde ekseninin kuru, pul benzeri yapraklarla kaplanmış dış kısmıdır. Soğanimsı gövde; boğumları ve boğum araları iyice belirgin,

tek bir gövde yapısındadır. Safran, çiğdem, glayöl tipik soğanimsı gövdeli bitkilerdir.



Glayölde soğanimsı gövde

Glayöl (*Gladiolus spp.*)

1.2.1.5.3. Yumrular ve Hava Yumruları

Bitkilerde yedek besin maddelerinin toplanmasıyla irileşmiş olan toprak altı kök ya da gövdesine yumru denir. Bir yumru üzerinde gövdenin bütün kısımları görülebilir. Yumrular genellikle her yönden kök sürme eğilimindedir ve üzerlerinde çeşitli sayıda gözler vardır. Yumrular genellikle bölünerek çoğaltılır.

Üzerinde göz ihtiva eden bölünmüş yumrular, usulüne göre hazırlanmış dikim yerlerine 8-10 cm derinlikte, sıra arası 40-60 cm, sıra üzeri 10-15 cm olacak şekilde dikilir.

Begonia evansiana gibi çiçek türlerinin yapraklarının koltuğunda küçük hava yumruları oluşur. Bu yumrular sonbaharda toplanır, kış aylarında muhafaza edilir, ilkbaharda dikilir.



Yumru ile çoğalma



Begonya (*Begonia evansiana*)



. Yıldız çiçeği yumru kökleri

1.2.1.5.4. Yumru Kökler

Çok yıllık bitkilerin bazılarının kök ve gövdeleri değişime uğrayarak, şişkinleşip besin depo organlarına ve çoğaltma organlarına dönüşür. Bu kısımlar yumru kökler olarak adlandırılır. Gerçek yumrulardan üzerlerinde boğum ve boğum arası bulunması ile ayrılır. Yıldız ve yumrulu begonya çiçekleri yumru köklere örnektir. Yumru köklerin her biri bir tomurcuk taşıyacak şekilde ayrılır ve kışın muhafaza edildikten sonra ilkbaharda dikilir.

1.2.1.5.5. Rizomlar

Rizom, bitkilerde toprak altında ve toprak yüzeyinde boğum, silindirik ve yatay olarak gelişip büyüyen özelleşmiş gövdelerdir. Rizom, bitkinin ana eksenini olup alt yüzeyinden adventif kök verirken toprağın üst kısmına doğru yaprak ve çiçek sürgünlerini uzatır. Rizomlarda boğum aralıkları daima farklıdır. Vadi zambağı, kanna, zencefil ve irisler rizomlu bitkiler arasındadır. Rizomlar ya büyüme devresi başında ya da sonunda parçalanır.

Zencefilde
rizomlu gövde çoğaltılması



Zambak (*Lilium martagon*)

1.2.1.5.6. Yalancı Soğanlar

Yalancı soğan, bir veya birkaç boğumun bir araya gelerek iri ve etli gövde parçasından oluşmuş özelleşmiş bir depo organıdır. Yalancı soğanlar orkide türlerinde görülür, ancak her türün oluşturduğu yalancı soğan farklıdır. Yalancı soğanlarda üretim, bazı türlerde soğanların bölünmesiyle, bazı türlerde ise boğumlarda oluşan köklü sürgünlerin ayrılmasıyla yapılır.

Özelleşmiş Gövdeye Sahip Bitkilerin Bakımı
Sulama, gübreleme ve hastalık ve zararlılardan korunmayı içerir. Soğanlı bitkilerde sulama kontrollü yapılmalı ve fazla su soğanların çürümmesine neden olacağından dolayı aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Bu bitkilerin kök sisteminin gelişmesi için azotlu gübre verilmelidir. Çiçeklenme döneminde ise azotlu gübrelerle birlikte fosforlu gübrelerin de verilmesi gerekir. Bitkilerde herhangi bir hastalık veya zararlı görüldüğünde hastalığa göre mücadelesi en kısa sürede yapılmalıdır.

1.2.1.6. Doku Kültürü İle Üretim

Doku kültürü ile üretim yapılırken bitkilerin değişik organlarından çok küçük parçacıklar alınarak steril koşullarda yeni bitkiler elde edilir. Doku kültürünün Latince adı "in vitro"dur. Bu yöneme doku kültürü denmesinin sebebi, bu üretim yönteminde yüksek olan tepe meristemi gibi bitki dokularının kullanılmasıdır.

"in vitro"nun diğer vejetatif üretim yöntemlerinden üstün yönleri şu şekilde sıralanabilir; hastalıktan arındırılmış yeni bitkilerin kazanımı, kısa sürede çok sayıda ve homojen bitki üretimi, diğer yöntemlerle üretimi zor olan bitkilerin üretimi, yılın her mevsiminde üretim yapılabilmesi.

Doku kültüründe bazı zorluklar ve sorunlarla karşılaşılabilir. Bunlar aşağıda belirtildiği gibi beş noktada toplanabilir:

- Laboratuvar kuruluşu ve laboratuvar malzemelerinin pahalılığı,
- Kimyasal madde sağlamadaki güçlükler,

- Yetiştirilmiş eleman sıkıntısı,
- Çalışmanın fazla titizlik ve sabır istemesi,
- Bazı istenmeyen genetik değişiklikler,
- Bugüne kadar pek çok bitkide in vitro ile üretim başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Başarılı bir in vitro üretimi için oluşturulacak laboratuvar üç bölümden oluşmalıdır;

Ön Hazırlık Odası: %100 steril çalışmayı sağlamak için gerekli olan steril dolap adı verilen çalışma masasının olduğu odadır.



Ön hazırlık odasının olduğu kısımda doku kültürü ile ilgili önce bitki parçasının besin ortamına yerleştirilmesi ve alınması aşamaları

Yıkama Odası: Burada besin ortamının hazırlanması, cam laboratuvar malzemelerinin ve besin ortamının sterilizasyonu ve cam eşya temizliği yapılır.



Yıkama odasında yapılan işlemler

Kültür Odası: Bu odada sıcaklık ve ışık kontrol edilebilir durumdadır. Tüpler içindeki besin ortamına konulmuş örnekler gelişmelerini burada sürdürür.



Kültür odasında yapılan işlemler

Tüm in vitro tekniği steril koşullar altında yürütülmelidir. Bunun için de üretim amacıyla alınan örneğin alınmadan önce veya sonra sterilize edilmesi gerekmektedir. Ancak sterilizasyon sırasında bitki hücrelerinin ölmemesine özen gösterilmelidir. Özellikle örneklerin kesim yerleri sterilizasyon maddesine çok hassas olduğundan sterilizasyondan sonra tekrar kesim yapılmalıdır.

Doku kültüründe kullanılan besin ortamı, damıtık su içinde bulunan organik maddeler çözeltisidir. Bazı bitki türleri hemen hemen her besin ortamında gelişebilir fakat bazı türler, özel hazırlanmış besin ortamı gerektirir. Besin ortamı içeriklerinin farklı olması sadece tür değişikliğine bağlı kalmaz. Aynı bitkinin farklı bitki kısımları da farklı içerikli besin ortamı hazırlanması gerektirebilir; bu yüzden en uygun besin ortamı, her üretimden önce deneme yaparak saptanmalıdır.

Genel olarak besin ortamları; Makro ve mikro elementler, organik karbon kaynakları, bitkisel hormonlar, vitaminler ve aminoasitlerden oluşmaktadır. Besin ortamı, katı ve sıvı olarak kullanılabilir. Ortamın katılaştırılması için agar eklenebilir.

Steril koşullarda yetiştirilen küçük bitkilerin normal kültürlerde kontrol edilmeleri zorunludur, çünkü steril ortamda yetiştirilen küçük bitkiler, normal ortam şartlarına ve enfeksiyonlara karşı hassastır. Bitkiler bir süre sera koşullarına alıştırdıktan sonra satışa çıkarabilir.



Köklenen bitkilerin iklimlendirme odasına alınması ve biraz büyüdüktan sonra viyollere aktarılması



1.3. Sebze Üreticiliği

Kök, gövde, sürgün, yaprak, çiçek, meyve ve tohumlar gibi çeşitli yerlerinden gıda olarak faydalanılan bir kısım bitkilere sebze, bu bitkilerin yetiştirilmesi için yapılan tüm işlere de sebzecilik denir. Sebze üretimi Türkiye'nin hemen her bölgesine yayılmış olmasına rağmen, bölgenin ekolojik yapısına ve büyüklüğüne bağlı olarak toplam üretim içindeki oranı değişmektedir. Ancak ticari amaçla yapılan sebze üretimi bazı bölgelerde yoğunlaşmıştır. Ege, Akdeniz ve Marmara bölgeleri sebze üretiminin en fazla yapıldığı bölgeler olup, tür ve çeşit yönünden en zengin bölgeleri oluşturmaktadır.

Ülkemizde sebzelerin sağlıklı olmasının fark edilmesi ve nüfus artışına paralel olarak sebzeye olan talep her geçen gün artmaktadır. Domates, lahana, soğan, karpuz, kavun, havuç, salatalık ve turşuluk dünyada en fazla yetiştirilen sebzelerdir. Ülkemiz, ekolojik koşullarının uygunluğu nedeniyle tropik ürünler dışındaki diğer sebzelerin ekonomik olarak üretebildiği önemli ülkeler arasındadır.

İlk insanlar yaşayabilmek için doğada yetişen çeşitli yabani otların kök, gövde, yaprak, meyve, çiçek, tohum ve sürgünlerinden faydalanmışlardır. Zamanla kültüre alınan bu yabani otlar bugün yetiştirdiğimiz sebzelere dönüşmüştür. Sebzeler içerdikleri vitaminler, mineral maddeler, karbonhidrat, yağ ve proteinler sayesinde beslenmemize yardımcı olmakta ve bileşimindeki

selüloz ile bağırsakların rahat çalışmasını sağlamaktadır. İçerdikleri güzel kokuları ve baharatlı maddeleri iştahın açılmasını sağlar. Ayrıca sebzeler alkali olmaları özellikleri ile hayvansal proteinlerin hazmı sırasında meydana gelen asidi nötr hale getirerek beslenmede denge unsuru olurlar. Sebzeler içinde havuç, salata, marul, ıspanak ve pazı A vitamini bakımından zengin iken, bezelye, havuç, patates B1, ıspanak, lahana, domates B2, lahana ve ıspanak B6, lahana, karnabahar, yeşil soğan, yeşil biber, domates C vitamini bakımından zengindir. Sebzeler yalnız vitaminler bakımından değil, insan vücudunun gelişmesinde önemli rol olan demir, fosfor ve kalsiyumca zengin olmaları nedeniyle sağlık ve beslenme üzerinde önemli bir rol oynar.

1.3.1. Sebzelerin Sınıflandırılması

Kültüre alınmış olan sebzelerin incelenmesinde kolaylık olması amacıyla sebzelerin sınıflandırılması değişik şekillerde yapılmaktadır. Ülkelere göre değişik sınıflandırma sistemleri kabul edilmiş olmasına rağmen sebzeler; yetiştirme mevsimine, kültürlerine, botanik özelliklerine, yenilen kısımlarına göre sınıflandırılır.

Bu çalışma kapsamında sebzeler, yenilen kısımlarına göre sınıflandırılmıştır.



Meyvesi Yenen Sebzeler:

Domates, biber, patlıcan, salatalık, kabak, kavun, karpuz bu gruba giren sebzelerdir.



Baklası Yenen Sebzeler:

Bu gruba iç bakla, iç bezelye, kuru fasulye ve barbunya girer.



Kabakgiller: Kabak, kavun, salatalık bu gruba giren sebzelerdir.



Çiçek Tablası Yenen Sebzeler:

Karnabahar, enginar, bamya bu gruba giren sebzelerdir.



Yaprağı Yenenler:

Marul, lahana, ıspanak, pırasa, pazı ve semizotu bu gruba giren sebzelerdir.



Kök ve Soğanlı Yenen Sebzeler:

Havuç, turp, kırmızı pancar, kök kereviz, soğan, sarımsak bu gruba giren sebzelerdendir.

**1.3.2. Ekolojik İstekleri**

Tüm canlılarda olduğu gibi sebzelerde de büyüme ve gelişme ile ilgili olaylar çevre koşullarının etkisi altındadır. Sebzelerde bitkisel üretimin çeşitliliği, iklim ve toprak koşulları tarafından belirlenmektedir. Sebzelerde büyüme ve gelişmeyi etkileyen ekolojik faktörler şunlardır:

Sıcaklık: Bitkinin büyüme ve gelişmesi üzerinde sıcaklık önemli bir faktördür. Tüm bitkilerde olduğu gibi her sebzenin de gelişmesi için optimum sıcaklığa ihtiyacı vardır ve her bitkinin optimum sıcaklığı farklıdır. Çizelge 1'de bazı sebzelerin optimum sıcaklık istekleri yer almaktadır.

21°C	24°C	26,5°C	30°C	35°C
Kereviz	Kuşkonmaz	Domates	Fasülye	Salatalık
Ispanak	Hindiba	Havuç	Lahana	Kavun
	Marul	Karnabahar	Patlıcan	Bamya
	Bezelye	Soğan	Maydanoz	Karpuz
		Bezelye	Biber	

Çizelge 1. Çeşitli sebzelerin optimum sıcaklık istekleri

Sebzeler yazlık ve kışlık olarak da ayrıldığı için, yazlık sebzelerin doğal olarak sıcaklık istekleri yüksektir. Bunun yanında kışlık sebzelerin de kendi gelişimlerini gösterebilmeleri için sıcaklık istekleri düşüktür. Her bitkinin minimum, maksimum ve optimum sıcaklık isteği vardır (Çizelge 2). Kışlık sebze tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığı 21-26 °C, en düşük çimlenme sıcaklığı ise 3-10 °C arasında değişmektedir. Yazlık türler ise 15 °C'nin altında çimlenmemekte, en iyi çimlenmeyi 30-35 °C arasında göstermektedir. Kışlık sebze türleri 0 °C'nin altında -25 °C arasındaki sıcaklardan zarar görmezken, yazlık türler 1 ve 2 °C'de üşüme zararına uğrar.

Kışlık sebzelerin vejetatif devreden generatif devreye geçebilmesi için 4-10 °C sıcaklıklarda 4-8 hafta kadar tutulması gerekir. Sebzelerin generatif devreye geçmesi için düşük sıcaklık derecelerinde tutulmalarına vernalizasyon denir. Vernalizasyonda uygulanan sıcaklık ve sebzelerin bu sıcaklıktan etkilenme süreleri değişmektedir. Genel olarak sebzelerin vernalizasyonu 0-10 °C arasındaki sıcaklıklarda gerçekleşmektedir. Bunun yanında sebzelerin optimum gelişebilmeleri için gündüz ve gece sıcaklıkları arasındaki farkın 4-8 °C olması gerekmektedir. Bu kriter özellikle örtü altı sebzeçiliği için oldukça önemlidir.

Sebze Türü	Minimum °C	Optimum °C	Maksimum °C
Domates	10	30	35
Biber	15	30	35
Patlıcan	15	30	35
Kabak	15	35	38
Kavun	15	32	38
Karpuz	15	35	41
Fasülye	15	26	35
Bezelye	5	24	30
Maydanoz	5	24	38

Çizelge.2 Bazı sebze tohumlarının çimlenmesi için gereken minimum, optimum ve maksimum sıcaklık değerleri





Işık: Bitkilerin organik madde üretebilmesi için ışık ihtiyaçları vardır. Bitkiler, güneş ışığı yardımıyla havadan aldıkları CO₂'i indirgeyip organik madde üretirler ve bu olay fotosentez olarak adlandırılır. Sebzeler için ışık faktörü, uygun dalga boyu ve şiddetinde olmadığı zaman bitki gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Işık şiddetinin yüksek olduğu ortamlarda bitkiler bodur gelişirken, ışığın yetersiz olduğu yerlerde ise bitkiler çok uzun, ince gövdeli, küçük yapraklı ve klorofil sentezi yetersiz olduğu için sarı renkli bitki gelişimi olmaktadır. Sebzelerin ışık istekleri de farklılık göstermektedir. Bazı sebzeler az ışıklı ortamda yetişirken, bazı sebzeler güneşli ortamlarda yetişmektedir. Az ışık ortamında yetiştirilen; tere, maydanoz gibi bitkilere gölge seven bitkiler, domates, biber, patlıcan

gibi bol ışıklı ortamda yetiştirilen bitkilere ise güneş seven bitkiler denir. Bitkilerin ışık ve karanlık periyot sürelerine verdikleri tepkiye fotoperiyodizm denir. Fotoperiyodizm bitkinin vejetatif dönemden generatif aşamaya geçmesinde etkilidir. Fotoperiyodizm özelliklerine göre sebzeler uzun gün, kısa gün ve nötr gün bitkileri olarak ayrılır.

Işığın sebzelerdeki diğer bir etkisi de stoma hareketleri nedeniyle terleme üzerinedir. Genel olarak bitkilerin stomaları ışıklı ortamda açılır, ışısız ortamda ise kapanır. Stomanın maksimum açılmasını sağlayan ışık miktarı, bitkiden bitkiye değişmektedir. Sebzelerde fotosentez için gerekli olan ışık miktarı da stomanın açılması için gereken ışık miktarından azdır.



Yağış ve Nem: Sebze yetiştiriciliğinde yağmur şeklindeki yağışlar oldukça önemlidir. Özellikle yağmurlar bitkinin gelişme döneminde yağdığı zaman bitkinin büyümesine olumlu etki yapmaktadır. Ancak, yağışın uzun süreli olması bitkinin gelişimi üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Uzun süreli ve fazla yağın yağmur, toprak suyunun artmasına neden olmaktadır.

Toprak havasındaki oksijenin yerini su alarak toprağın havasız kalmasına ve köklerin gelişmesine sebep olur. Ayrıca mantari hastalıkların yayılmasına da yol açmaktadır. Çiçeklenme dönemindeki fazla yağışlar döllenmeyi engelleyerek çiçeklerin dökülmesine neden olur. Ayrıca tohum hasadı sırasındaki yağmurlar, tohumun kalitesini düşürmektedir. Yağmur dışında dolu, sebzelerin yaprakları ve dallarının kırılmasına neden olduğundan istenmez. Kar ise kışın toprak parçalarının ufalanmasını sağladığı için dolaylı olarak sebze gelişimini etkilemektedir.

Havadaki nispi nemin düşük olduğu bölgelerde yetiştirilen sebzeler lifli yapıdadır, tat ve aroma maddeleri ise yeterince oluşmamıştır. Nemli bölgelerde yetiştirilen sebzeler ise yumuşak ve gevrek, tat ve aroma bakımından zengindir. Genel olarak sebzelerin su içerikleri oldukça yüksektir. Genellikle sebzelerin su oranları % 60-95 arasındadır. Bu nedenle yetiştiricilik dönemlerinde hava neminin % 60-80 olması istenir.

Rüzgar: Hızla esen rüzgarlar (2-5 m/s) solunum ve terlemeyi artırarak fotosentezin yapılmasını sağlamaktadır. Ayrıca hafif esen rüzgarlar yabancı tozlanma gösteren sebze türlerinde tozlanmayı

artırdıkları için meyve tutumunu artırmaktadır. Bunun yanında hafif esen rüzgarlar terlemeyi artırdığından suda çözünmüş besinlerin alımını ve bitki gelişimini olumlu etkilemektedir. Hızı 10 m/s'den fazla olan kuru ve soğuk rüzgarlar sebzelerde fizyolojik ve mekanik zararlanmalara sebep olur. Şiddetli rüzgarlar ise sürgünlerin kırılmasına, çiçek ve meyve dökümlerine neden olmaktadır. Şiddetli rüzgar ayrıca terlemeyi de arttırmakta, terleme ile kaybedilen su topraktan alınan su ile karşılanamadığı için bitkilerin solmasına ve yaprakların yanmasına neden olmaktadır. Özellikle sera sebze yetiştiriciliğinde sera yeri seçiminde rüzgarın şiddetin düşük olduğu bir alan seçilmelidir. Genellikle hızı 80-100 km'ye oluşan rüzgarlar seralara fiziksel zararlar vermektedir.

Toprak, mineral maddeler, organik maddeler, hava ve su bileşenlerinden oluşmuştur. Toprağın sebze üretimi için uygun olup olmadığını, toprak içerisindeki organik ve mineral maddeler arasındaki etkileşim belirler. Bitki büyümesi için, uygun toprakta ortalama % 50 katı materyal ve % 50 boşluk alanı bulunmalıdır. Bitki büyümesi için toprak boşlukları, toplam hacim içinde % 25 hava ve % 25 su içerir. Aynı zamanda toprak içerisinde bitkiye yararlı olacak besin maddeleri de bulunmalıdır. İyi bir sebze yetiştiriciliği için toprağın sterilize edilmesinde yarar vardır.

Toprakta hastalık kalıntıları bulunmamalıdır. Bu hastalık etmenleri daha sonra orada yetişecek bitkiye de geçerek bitkinin hastalanmasına sebep olacaktır.

1.3.3. Tohumların Ekimi ve Fidanların Dikim Yerlerinin Hazırlanması

Sebze üretimi için tohumların yastıklara ya da yetiştirme yerlerine atılmasına ekim, çimlenen tohumların veya üretim materyallerinin toprağa yerleştirilmesine dikim denir.

Araziye yapılacak ekim ve dikimlerde toprağın hazırlanması gerekir. Toprak orta derin ve yüzey-sel işlemeyle ekim dikime hazır hale gelebilir. Sebzeçilikte ekim dikim yerleri 4 şekilde hazırlanır.

Tavalar: Tavalar birbirlerinden 40-50 cm genişlikte, küçük toprak sırtlarıyla ayrılmış olan 1-5 m genişlik, 5-15 m uzunlukta yetiştirme yerleridir. Suyu çok seven maydanoz, tere, nane gibi sebzeler için çok elverişlidir. Hazırlanmaları genellikle elle veya makine yardımıyla olur. Makine ile hazırlanmasında diskli, toprağı toplayan özel pulluklar kullanılır. Pulluklar birbirine yakın olarak gidiş geliş yaparak toprağı yığar ve tavalar hazırlanmış olur.

Karıklar: Tarlada toprak yüzeyinden belli aralıklarla karıklar açılır. Karıkların derinliği 15-20 cm kadar olabilir. Karıklar arasındaki mesafeler yetiştirilecek bitkinin çeşidine göre farklılık gösterir. Karıklar içine dikilen fideler, toprak daha nemli olduğundan daha iyi gelişme gösterir. Bitkiler belirli bir büyüklüğe geldiklerinde karıklar doldurulur ve düzeltilir.

Masuralar: Dikim yapılacak arazide toprağın belirli aralıklarla yükseltilmesiyle hazırlanır.

Genişlikleri 60-80 cm arasında değişir.

Bitkilere su sağlamak için aralarında su arkları bulunur.

Bu arkların genişliği 30-40 cm'dir. Masuraların uzunlukları bitki çeşitlerine göre değişmekle birlikte 6-10 metredir. Bitkiler tek veya çift sıra halinde masuralara dikilir. Ürünler sulama suyu ile temas etmediklerinden çamurlanmaz.

Masuralarda en çok domates, biber, salatalık ve kabak üretimi için idealdir. Masuraların hazırlanmasında çift diskli özel pulluklardan yararlanılır.

Tahtalar: Tahtalarda bitkilerin yetiştirildiği kısımlar hafifçe yükseltilmiştir. Tahtalar birbirlerinden 30-40 cm genişlik ve 20-25 cm derinlikteki su arklarıyla ayrılmıştır. Genişlikleri 120-180 cm arasında değişir. Daha geniş tahtaların yapılmamasının nedeni sulamanın sızdırma ile yapılmasındandır. Soğan, sarımsak gibi fazla sudan hoşlanmayan sebzeler tahtalarda yetiştirilir. Ayrıca ilkbahar döneminde ve kışın fazla su istemeyen salata, marul, turp vb. türlerin yetiştiriciliğinde de kullanılır.







1.3.4. Sebze Tohumlarının Ekimi ve Fidanların Dikim İşlemleri

Sebze bahçelerinde her yıl birden fazla ekim ve dikim yapılabilir. Sebze bahçelerinde ekim ve dikim makineyle veya elle yapılmaktadır. Yörenin iklim şartlarına, yetiştirilecek sebze türüne ve ürünün hasat edilmek istendiği tarihe göre ekim ve dikim zamanları farklılık gösterebilir.

Sebze fidelerinin dikimi sırasında üzerinde durulması gereken en önemli konu sıra arası ve sıra üzeridir. Bitkilerin düzenli olarak yerleştirildiği sıralar arasındaki mesafeye sıra arası, sıralar üzerindeki mesafelere de sıra üzeri mesafe denir.

Bitkilerin sıra arası ve sıra üzerine düzenli şekilde dikilmelerinin avantajları şunlardır;

Her bitki eşit gelişme alanına sahip olur,
Kültürel işlemler daha kolay olarak yapılır,
Tohum ekimi, çapalama, hasat gibi kültürel işlemlerin makine ile yapılmasına imkân sağlar,
Tüm arazide bitki yoğunluğu açısından homojenlik sağlanır,

Tohum kayıpları da en az seviyeye düşer,
Sıra arası ve üzeri mesafeler bitkilere göre farklılık gösterir.

Çünkü sebzelerin hepsi aynı hacimde

olmadıklarından aynı gelişmeyi göstermez.

Sıra arası mesafe ile sıra üzeri mesafeler birbirine eşit olabilir. Ancak genelde sıra arası mesafe sıra üzeri mesafeye göre daha uzundur. Sıra üzeri mesafe hiçbir zaman sıra arası mesafeden uzun olmamalıdır.

Ekim dikim açısından diğer önemli bir konu da bitki sıklığıdır. Sık dikim ve ekimlerde hem verim hem de kalite azalır. Uygulanacak bitki sıklığı yetiştirilecek bitkinin tür ve çeşidine, üretim amacına ve yörenin ekolojik durumuna göre farklılık gösterir. Mesela küçük taç oluşturan (havuç, ıspanak, maydanoz, marul vb.) sebze türlerinde m²'ye daha fazla bitki dikilebilir. Yeşil aksamı fazla olan (domates, patlıcan, karpuz vb.) sebzelerde birim alana düşen bitki sayısı azalır.

Ancak aynı türe giren sebze çeşitlerinde de sıra arası ve sıra üzeri mesafeler değişir. Bu sebeplerden dolayı sebze türleri için kesin bir bitki sıklığı vermek zordur. Ekim ve dikim sırasında sıra arası ve sıra üzeri eşit olabileceği gibi gruplar halinde de sıralar oluşturulabilir. Çift sıralı ve daha fazla sıralı ekim ve dikim de yapılabilir.







Marul tarlası

1.3.5. Kültürel İşlemler

Sebze üreticiliğinde kültürel işlemler, toprak işleme, gübreleme ve sulamadan oluşmaktadır.

1.3.5.1. Toprak İşleme

Kültürel işlemlerde en önemlilerden biri olan toprak işlemenin değişik amaçları vardır. Bu amaçlar şu şekilde sıralanabilir; bitkiye yer hazırlama, toprağın havalandırılması ve sıcaklığın düzenlenmesi, yabancı ot kontrolü, kaymak tabakasının kırılması, gübrelerin toprağa karıştırılması.

Bitkiye yer hazırlama: Sebze dikim yerlerine alınmadan önce her bitkiye uygun olarak ekim dikim yerlerinin hazırlanması gerekir. Dikim yapılacak arazi sonbahar ve ilkbaharda olmak üzere iki dönemde işlenerek birbirini tamamlaması sağlanır.

Sonbaharda yapılan işlemede toprak 15-20 cm derinlikte, pulluk veya belle işlenir. Sonbaharda toprak işlemenin amacı topraktaki büyük keseklerin kırılıp ufalanmasını sağlamaktır. Sonbahar işlemesi ile toprakta sert ve geçirimsiz tabakanın oluşması engellenmiş olur.

İşleme yapılırken toprağın tavında olmasına özen gösterilir. Toprak ıslak olduğu zaman hem işlenmesi zor olur, hem de işlendikten sonra büyük kesekler oluşur.

İlkbaharda toprak işlemede de toprağın tavında olması gerekir. Bu işlemenin amacı ise toprağı gevşetmek, tohum ekim ve fide dikim yerlerini hazırlamaktır. İkinci işlemede toprak 10-15 cm derinlikte işlenmelidir. Toprakta büyük kesekler ve boşluklar bırakılmamalıdır.

Toprağın havalandırılması ve sıcaklığın

düzenlenmesi: Sebze kökleri genellikle toprağın 100 cm'lik kısmında gelişme gösterir. Sebze kökleri oksijen ihtiyaçlarını toprak boşluklarındaki havanın atmosferde bulunan hava ile yer değiştirmesi ile sağlar. Bu nedenle toprağın işlenerek havalandırılması önemlidir. İyi bir kök gelişmesi için toprak içerisinde oksijen % 8'den aşağı olmamalıdır. Karbondioksit miktarının ise % 1'in altında olmaması gerekir. Toprağın aktarılması ve toprakta hava ve su dengesinin sağlanması açısından da toprağın işlenmesi önemlidir. Zamanında ve doğru şekilde yapılan toprak işleme ile hem hava su dengesi, hem de toprak sıcaklığı düzenlenmiş olur.



Yabancı ot kontrolü: Yabancı otlar, bitkiler için gerekli olan su ve besin maddelerine ortak olarak bitkinin gelişmesini yavaşlatır. Bu nedenle yabancı otlarla mücadele önemlidir. Yabancı otlar ayrıca birçok hastalık için taşıyıcı rolü üstlenir. Gelişme dönemlerinin başında yabancı otlarla mücadele etmek daha kolaydır. Yabancı ot

kontrolü için toprağın 10-15 cm derinlikte çapa motoru ya da çapa yardımıyla işlenmesi gerekir. Çapalama sırasında bitkinin topraktan kökleriyle birlikte çıkarılması gerekir. Eğer yabancı otlar kökleriyle birlikte çıkarılmazlarsa daha fazla gelişir ve oradaki zararlarına devam eder.



Kaymak tabakasının kırılması: Fazla yağışlardan ve sulamadan sonra toprak yüzeyinde geçirimsiz bir tabaka oluşur. Oluşan bu tabakaya kaymak tabakası denmektedir. Kaymak tabakası yağış ve sulama sularının toprağa geçmeden yüzey akışı şeklinde gitmesine neden olur. Ayrıca oluşan çatlaklardan suyun hızlı bir şekilde buharlaşarak kaybolmasına neden olur. Bu sebeplerden dolayı da oluşan kaymak tabakasının mutlaka çapalanarak kırılması gerekir.

Gübrelerin toprağa karıştırılması: Toprağa verilen ticari gübrelerin karışımları yavaş olduğunda bu gübreleri topraktaki kök derinliğine verilmesi gerekir. Bu işlem çapa ya da kürek yardımıyla toprağa karıştırılarak yapılır.







Biber tarlası

1.3.5.2. Gübreleme

Bitkinin büyüme hızını belirleyen faktörler solunum hızı ve fotosentezdir. Fotosentez ile karbondioksit üretilmekte ve bu üretilen karbondioksit solunum yoluyla tüketilmektedir. Fotosentez ve solunum hızı enzimlerin aktivitesine bağlıdır. Enzimlerin görevlerini iyi bir şekilde yapabilmeleri ise topraktan bitkinin mineral madde almasına bağlıdır. Bunun için fotosentez ve diğer metabolik olayların meydana gelmesi için toprakta yeterli mineral besin kaynağı bulunmalıdır. Bitkide mineral besinlerin önemini açıklayan üç kriter vardır;

Bitkilerin bir kısmı mineral madde yokluğunda hayatlarını devam ettirememesi,

Bir elementin bitki gelişimi üzerindeki etkisi diğer bir element tarafından sağlanamaması,

Elementler bitki metabolizmasına direkt katılması.

Bitkilerde besin alımını etkileyen faktörler şunlardır; bitki kök sisteminin çok iyi gelişmiş olması, plazma zarı, toprak pH'ı, topraktaki iyon birikimi, iyonlar arasındaki rekabet, bazı bitkilerdeki azot fiksasyonu, topraktaki mikroorganizma yoğunluğu.

Bitki Besin Elementleri ve Gübreleme
Sebzelerin gübrenmesinde inorganik ve organik besin elementleri kullanılmaktadır.

Inorganik gübreler: İnorganik besin elementlerinden azot ve azot içerikli gübreler bitkiler aktif büyüme dönemleri içerisinde iken verilir. İnorganik gübreler, bitkide kök oluşumu ve üst aksamın gelişmesinde etkili olurlar. Fosfor ve fosforlu gübreler bitkilerin çiçek açmasını ve tohum oluşumunu etkiler. Potasyum ve potasyum içeren gübreler ise meyve oluşumunu etkiler. Bunun için bitki meyveye durduğu zaman verilmesi gerekir. Kompoze gübreler iki veya daha fazla bitki besin maddesi içeren ve içerdikleri besin maddeleri oranları % N, P, K sırasına göre verilen gübrelerdir. Ülkemizde kullanılan kompoze gübrelerinde toprakların potasyum yönünden zengin oldukları için kullanılmaz.

Bitkilerde miktarları çok düşük olmalarına rağmen gelişmelerinde görev alan mikro besin elementlerinden birini veya birkaçını bir arada içeren ve yapraktan uygulanan sıvı gübreler yaprak gübresi olarak adlandırılır. Yaprak gübrelmesi bitkilere yapraklar yolu ile uygulanır.

Organik gübreler: Bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşmuş gübrelerdir. Ahır gübresi, komposto ve yeşil gübre en fazla kullanılan organik gübrelerdir.

Ahır gübreleri ahırlarda hayvanların altına serilen ve çoğu sap saman gibi maddelerle hayvanların dışkı ve idrarlarından oluşmuş karışımlardır. Ahır gübresi toprağa besin maddesi verirken toprağın fiziksel yapısını da düzeltir. Toprağın kolay tava gelmesini sağlar. Kompost ise değişik bitkisel ve hayvansal ya da her ikisinden oluşan artıkların bir araya gelerek toplanması ve fermente edilerek humusa döndürülmesi ile oluşan organik maddelerdir. Besin maddelerince değeri çok yüksektir. Özellikle içerisinde humus bulunmasından dolayı bitkinin gelişmesine olumlu etki eder.



Gübreleme Yöntemleri

Gübreler toprağa ekim dikim öncesi veya ekim dikimle birlikte verilirse temel gübreleme adını alır. Eğer gübreleme bitkilerin gelişme dönemleri içerisinde yapılıyorsa, bu işleme "üst gübreleme" denir.

Gübreler kuru ve sulu olmak üzere bitkiye iki şekilde uygulanır.

1- Kuru gübreleme: Bu gübrelerin toprakta uygulama derinliği toprağın üst (30 cm) katmanıdır. Dört şekilde uygulanır:

a) **Serpme gübreleme;** el veya bir alet yardımıyla gübre toprak yüzeyine atılır.

b) **Üstten ve yandan gübreleme;** sebze fideleri toprak yüzeyine dikildiklerinde tüm araziye ya da bitki sıralarının yanlarına verilir.

c) **Ocak şeklinde gübreleme;** ocak şeklinde dikilen sebzelerde gübrenin ocağa verildikten sonra toprağa karıştırılmasıdır.

d) **Tablet gübreleme;** gübrelerin saksı içinde iyice sıkıştırıldıktan sonra verilmesidir.

2- Sulu gübreleme: Bitki besin maddelerinin suda eritilerek bitkilere verilmesidir. Sulu gübreleme, toprak ya da bitki yüzeylerine püskürtülerek toprağın belirli bir derinliğine damlama veya yağmurlama sistemi ile uygulanır.



Gübreleme Zamanı

Gübreler bitkilere uygulanırken bitki ve toprak analizleri dikkate alınmalıdır. Yapılan bitki ve toprak analiz sonuçlarına göre gübreleme yapılmalıdır. Bitkilere, analiz sonuçlarına göre eksik besin madde takviyesi uygulanmalıdır. Aynı şekilde toprakta çıkan sonuçlara göre toprağın besin maddesi yönünden iyileştirilmesi bitkiler için yarar sağlayacaktır.

Azotlu gübreler bir anda ekim dikimde verilmemeli, değişik büyüme dönemlerinde birkaç seferde verilmelidir. Azotlu gübrenin, bitkinin gelişimi boyunca verilecek miktarının yarısı ekim dikim zamanında verilmelidir. Geri kalan kısmı ise bitki gelişmesinin hızlı olduğu dönemlerde verilmelidir.

Fosforlu gübreler ekim dikimden hemen önce veya ekim dikim sırasında verilerek toprağa karıştırılmalıdır. Çok erken verilirse toprakta zamanla bitkinin yararlanamayacağı forma dönüşür. Geç verildiğinde ise bitki büyüme dönemine girdiğinden yine yararlanamayacaktır. Potasyum, toprak ve bitki analizlerine göre eksik olması durumunda verilmelidir.





1.3.5.3. Sulama

Bütün bitkiler, hayati faaliyetlerini devam ettirebilmek için sıcaklık, ışık, hava gibi faktörlerin yanında suya da ihtiyaç duyar.

Bitki gelişim evresinin her aşamasında etkin rol oynadığından su, bitkiler için çok önemlidir. Bu aşamalar şunlardır:



Çimlenme: Tohumların çimlenebilmesi için suyla temas etmesi gerekir. Tohum bulunduğu ortamdan bünyesine su alarak çimlenmeye başlar.

Su öncelikle tohumu şişirir besin dokularındaki özel enzimler yoluyla parçalanmasını sağlar.



Bitki besin maddelerin alımı: Fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve kükürt gibi bitki besin maddeleri toprakta, suda çözünabilir tuzlar halinde bulunduklarından kökler tarafından bitki bünyesine alınır.

Fotosentez: Bitkilerin fotosentez yapabilmeleri için topraktan kökleri ile su olarak yapraklara taşınması gerekir. Su özümleme için gerekli bir maddedir.

Dik durma: Bitki hücrelerinin içerdiği öz suyunun yoğunluğuna bağlı olarak, hücreler arasında meydana gelen turgor basıncı otsu bitkilerin dirençli olması ve dik durmasını sağlayan bir kuvvettir.

Bitkilerin gelişme dönemleri boyunca toprakta yeterli su bulunduğu takdirde verimde belirgin bir artış meydana gelir. Ancak toprakta yeterli su bulunmaması halinde ve kötü drenaj sonunda verim olumsuz yönde etkilenir. Toprakta suyun az olması durumunda verimin azalmasının nedeni; su moleküllerinin toprak zerrecikleri tarafından tutulma gücünün artarak bitkinin suyu alabilmesi için kökleri tarafından daha yüksek basınç uygulamak zorunda kalmasıdır. Bu da bitkinin ürün yapmak için kullanacağı enerjiyi su alımı için kullanmasına neden olur. Böylece verim azalması gerçekleşir.

Toprakta aşırı su bulunduğu anda ise toprakta oksijen azalması sonucu kök hücrelerinin gelişimi yavaşlar. Aynı zamanda bitki kök hastalıklarının gelişimi için uygun bir ortam meydana gelir. Bu etkenler de bitki gelişimini olumsuz etkileyerek verimin azalmasına sebep olur. Bu olumsuz etkenlerle karşı karşıya kalmamak için toprakta yeterli düzeyde su bulunması gerekir. Doğada topraktaki suyun kaynağını yağışlar oluşturur. Fazla suyu sevmeyen sebze çeşitlerinde yazın yağın yağmur suları yeterli olabilir. Sulamanın yetersiz olduğu durumlarda ise bitkilere sulama yapmak gerekir. Sebzelerin gelişme dönemi ve çeşidi su isteği yönünden etkili faktörlerdendir. Özellikle meyvesi yenen sebzelerde ilk meyveler görülünceye kadar sık sulama yapılmaz. Meyveler görüldükten sonra ise bol sulama yapılır. Sebzeler ekim ve dikimden sonra en az düzeyde su tüketir. Bundan sonra vejetatif gelişmeye bağlı olarak su tüketimi artar. Vejetatif gelişmenin sona erdiği dönemde en yüksek değere ulaşır. Hasada kadar geçen sürede ise bitkide su tüketimi belirli oranda azalmaya devam eder. Sebze yetiştiriciliğinde yaygın olarak yüzey sulama yöntemlerinden karık ve tava yöntemi kullanılmaktadır. Ayrıca yağmurlama ve damlama sulama yöntemleri de uygulanabilir.





2.BÖLÜM



FİDANLARIN TÜPLEME ŞEKİLLERİ

Farklı yollarla üretimi yapılan bitkilerin belirli bir olgunluğa geldikten sonra bitkilerin kökleri ve toprağının dağılmaması için tüpleme sistemi önem taşımaktadır. Bu amaçla getirtilen fidanların kök durumları incelenmiştir.

Fidanlıklardan topraklı olarak çıkarılan fidanlar kanaviçe, telis, plastik çuval ya da hasırla sarılarak, toprağın dökülmeyeceği bir şekilde muhafaza edilmesi önemlidir. Ambalajlı fidanların taşınma kolaylığı, tutma yüzdesi ve adaptasyon oranı oldukça yüksektir.



Fidanları Kök Durumuna Göre Dörde Ayırabiliriz:

- 1) Açık köklü (çıplak köklüler) fidanlar
- 2) Topraklı fidanlar
- 3) Topraklı ve ambalajlılar (rootball)
- 4) Kaplı fidanlar

2.1. Açık Köklü Fidanlar: Yetiştirildikleri fidanlıktan dikim yapılacak alana alınırken, topraktan sökülür ve kökleri topraksız bırakılır.

Bu nedenle açık köklü fidan adını alırlar. Açık köklü fidanların kökü, rüzgardan, güneşten ve soğuktan korunmalıdır. Dikilmek üzere araziye getirilen fidanlar, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde dikilmelidir. Fidanlar dikim alanına geldiğinde henüz çukurları kazılmamış ise bu fidanları kökleri açıkta kalmayacak şekilde nemli toprağa gömülmelidir.



2.2. Topraklı Fidanlar: Bazı bitkiler, hemen pazara sunulacağı için maliyeti de azaltmak adına, kökleri toprak ile kapanacak şekilde herhangi bir

kap kullanılmadan direk satışa sunulurlar. Bu fidanlara topraklı fidanlar denir. Bunlar da mümkün olan en kısa zamanda dikilmelidir.



2.3. Topraklı ve Ambalajlı Fidanlar (Rootball):

Rootball, fidan sökümünde, nakliye sırasında bitkinin köklerini korumak için kullanılır. Toprakta sökülen bitkiler, kökü kaplayan toprakla beraber kalın bez ile sarılır. Bu şekilde oluşturulan rootball, toprağın dağılmasını önlerken, toprağın nemini de koruyarak kılcal köklerin yaşamasını sağlar.





2.4. Kaplı Fidanlar: Gerek şaşırtma (replikaj) gerekse farklı yöntemler kullanılarak üretilen fidanların farklı cins kaplar içinde (polietilen, teneke, plastik, vb.) yetiştirilmesine kaplı fidan denilir. Kaplı fidan üretiminde amaç kök ve gövde gelişimini en iyi şekilde yapabilmiş kaliteli fidan yetiştirmek, değişken toprak ve arazi şartlarının meydana getirebileceği zararları en aza indirmek, taşıma ve nakil sırasında fidanda oluşabilecek kök tahribatı gibi zararları engellemektir.





Kaplı fidan üretiminde dikkat edilecek hususlar şunlardır:

1) Harç materyali tohumun kolay çimlenmesine ve kök fizyolojisine uygun nitelikte olmalı, verilen suyu uzun süre bünyesinde tutabilmeli, gözenekli bir yapıda olmalıdır. pH'ı uygun, organik maddece zengin, kolay ve bol temin edilebilir ve ucuz olmalıdır.

2) Kabın hacmi ve boyutu, fidan büyüklüğü ve fidanın kök sistemi ile uyumlu olmalıdır.

3) Kaplı fidanlarda iyi kök gelişiminin sağlanması için fidanlar önceden replikaj görmüş olmalıdır. (çıplak köklü fidanlar kaptan en az bir vejetasyon döneminde kalmadıkça kaplı fidan özelliği kazanamaz.

4) Fidanlar kaba alınırken yetiştirme yerindeki (replikaj yastığı) sıklık önemlidir. Son konduğu kaptan iki yıldan sonra kökte bozulmalar başlar. Kap değişimi yapılmayacaksa şeffaf kaplarla, kullanım amacına göre uygun ebatla ve en az 0.5 m aralıklarla toprağa gömülmelidir.

5) Kaplı fidanlarda kap değişimi sıklaştıkça kök sistemi kuvvetlenir. Bazı durumlarda tepe budaması da kök sistemini kuvvetlendirir.

Zamanla kap değişimi yapılmaz ise helezonik kök sisteminin büyük bir kısmı altta oluşacağından dolayı bitkinin tutma şansı azalır. Toprağa gömülen kaplarda ise kökler kaptan taşkıktan sonra hemen toprakla temas halinde olduklarından dolayı bu durum görülmez.

6) Kaplı fidanlarda kök muayenesi yapılmalıdır.

7) Kaplı fidanların boy/çap oranına bakılarak fidan kalitesi hakkında yorum yapmak yanıltıcı olabilir. Bu nedenle fidanın kalitesini belirlemek için kök/gövde orana bakılmalıdır.

8) Şiddetli soğuklarda kap içindeki toprak zerrelere arasındaki su donmaktadır. Bu durum fizyolojik kuraklığa sebep olmaktadır. Bunun gibi ekstrem şartlarda kapların üzeri mutlaka örtülmelidir.

9) Bitkiler tüm gelişim evrelerinde eşit dozda mikrobeyin elementlerine ihtiyaç duyarlar. Fidanın yaş ve türü göz önünde bulundurularak noksanlık belirtilerine göre ihtiyaç duyulan besin elementleri verilmelidir (Yaprak gübresi, gübre şerbeti, yapay gübre vs).



Mabet ağacı (*Ginkgo biloba*)

10) Makrobesin elementlerinden azot, gelişimin ilk, orta ve son dönemlerinde artan dozda verilmelidir (yaklaşık % 100 veya % 50 artırılmalı). Fosfor, gelişimin ilk devresinde azota göre yüksek dozda, diğer devrelerde ise % 50 artırılmalıdır. Potasyum, başlangıç devresinde fosforla eşit dozda ve diğer devrelerde ise % 40 oranında azaltılarak verilmelidir. Ca (Kalsiyum), Mg (Magnezyum), S (Kükürt) ise ihtiyaca göre tüm evrelerde eşit dozda verilmelidir.

11) Kaplı fidanlarda bitki besin maddeleri konsantrasyonlarına göre ve kap büyüklüğü de göz önünde bulundurularak sulama suyuna karıştırılarak veya direkt olarak verilebilir. Buna göre % 1'lik konsantre 10-30 gr/adet NPK veya diğer ticari gübre şeklinde verilmelidir.

12) Tüpe replikaj işlemi yapılırken öncelikle fidanlara kök tuvaleti yapılmalı ve kap boyutunun 1/3'ü harç ile doldurulmalıdır. Daha sonra harç materyalinin ortası hafifçe açılıp fidan, merkeze gelecek şekilde kökleri kıvrılmadan dik olarak tutulmalı ve etrafı toprak ile doldurulmalıdır. Fidan hafifçe yukarı çekilerek kök boğazına kadar toprak doldurulup hafifçe bastırılıp can suyu verilmelidir.

13) Sulamada, salma sulama, yağmurlama sulama ve damlama sulama sistemlerinden biri uygulanabilir. En ideal olanı, gerektiğinde gübrelemeyi de yaptığından dolayı damlama sulamadır.

Saksılama işlemi Ocak-Nisan ayları arasında vejetasyon döneminde yapılmalıdır. Bu nedenle son yıllarda birçok gelişmiş ülkede bu işlemi hızlandıracak makineler kullanılmaktadır. Saksılama sisteminde amaç saksılama işleminin sürekli bir iş akımı sağlamasıdır.

Bunun için bitki harcı bir konveyörle saksılama yerine getirilmekte, burada saksılama yapılmakta ve yine konveyörlerle bu saksılar geliştirilme yerine ulaştırılmaktadır. Makine kullanılarak yapılan saksılama işlemi, bazı fidanlıklar için masraflı bulunabilir. Bu fidanlıklarda saksılama elle yapılır. Burada ise uygulanan sistem, bu işte çalışan kişiyi mümkün olduğu kadar az hareket ettirmektedir.

Saksılama işlemine geçmeden önce uygun harcın hazırlanması gerekir. Harcın plastik tüplere doldurulması elle veya küçük bir kürek ile yapılabilir. Plastik tüpe dolum yapılacağına harç tüpün tam ortasına eşit şekilde yığılmalı ve bitki bunun üzerine dikilmelidir. Bitkinin etrafındaki boşluklar da toprak ile doldurulmalıdır. Toprak, bitki boğazını geçmeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Toprağın tınlı malzeme içermemesine dikkat edilmelidir.

Saksılama işlemi bittikten sonra fidan budanmalıdır. Eğer sarılcı bitkiler tüplenmiş ise, tüpün içine bir kazık dikilerek sarılcı bitki kazığa bağlanmalıdır. Küçük saksılarda iyice gelişen çalı ve ağaç fidanları çok kere köklerin fazla uzaması, kıvrılması ve yumak şekline dönüşmesi gibi istenmeyen bir sonuç ortaya çıkartabilmektedir. Bu durumda olan fidanların daha büyük saksılara dikilmesi gerekmektedir.

Kent içi yeşil alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında daha çok topraklı ve balyalı (rootball) fidanlar kullanılmaktadır. Ucuz olduklarından dolayı çıplak köklü fidanlar da tercih edilmektedir. Ancak çıplak köklü fidanlardan istenilen oranda verim alınamamaktadır. Kök balyalama tekniğinde, fidanlar fidanlıktan kök çevresine önemli miktarda toprak içerecek biçimde sökülür. Kök ve kök çevresi toprak kitlesi dikkatli ve hızlı bir biçimde sarmalanmaktadır. Standart kök çevresi yaklaşık 1 metre, fazla yaşlı ve boylu fidanlarda bazı durumlarda 2 metreyi bulabilir.



Mabet ağacı (*Ginkgo biloba*)



Manolya (*Magnolia* spp.)

3.BÖLÜM



EKOLOJİK FAKTÖRLER

Dünya üzerinde bulunan her bitki türü, çeşitli elemanlarının ya da faktörlerin ekstrem değerleri arasında hayatını devam ettirebilir. Bu sınırların dışında bitkinin yaşamını devam ettirmesi imkansızdır. Her iklim, belirli bir bitki topluluğunu karakterize eder ve bunun sonucunda dünya üzerindeki bitkilerin dağılımı gerçekleşir. Kentsel ve kırsal peyzaj alanlarındaki açık ve yeşil alanlarda bitki gelişimini etkileyen bir takım ekolojik faktörler vardır. Bunların başında iklim koşulları, (sıcaklık, ışık, yağış ve nem, rüzgar) toprak, su drenaj, topoğrafya ve çevre kirliliği gelmektedir. Bitkilendirme yapılacak alanda iklimsel açıdan riskli bölge olmamasına özen gösterilmelidir.

Mesela topoğrafyanın don olayı ile yakından ilgisi olup, çukurda kalan yerlerde ve rüzgara kapalı havzalarda daha uzun sürmekte, buna karşılık güneye bakan meyilli arazilerde rüzgar hareketinin etkisiyle daha kısa sürmektedir. Ayrıca su ve sel baskınlarına maruz kalınmaması için bitkilendirme yapılacak alanın sel yatağı ve taşkın ihtimali taşıyan dere ve kanallardan uzakta ve yüksekte olması önem taşımaktadır. Bu bölümde iklim koşulları, toprak, topoğrafya ve çevre kirliliği konuları ele alınmıştır. Önemli ekolojik faktörlerden su ile drenaj bakım bölümünde anlatılmıştır.



3.1. İklim

İklim, yeşil alanların bitkilendirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktörlerden biridir. İklimsel koşullar, fiziksel çevreyi yoğurup, dış mekanların kullanımını etkileyerek, yeşil alanın biçimlenmesinde önemli bir rol oynar. İklim, ısı, nem, rüzgar, güneş yanması, nem yoğunlaşması gibi doğal olayların toplam etkisidir.

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler de olumsuz iklim koşullarının etkilerinden korunmaya olanak vermiştir.

Örneğin, tamamen kapalı alışveriş merkezleri yapmak geniş açıklıklı strüktürlerin geliştirilmesi ve yapay havalandırma ile mümkün olabilmektedir. Doğal iklim koşullarına uygun tasarım yapmak, ona aykırı bir tavır almaktan daha akılcıdır; yapılanma ve bitkilendirme öyle bir şekilde yapılmalıdır ki iklimin olumlu etkilerinden yararlanırken olumsuz etkiler kestirilerek önlenmelidir.

Bina içindeki ve dış mekanlardaki ısı derecesi ve hava akımı yönlendirme ve arazideki konumlandırma ile, yapım teknikleriyle ve ağaçlandırmayla olumlu yönde ayarlanabilir.

Bitkilendirme yaparken kullanılacak bitkilerin seçiminde minimum ve maksimum ısı dereceleri, yağış miktarı ve dağılımı, hakim rüzgar yönü, gücü ve frekansı, güneşli, sisli, karlı, buzlu gün sayısı vb. iklim faktörlerinin göz önünde bulundurulmalıdır.

Beklenen en büyük yağış miktarı yeşil alanlarının drenaj sistemleri tasarımında kritik bir etken olacaktır. Soğuktan, sıcaktan, rüzgardan ya da nemden kaynaklanan rahatsızlık, gölgeliklerle örtülü yürüme yollarına, rüzgardan koruyan perdelere ve bitkilendirmeye olan gereksinimleri tayin edecektir.



Mikroklima / Alt iklim

Genel iklim koşulları ve yöresel iklimin altında, daha kısıtlı alanların özel hava koşulları da söz konusudur. Kısıtlı alanlardaki bu iklimsel değişimler mikroklima olarak bilinir. Başka bir deyişle, mikroklima temelde daha küçük yörelere ilişkindir ve kırsal ya da kentsel aynı bölgedeki veya kentteki, hatta aynı arazi parçasındaki ısı, rüzgar, nem derecelerindeki küçük değişimleri temsil eder. Çoğunlukla mikroklimayı oluşturan topoğrafik koşullardır. Gece, soğuk hava daha aşağı noktalara iner; bu nedenle vadi tabanında gece ısı tepye göre daha düşük, nem daha yüksektir. Bu sebeple bir yapıyı vadi eteklerinin güneye bakan kesimine yerleştirmek en uygunudur. Su da yazın serinletici, kışın ısıtıcı etkisiyle mikroklima oluşturur. Ayrıca nemin oluşmasına da katkıda bulunabilir.

Toprak türü de azda olsa mikroklimatik etki yaratabilir. Örneğin, kum gibi kuru topraklar daha yüksek ısı ve düşük nem; killi topraklar düşük ısı ve yüksek nem oluşturarak mikroklimada etken olabilirler.

Bitkilerin ve bitki kümelerinin de mikroklima koşullarına sahip alanlar oluşturmaları mümkündür. Bitkiler, gölgeleri aracılığıyla serinlik oluşturur ve rüzgar yönünün değişmesinde etkili olurlar. Sert zeminler de yansıtıcı özellikleri sayesinde ortamın ısı derecesini etkileyerek mikroklima üzerlerinde etkileri vardır.

Çevredeki yapıların varlığı da mikroklima üzerinde etkilidir. Kentsel alanlar, yerleşimin daha seyrek olduğu kent çeperlerinden daha sıcaktır. Kentsel alanlardaki binaların boyları, konumları ve çatı şekilleri de hava sıcaklığını etkilemektedir.



3.1.1. Sıcaklık

Her bitki için farklı minimum, maksimum ve optimum sıcaklıklar vardır. Minimum sıcaklık bitkinin yaşayabildiği en düşük sıcaklıktır. Maksimum sıcaklık ise bitkinin yaşayabileceği en yüksek sıcaklıktır. Ortalama sıcaklık ise bitkinin en iyi büyüme gelişme gösterdiği sıcaklık veya sıcaklık aralığıdır. Fidan yetiştiriciliğinde üretilen her tür için sıcaklık dikkate alınmalıdır. Bir tür için maksimum olan sıcaklığın, başka bir tür için optimum olma durumu vardır.

Düşük Sıcaklık: Düşük sıcaklıklar ilk ve sonbaharda, kışın en soğuk döneminde ve ılık kış günlerinden hemen sonra ortaya çıkabilir. Düşük sıcaklıkların bitki üzerindeki olumsuz etkileri, bitkinin cins ve türüne, bitkinin büyüme dönemine, bitkinin yaşına ve bitki dokularına göre farklılık gösterir. Düşük sıcaklık, zararlarının ortaya çıkması ve zarar seviyesi; zarara neden olan sıcaklığa düşme hızı, bu düşük sıcaklığın derecesi ve alanda hüküm sürdüğü süre ile etkilenir. Bazı düşük sıcaklıklarda dokuların donmamasına karşın bitkilerin ölmesinin asıl nedeni, bitki içindeki bazı

kimyasal tepkimelerin bu sıcaklık koşullarında yavaşlaması ve sonunda da durmasıdır. Bitki içinde yaşamsal önemi olan herhangi bir kimyasal olayın durması, organizmanın ölmesiyle sonuçlanır. Düşük sıcaklık zararları arasında, ağaç ve çalılarda siyah öz oluşması, çiçek gözlerinin kış döneminde ölmesi, gövde de güneş yanıklığı ve boyuna çatlakların oluşması, aşırı kış zararı ile geniş yapraklı ağaçların tepeden başlayarak kuruması ve ibrelerde, yapraklarda oluşan kış yanıklığı sayılabilir. İlk ve sonbahar donlarında büyüme aktiviteleri sürerken, genç sürgünlerle çiçek ve meyvelerde zararlar oluşabilir. Subtropik ve ılıman iklim bitkilerinin minimum sıcaklık toleransları 1 ile 3 derecedir. Ama genç sürgünlerin bu düşük sıcaklıklara toleransları yoktur. Ancak, dayanıklılık, sıcaklığın düşme hızı ve derecesiyle yakından ilişkili olduğu için uzun süre devam eden bu düşük sıcaklık dereceleri sonunda bitkilerde zarar daha fazla olabilir. Yazdan sonbahara ve kışa geçişte olduğu gibi, çok yavaş düşen sıcaklıklar boyunca bitki dayanıklılık geliştirir.



Soğuklama (Üşüme) ve Dinlenme: Bazı organizmalarda yaşam çemberini tamamlayabilmek için belirli bir süre $+7^{\circ}\text{C}$ 'den düşük sıcaklarda kalma zorunluluğu vardır. Türlerin düşük sıcaklıkla karşılaşma zorunluluğu, bunların dağların üst kısımlarından eteklerine ve kuzey enlemlerinden ekvatora doğru yayılma sınırını belirler. Bu koşul aynı zamanda ılıman iklim bölge meyve türlerinin sıcak iklimlerde yetişebilmesini de sağlar. Çok yıllık bitkiler bilindiği gibi kış döneminde dinlenmeye girer. Vegetatif gözler veya çiçek gözleri

mevsimlere bağlı olarak birkaç nedenle büyüyemez. Sürgünler aktif olarak büyürken yan gözler kuvvetli apikal dominans (uç gözün baskınlığı) nedeniyle büyüyemezler. Günler kısaltmaya başladığında birçok ılıman iklim bitkisinde gözler dinlenmeye girer ve diğer tüm koşullar uygun olsa bile büyüme görülmez. Dinlenme sonrasında büyümenin başlaması için sıcaklığın 10°C 'nin üzerine çıkması gerekir. Bazı ağaç türlerinde çiçek gözlerinin oluşması için bu soğuk döneme gereksinim vardır.



Yüksek Sıcaklıklar: Bir bitki için maksimum olan sıcaklık, başka bir bitki için optimum sıcaklık olabilir ancak, her bitki için belirli değerlerin üzerindeki sıcaklıklar yüksek sıcaklık etkisi yapar. Sıcaklık dereceleri yükseldikçe buna bağlı olarak bitkideki yaşamsal faaliyetler de hızlanır. Bitkideki fizyolojik olaylar sıcaklığın artışı ile çok yüksek düzeye ulaşırsa organizma sürekli kayba uğrar. Bazı sıcaklık derecelerinin üzerinde, bitkilerin solunum hızı fotosentez hızından daha yüksektir. Bu durumda bitkide besin maddelerinin yapımı azalır, büyüme, çoğalma ve besin maddelerinin depolanması engellenir. Bitkiler belirli bir maksimum sıcaklıktan sonra da ölür. Yüksek sıcaklık bitkideki nem dengesini bozduğundan dolayı bitkide kurumalara sebep olabilir. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi bitki türlerine, bitki yaşına, organlara ve yörenin iklimsel geçmişine bağlı olarak değişir. Belirli bir zaman (50 yıl ve daha uzun süreler) sonrasında nadiren ortaya çıkan yüksek sıcaklıklar bitkinin dikildiği alanda ek önlemler (gölgeleme, yağmurlama sulama, vs) alınmasını gerektirebilir.

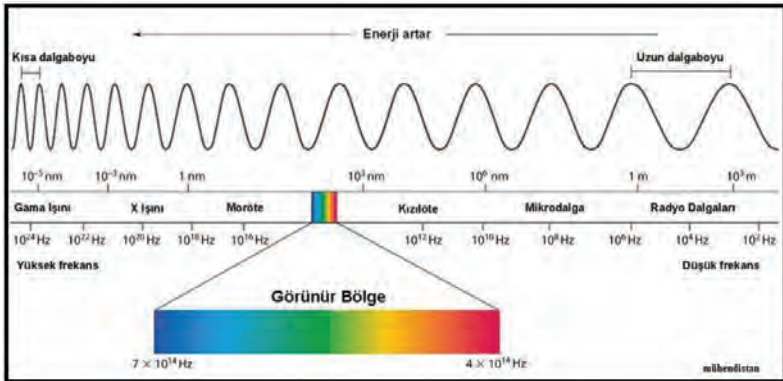
Küçük ve kalın yapraklı, az stomalı ağaç türleri yüksek sıcaklıklara daha dayanıklı iken, ince ve büyük yapraklı türler daha az dayanıklıdır. Kökler yüksek sıcaklıklara karşı bitkinin üst aksamından daha duyarlıdır. Kökler 4 saat 40-45 °C sıcaklığa maruz kaldıklarında ölürler. Toprağın yüzeyden itibaren 10-15 cm derinliğe kadar ısınması kökleri olumsuz etkiler. Gece devam eden yüksek sıcaklıklar solunum olayını artırır. Birçok bitkide yapraklardan bitkinin diğer taraflarına karbonhidrat taşınması da yavaşlar. Gece yüksek sıcaklıklar birkaç hafta devam ederse bitkinin zayıflamasına neden olur. Bağlı nemin düşmesi solunumu kamçılar. Genç fidan döneminde bitki yüksek sıcaklıklara duyarlıdır. Genç ve yeni şaşırtılmış fidanlarda ilkbahar süresince bulutlu ve serin havalar ince ve büyük yaprak oluşumunu teşvik eder. Daha sonra ortaya çıkan sıcak ve bulutsuz yaz günleri fidanın solması ve hatta kuruması ile sonuçlanabilir. Bu nedenle fidanlıklarla gölgeliklerin yaşamsal önemi vardır.



3.1.2. Işık (Radyasyon)

Bitkiler ışığın kalitesi (dalga boyu ve renk), yoğunluğu (şiddeti) ve süresinden (gün uzunluğu) etkilenirler. Bitkiler farklı aktiviteler için farklı dalga boylarındaki ışıktan yararlanırlar. İnsan gözü ile görülebilir ışık 380-760 nm arasındaki ışıktır. Karasal bitkiler insanın görebileceği ışığı fotosentezde kullanır. Kırmızı ışık bitkilerde daha etkilidir, sonra sırasıyla mavi, yeşil ve sarı ışık gelir. Tek bir yaprak bireysel olarak maksimum fotosentez için en azından 20.000 lux ışığa gerek duyar. Fotosentez bilindiği üzere bitkideki temel fizyolojik olayların başında gelir. Bu tepkime sırasında bitki kırmızı ve mavi ışıktan yararlanır. Işığa bağlı olarak bitkinin yaptığı yönelme hareketi (fotropik tepki) sırasında da mavi ışık kullanılır. Bitki; gün uzunluğuna bağlı fotoperiyodik tepkilerde de kırmızı ve kırmızı ötesi ışıktan yararlanır. Bitkilerin ışığın değişik dalga boylarından yararlanma durumu bulunulan yere göre farklılık gösterir. Ovalık kesimlerde güneşten gelen ışığın içinde mavi ışık az, daha az kırılan kırmızı ışık daha fazladır. Dağlara gelen güneş ışığında ise mavi ışık fazla bulunur. Ovalık ve dağlık yerlerdeki farklı ışık renkleri bitkilerin büyümelerine etki eder.

Uzun dalgalı kırmızı ışıklar bitkilerin boylanmasını sağlarken, kısa dalgalı mavi ışıklar bitkinin boylanmasına engel olur (Çizelge 3). Bitkinin her tarafına ışığın ulaşması gerekir. Bunun için budama yapılır. Böylece bitkinin yaprakları özellikle fotosentetik tepkimeler için ışığı yeterli düzeyde alabilir. Bazı türler bu tepkimeler için yüksek yoğunluktaki ışık düzeyine gerek duyarken, bazı türler daha düşük ışık yoğunluğu koşullarında da bu tepkimeleri yapabilecek yetenektedir. Daha düşük ışık koşullarında fotosentez yapabilme yeteneğindeki türler gölge koşullara dayanıklıdır. Işık bitkinin şeklini de etkiler. Aynı türün güneşte ve gölgede yetişen fertleri arasında şekilsel farklılıklar vardır. Gölgede yetişen göknar ve ladin fidanlarının yan dalları yatay hale gelir, tepe taçları da şemsiye şeklini alır. Yapraklar da ışığı daha iyi alabilmek için dallar üzerinde yan yana ve yatay konumlanmışlardır. Fotoperiyod gün uzunluğu demektir. Gün uzunluğu; güneşin doğuşundan önceki ve batışından sonra aydınlık geçen yirmişer dakikanın gün içindeki süreye eklenmesi ile elde edilir. Bitkiler gün uzunluğuna farklı tepkiler verir.



Çizelge 3. Güneş ışınlarının dağılımı



Göknar (*Abies spp.*)



Ladin (*Picea spp.*)

Gün uzunluğuna tepki veren bitkilere fotoperiyodik bitkiler denir. Fotoperiyodik tepki için gerekli olan ışık ise daha düşük olup, 160 luxden (15 ft/c) daha azdır. Fotoperiyodik tepki gösteren bitkilerin yaprak şekli, yaprakların dökülmesi, dinlenme gelişme ve dallanma, çiçek açma boğum aralarının uzunluğu, renk pigmentlerinin

oluşumu, kök gelişimi gibi olayları gün uzunluğu değişiminden etkilenir.

Örneğin kasımpatılar (*Chrysanthemum spp.*) ve Atatürk çiçekleri (*Poinsettia pulcherrima* veya *Euphorbia pulcherrima*) kısa gün bitkileridir.

Kısa gün bitkileri kısa günlerde çiçeklendiği için bunlar sonbaharda günler kısılcına çiçeklenir.



Kasımpatı (*Chrysanthemum spp.*)



3.1.3. Yağış ve Nem

Havada bulunan su buharının yoğunlaşması sonucu kar, dolu, yağmur, çığ ve sis oluşur ve bunların her birinin etkisi farklıdır. Yağmur sulamayı etkiler. Sis topraktan buharlaşmayı engelleyerek topraktaki nemi artırır. Dolu genelde zarar veren bir yağış şeklidir. Yaprak yırtılması ve dökümü ile kabuklarda zarar meydana getirir, küçük dallar kırılabilir. Ancak dolu zararı genelde geçicidir ve yeni büyüyen kısımlarla olumsuz etkisi ortadan kalkabilir. Kar yağışı olumlu ve olumsuz etkiler oluşturur. Kar dallar üzerine yük oluşturması ile olumsuz etkilidir. Bir dal üzerinde biriken 6 mm kalınlığında kar, dalın ağırlığını 12-17 kat arttırabilmektedir. Dalın tamamı karla kaplı ise dal kendi ağırlığının 40 katı ağırlığa da ulaşabilir. Bu durum 15 mm boyunda her dem yeşil bir ağaçta 50 ton (buz) ek ağırlık ortaya çıkabilmektedir.

Bir metreküp havada bulunan su buharının gram olarak miktarı ya da mm cinsinden buhar basıncı mutlak nem olarak adlandırılır. O andaki basınç ve sıcaklık koşulları altında havada bulunan su buharı miktarının, aynı koşullardaki havanın doyması için gereken su buharı miktarına oransal (nispi) nem denir.

Sulanan koşullarda yağış miktarının mevsimlik dağılımının bilinmesi gerekir. Yağış dağılımı sulama yapılacak alanın sulama politikasını belirler. Yağışların yoğun olduğu dönemlerde sulama yapılmasının bir faydası yoktur.

Teorik olarak bitkiler büyüme veya kökleri ile su alımı için yeterli sıcaklık olmadığı zaman yağışlardan yararlanamaz.

Örneğin, 7 °C günlük ortalama sıcaklık bir eşik değeridir. Bu sıcaklık derecesinin altındaki koşullarda bitki içindeki büyüme faaliyetleri en az düzeyine indiği için suyun önemli bir fonksiyonu yoktur. Bu nedenle suyun varlığı kadar, belirli bir sulama sisteminin aktif olması da fidanlık için yaşamsal öneme sahiptir. Fidanlık koşullarında yağışların (olumlu) etkileri değerlendirilirken toprak yapısı, sıcaklık değişimleri ve rüzgar birlikte ele alınmalıdır. Yağış olmayan dönemlerde rüzgar, güneşleme ve yüksek sıcaklıklar topraktan buharlaşarak kaybolan su (evapotranspirasyon) miktarını artırdığı için sulama bu dönemlerde düzenli aralıklarla yapılır. Türlerin gereksinim duyduğu toprak nemi de

birbirinden farklıdır. Beş yaşındaki bir kavak ağacı günde 100-200 litre su alabilir. Oransal nem fidanlıkta yetiştirilen bitki kalitesi üzerine pozitif etki yapar. Ancak yüksek sıcaklıkla birlikte bazı mantari hastalıkların gelişmesi için uygun ortam oluşmasını da sağlar. Kuru veya sıcak rüzgarlar havadaki oransal nemi dağıtarak azaltır. Bu aynı zamanda fidanlık alanında topraktaki suyun kaybı ile sonuçlanır. Fidanlıklarda yapılan malçlama uygulamaları bu nedenle de önemlidir. Bulutluluk da havadaki oransal nemin yüksek kalmasını sağlar. Vejetasyon döneminde bulutluluk ve oransal nemin düşük olması, toprakta buharlaşma yolu ile su kaybını artırır.





Kavak (*Populus spp.*)

3.1.4. Rüzgar

Rüzgarın etkisi önünde engel olup olmaması ile hızı ve esiş süresine göre değişir. Rüzgarın olumsuz etkisi havanın oransal nemi düşük ve sıcaklık yüksek ise fazladır. Devamlı esen rüzgarlar bitkilerde terlemeyi artırarak su kaybına neden olur. Rüzgarın etkilediği gözler aşırı su kaybı nedeniyle gelişemez. Esen rüzgar soğuk olduğunda gözler ölür.

Geniş ve açık su yüzeylerindeki rüzgar hızı kent içinde yarısı kadar, kent yakın çevresinde ise üçte bir oranında düşer.

Hafif hızdaki rüzgar (3-5 m/sn) bitki çevresindeki CO₂ oranı düşük havanın, CO₂ oranı yüksek hava ile yer değiştirmesini sağladığından fotosentez olayının artmasında etkili olur. Belirli bir yönden sürekli esen rüzgarların üretim faaliyetlerini olumsuz etkilemesi söz konusu ise rüzgar kırana gerek duyulur. Rüzgar kıranlar rüzgarın hızını azaltır ve bitkilerde rüzgarın ortaya çıkardığı olumsuz etkiler görülmez. Rüzgar kıranlar hakim rüzgara dik olarak 1-3 veya 5 sıra bitki kullanılarak yapılır. Tek bitki kullanıldığında bitkinin yerden itibaren dallanması istenir.



Şiddetli rüzgarın bitki üzerine etkileri



3.2. Toprak

Toprağın fiziksel özellikleri, kimyasal ve biyolojik özellikleri olarak 3 ana başlık altında irdelenmiştir.

3.2.1. Toprağın Fiziksel Özellikleri

Toprağın fiziksel özelliklerini toprağın bünyesi, toprağın profili, yapısı ve rengi oluşturmaktadır.

3.2.1.1. Toprağın Bünyesi

Toprağı oluşturan en önemli parçacıklar kum, mil (silt) ve kildir. Birbirinden farklı büyüklüklerde olan kum, mil (silt) ve kilin topraktaki miktarı toprağın bünyesini belirler.

Toprağın inorganik katı kısmı çok değişik irilikteki tanelerden oluşur.

Teknik anlamda üzerinde analizlerin yapıldığı toprak kütlesi 2 mm'den küçük zerrelerden oluşur.

Toprağı oluşturan bu 2 mm'den küçük eşdeğer çapa sahip zerreler ise Kum, Silt (Mil) ve Kil adı verilen üç büyüklük grubuna ayrılır.

Bir toprak kütlesi içerisindeki kum (2-0.5 mm), silt (0.5-0.002 mm) ve kil (0.002 mm den küçük) gruplarının toprak sistemindeki etkileri ve görevleri oldukça farklıdır.





Kum: Toprağın iskeletidir. Fiziksel toprak özelliklerinde etkilidir, fakat toprağın kimyasal özellikleri ve verimliliğine doğrudan katkısı yoktur.

Silt (Mil): Kum ve kil arasında geçiş niteliğindeki özelliklere sahiptir. Daha çok fiziksel özelliklere etki eder.

Kil: Toprağın fiziksel ve özellikle kimyasal özellikleri üzerine oldukça etkili olan, aktif gruptur. Toprağın su tutma ve iletmesinden, topraktaki organik madde ayrışmasına kadar fiziksel, kimyasal ve biyolojik birçok özellik toprağın kil fraksiyonu tarafından yönlendirilir.

Kumlu topraklar kaba yapılı topraklar olup % 85'ten fazla kum ihtiva ederler. Bu topraklar suyu kolayca geçirirler, havalanmaları iyidir, çabuk ısınırlar. Ancak kumlu toprakların su ve bitki besin maddelerini tutma güçleri zayıftır. Bu bakımdan kumlu topraklar su, bitki besin maddeleri ve organik madde bakımından genellikle fakir topraklardır.

Tınlı topraklar kum, silt ve kil gibi toprağı oluşturan toprak zerreciklerinin birbirine yakın oranlarda bulunduğu topraklardır. Su, bu topraklar içinde kumlu topraklardaki kadar olmasa da kolaylıkla sızar. Fakat bitkilerin kullanılması için önemli miktarda suyu da tutarlar. Tınlı topraklarda tohumların çimlenmesi ve bitki köklerinin toprak içinde yayılması daha sağlıklı olmaktadır. Bu tür topraklar kumlu topraklardan daha çok su tutar, killi topraklardan da daha iyi havalanır. Bu nedenle tarıma en uygun topraktır.

Killi topraklar genel olarak besin maddelerince zengin topraklardır. Su tutma kapasiteleri yüksek fakat su geçirgenlikleri azdır. Bu nedenle killi topraklar sıkı, ıslandıkları vakit havalanmaları çok güç, ısınmaları da o derece geç olan topraklardır. Kilin yüksek miktarda bulunuşu killi topraklarının bitki besin maddelerince zenginliğini ve gübrelemelerin etkisinin kalıcılığını sağlar. Buna karşılık kök gelişimi için fiziksel özellikler pek elverişli sayılmaz veya bazı şartlarda yetersiz dahi kalabilir.

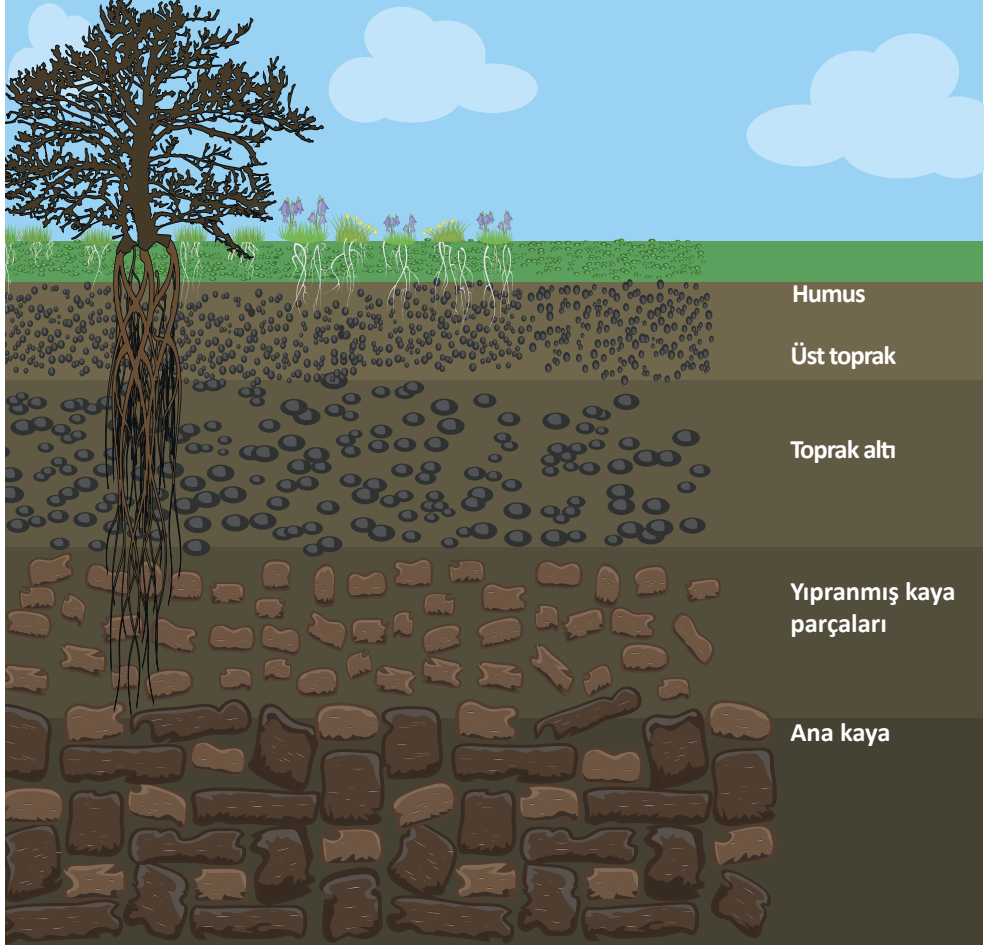


3.2.1.2. Toprağın Profili

Toprağın yüzeyden ana materyale kadar olan düşey kesiti profil olarak tanımlanır.

Her toprak profili, toprak oluşturan süreçlerin etkisiyle oluşmuş, yaklaşık yeryüzüne paralel yatay tabakalar olan horizonlar veya henüz

çevresel koşullardan tam etkilenmemiş katmanlardan oluşur. Toprak profili, humus, üst toprak, toprak altı, yıpranmış kaya parçaları ve ana kayadan oluşmaktadır.



Toprağın katmanları

3.2.1.3. Toprağın Yapısı (Strüktürü)

Toprak strüktürü, topraktaki boşlukların şekillenmesi açısından son derece önemli olup, toprakta su ve havanın dolaşımını ve hareketini tayin etmektedir. Bağımsız toprak tanelerinin organik madde çözünabilir tuzlar, kireç kil vb. bağlayıcı maddeler yardımıyla oluşturduğu küme veya agregat şeklindedir.

Bir toprak kitlesinde toprak taneciklerinin gruplaşma şekline “toprağın yapısı” denir. Toprağın yapısı; nem oranını, mikroorganizmaların faaliyetlerini, ısı iletimini, havalanmayı etkileyerek bitkinin gelişimini yönlendirir. Doğal koşullar altında bütün yüzeysel topraklar bu şekilde bir kümeleşme eğilimindedir. Fakat kültür altına alınan topraklarda bu tür bir kümeleşme olumsuz etkilenmektedir. Oysa toprak zerrelere kümeleşmesi ile oluşan yapı, toprakta hava ve su iletkenliğini, bitki köklerinin gelişimi, su ve besin elementi alımını, havalanmayı ve dolayısıyla üretkenliği etkiler. Bitkisel üretimde yüzey topraklarına özel önem verilmesinin bir nedeni de, üst topraklardaki strüktür oluşumudur. Toprak zerrelere diziliş ve oturuş şeklindedir.

Kümelerin diziliş şekline strüktür tipi denir, bu da 4 gruptur;

- Tabak tipi
- Prizma tipi
- Blok tipi
- Granül tipi

Birincil toprak zerrelere değişik şekil, büyüklük ve dayanıklılıkta bir araya gelerek oluşturdukları ikincil yapıdır. Toprağın tekstürü, organik madde içeriği, biyolojik aktivite, toprak su durumu ve toprağın iyon durumu, strüktür oluşumunda etkili toprak özellikleridir.

Doğal koşullar altında bütün yüzeysel topraklar bu şekilde bir kümeleşme eğilimindedir. Yüzeyden aşağı doğru inildikçe biyolojik aktivite ve strüktür oluşumuna olumlu etkiler yapan çevresel faktörlerin etkinliği azaldığı için strüktür oluşumu azalır.

Kültür altına alınan topraklarda bu tür bir kümeleşme olumsuz etkilenmektedir. Halbuki toprak zerrelere kümeleşmesi ile oluşan yapı, levha strüktür tipi hariç, toprakta hava ve su iletkenliğini, bitki köklerinin gelişimi, su ve besin elementi alımını, havalanmayı ve dolayısıyla üretkenliği olumlu etkiler.



3.2.1.4. Toprağın Rengi

Toprak rengi, toprakların en kolay belirlenebilen özelliğidir. Birçok toprak özelliği ve toprağın oluşumu hakkında önemli ipuçları verir. Fakat renge bakarak verilecek hükümler diğer bazı özelliklerle doğrulanması gerekir.

Genel bir yaklaşım olarak;

- Organik madde, koyu renkler (kahverengiden siyaha),
- Kireç ve tuz, açık renkler,
- Demir oksitler sarı-kırmızı renkler oluşturur.

Benzer oluşum koşullarında koyu renkli topraklar daha üretken, açık renkli topraklar daha az üretkendirler. Toprak renginin bölgesel farklılıkları da söz konusudur. Yağışlı bölge toprakları daha koyu renkli olurken, kurak bölgeler açık kahverengi renklere, Akdeniz kuşağı kırmızı renklere, uzun

süre su etkisinde kalmış alanlar gri renklere sahiptirler.

O anda fazla su görülmesine bile profildeki renk lekeleri, drenaj bozukluğuna işaret eder.

Topraklardaki kırmızı renk, demir oksitlerin varlığına, açık renkler ise, kireç ve tuz gibi açık renkli maddelerin birikimine işaret edebilir.

Yine, toprak gövdesinde gözlenecek renk lekeleri, toprakta geçici bir drenaj bozukluğuna yani zaman zaman alçalıp yükselen taban suyuna işaret eder.

Eğer toprak, gri bir renk taşıyorsa, bu durumda, toprakta uzun süreli su ile doymun koşullar söz konusudur.

Toprakta gözlenebilecek renkleri benzer şekilde bir takım toprak koşulları ile ilişkilendirmek ve buna bağlı olarak ta toprak kalitesi ile ilgili tahminde bulunmak mümkündür. Fakat toprak rengi mutlaka diğer bazı toprak özellikleri ile birlikte yorumlanmalıdır.



3.2.2. Toprağın Kimyasal Özellikleri

Toprağın kimyasal özelliklerini pH ve tuzluluk oluşturmaktadır.

3.2.2.1. Toprak Reaksiyonu (pH)

Toprakla ilgili tüm çalışmalarda öncelikle belirlenen bir özelliktir. Toprağın asitlik bazlık durumunu ifade eder. Çoğu bitki için 6,0 -7,0 arası optimum gelişme aralığıdır (Çizelge 4).

Toprak reaksiyonunun önemi: pH bitki besin elementlerinin elverişliliğini ve alımını etkiler. pH 6-7 arasında iken hemen tüm besin elementlerinin elverişliliği en yüksektir.

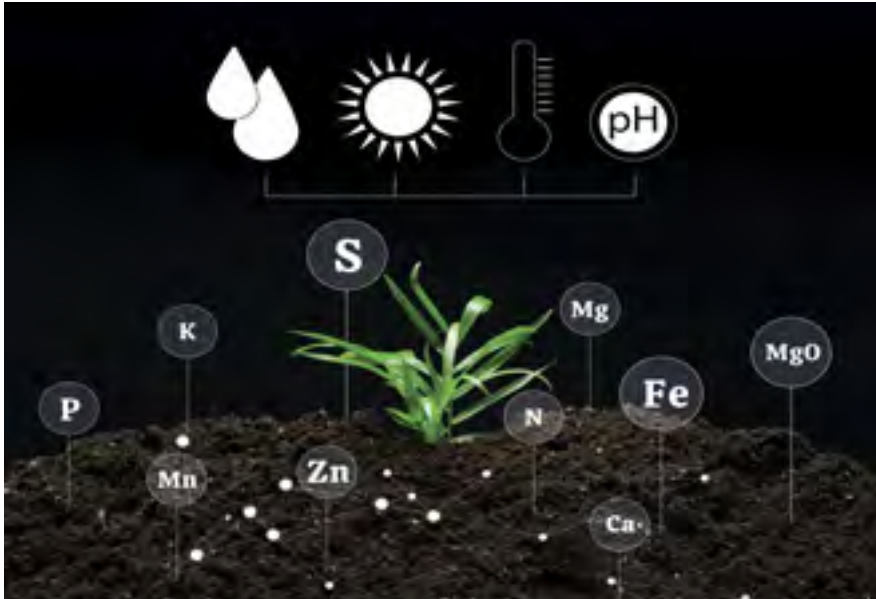
pH asit ve alkali koşullara kaydırsa, bazı besin elementlerinin çözünürlüğü azalırken, bazılarının toksik düzeyde artması söz konusu olur.

pH, topraktaki mikrobiyal aktiviteyi belirler. Asit koşullarda mantarlar, nötr ve alkalik koşullarda bakteriler etkindir.

Toprağın besin maddeleri: Toprakta pek çok besin maddesi bulunur. Bitkiler topraktan aldığı bu besin maddeleri ile beslenirler. Bitkilerin en çok ihtiyaç duyduğu besin maddeleri azot, fosfor ve potasyumdur. Eksiklikleri bitkinin gelişimini yavaşlatır veya durdurur.

Reaksiyonu	pH	Reaksiyonu	pH
Aşırı asit	<4,5	Nötr	6,6-7,3
Çok kuvvetli asit	4,5-5,0	Hafif alkalik	7,4-7,8
Kuvvetli asit	5,1-5,5	Orta derecede alkalik	7,9-8,4
Orta derecede asit	5,6-6,0	Kuvvetli bazik	8,5-9,0
Hafif asit	6,1-6,5	Çok kuvvetli bazik	9,1<

Çizelge 4. Toprağın pH durumu



3.2.2.2. Tuzluluk

Doğal olarak, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında, topraktan su kaybının büyük ölçüde yüzeyel buharlaşma ile gerçekleştiği, çözünebilir tuz yıkanması olmayıp birikimin gerçekleştiği topoğrafik yüzeylerde, zamanla toprağın kolay çözünebilir tuz içeriği artar. Diğer taraftan yoğun tarım yapılan seralarda, aşırı gübreleme ve yanlış su yönetimi de toprakların tuzlulaşmasına neden olabilir. Kalsiyum, Mg, Na ve K gibi katyonların klorür ve sülfatları şeklinde biriken tuzlar, bazı kritik değerlerin üzerine çıktığı zaman, birçok bitki genetik özelliklerine de bağlı olarak zarar görmeye başlar.

Eğer artan tuzlar içerisinde Na hakim ise veya zaman içinde hakim katyon haline gelirse tuzlulukla beraber veya ayrı olarak alkalilik problemi de ortaya çıkar.

Bir toprakta, tuzluluk ve alkaliliğin teşhisi için pH, elektriksel iletkenlik (veya % tuz) ve değişebilir Na özellikleri belirlenir. Kültür bitkilerinin gelişmesine zarar verecek düzeyde çözünebilir tuz, değişebilir sodyum veya her ikisini birden içeren topraklar çorak toprak olarak adlandırılır ve bu özelliklere göre sınıflandırılırlar (Çizelge 5).

Doğal koşullarda tuzlulaşma olayı, yer çekimine bağlı düşey su hareketinin olmadığı veya

yükselen taban suyuna bağlı olarak yukarı doğru su akışının gerçekleştiği iklimsel ve topoğrafik koşullarda gerçekleşir. Yine düşey su hareketinin sınırlı olduğu iklim koşullarında (kurak ve yarı-kurak iklim) toprağın üst kısımlarındaki çözünebilir tuzlar, kısmi bir yıkanmaya uğrayarak profilin alt kısımlarında birikir. Bu nedenledir ki, yüzey topraklarında tuzluluğa bağlı olarak bir kalite düşmesi olmamasına rağmen derinlerde bulunan toprakların tuz içerikleri toprak kalitesini önemli düzeylerde azaltabilir.

Eğer profilin derinliklerinde bulunan toprak materyallerinin değişik şekillerde (erozyon, tesviye, teraslama, hafriyat vb.) yüzeye çıkması söz konusu olmuşsa, bu tür topraklarda tuzluluk kontrolünün daha dikkatlice yapılması uygun olur. Tuzluluk kurak bölgelerin taban arazilerinde taban suyu düzeyine bağlı olarak yüzeye kadar yükselerek, yüzeyde tuz kabukları veya benekleri şeklinde beyaz bir görünüm oluşturabilir. Bitkilerin tuza dayanıklılıkları oldukça farklıdır. Toprağın tuzluluk düzeyine bağlı olarak yetiştirilebilecek bitki çeşidi sayısı azalır. Birçok kültür bitkisi, EC'nin 4 dS/m (=mmhos/cm/25 °C) ün altında olmasını ister. Bazı kültür bitkileri ise tuzluluğa karşı belli düzeylerde tolerans gösterebilir (Çizelge 6).

Çorak toprak sınıfı	pH	(EC) Mmhos/cm/25 °C	Değişebilir Sodyum Yüzdesi
Tuzlu topraklar	<8,5	>4	>15
Alkali topraklar	>4	>4	>15
Tuzlu-alkali topraklar	8,5-10	>4	>15

Çizelge 5. pH değerine göre toprakların sınıflandırılması

Tuzluluk sınıfı	EC, dS/m	%Tuz
Tuzsuz	<4	<0,15
Hafif tuzlu	4-8	0,15-0,35
Orta tuzlu	8-16	0,35-0,65
Çok tuzlu	16<	0,65<

Çizelge 6. Tuzluluk sınıflaması

3.2.3. Toprağın Biyolojik Özellikleri

Toprağın biyolojik özellikleri, toprağın organik maddesi ve biyoçeşitlilik ile biyolojik aktiviteden oluşmaktadır.

3.2.3.1. Toprağın Organik Maddesi

Toprağın organik maddesi bitki ve hayvanların değişik düzeylerde ayrılmış kalıntılarından oluşur. Organik maddenin bir ortamdaki oranına göre o materyal organik veya mineral toprak materyali olarak tanımlanır. Materyalin mineral fraksiyonunun niteliğine ve diğer bazı toprak koşullarına bağlı olarak % 20-30'dan daha fazla organik madde içeren toprak materyalleri, organik, bu değerden düşük organik madde içerenlere ise mineral (inorganik) toprak materyalleri olarak tanımlanır.

Organik toprak materyalleri, organik madde biriminin, organik madde ayrışmasından daha

fazla olduğu özel hidrolojik koşullarda ortaya çıkar. Yağışlı bölge topraklarında, organik madde arzının yüksek, mineralizasyonun az olması nedeniyle organik madde içerikleri daha yüksektir. Organik toprak materyallerinde, organik madde oranları % 90 civarına kadar çıkabilir. Kurak bölgelere doğru azalan organik madde oranı çoğu tarım toprağında % 1-2 arasındadır. Ülkemiz toprakları da oldukça fakirdir. Aslında organik maddenin etkinliği, miktarından çok niteliği ile ilgilidir. Henüz yeterince parçalanıp ayrılmamış olan organik kalıntılar aktif toprak organik maddesi olarak tanımlanır. Bunlar toprak özellikleri üzerine daha etkilidirler fakat etkileri geçicidir. İleri düzeyde ayrışarak daha basit moleküler formlara dönen organik fraksiyonlar ise artık kolayca değişmeyen, dayanıklı organik maddelerdir ve genel olarak humus olarak da tanımlanırlar.



Toprak organik maddesi az miktarlarda bulunmasına rağmen, toprak özellikleri üzerinde önemli etkilere sahiptir. Organik kolloidlerin, su ve besin elementi tutma kapasitesi, inorganik kolloidlere (killer) göre 2-4 kat daha fazladır. Toprak organik maddesinde % 1'lik artış bile toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde kolayca gözlemlenebilir farklılıklar yaratabilir. Toprak organik maddesi zamanla mineralize olur ve organik madde olarak etkinliğini yitirir. Dolayısıyla topraktaki aktif organik maddenin etkileri geçicidir. Toprağa intikal eden bitkisel artıkların topraktaki ayrışma süreci büyük ölçüde materyalin C/N oranına bağlıdır. Bileşiminde yüksek karbon içeriğine rağmen düşük azot içeren, diğer bir ifade ile C/N yüksek olan organik artıklar, çok daha geç ayrışırlar. Bu ayrışma sırasında yüksek miktarda, enerji kaynağı olan karbonu bulan mikroorganizmalar hızla çoğalırken, yapılarının önemli bir bileşeni olan azotu parçalanarak organik artıktan yeterince bulamadıklarından, topraktaki bitkilerin kullanabileceği mineral azotu kullanırlar. Bu durum, toprakta geçici bir azot noksanlığına sebep olur.

Toprakta bulunan elementler üç temel şekilde bulunur.

- Kayaların yapısında
- Kil ve organik kolloidler tarafından değişebilir olarak tutulmuş durumda
- Toprak suyu içerisinde iyon halinde.

Katyon Değişim Kapasitesi: Toprak kolloidleri tarafından toprak çözeltisi ile değiştirilebilir şekilde tutulan katyon miktarına, toprağın katyon değişim kapasitesi (KDK) adı verilir. Burada değişebilir durumda tutulan bu elementlerin tamamına yakını bitki besin elementi olduğundan KDK toprağın besin elementi tutma kapasitesi olarak düşünülebilir.

Organik topraklar, organik madde içeriği yüksek topraklar ve killi topraklar sırasıyla KDK'si yüksek olan topraklardır.

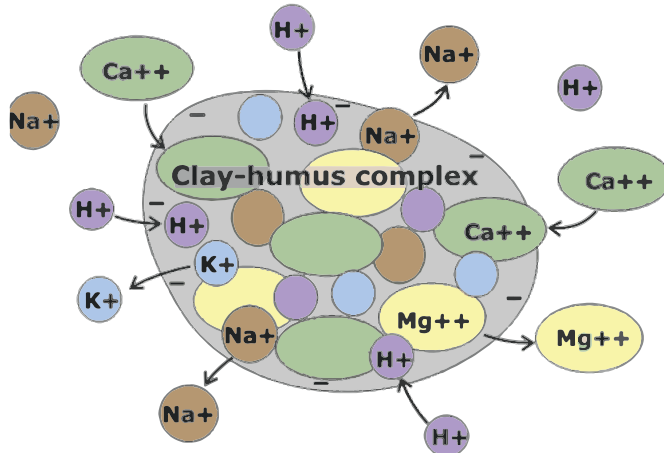
Katyon Değişim Kapasitesi ve İyon Değişimi:

Topraktaki kolloidler ile bunların çevresindeki toprak çözeltisi arasında koşullara bağlı olarak bir değişim vardır (Şekil 12).

İyon değişim adı verdiğimiz bu olay bitki besin elementlerinin toprakta tutulması, depolanması ve gerektiğinde kullanılmasını sağlayan mekanizmanın da esasını oluşturur.

- Gübreleme veya ıslah amaçlı toprağa kimyasal ilavelerinden sonra, ilave edilen elementin toprak çözeltisindeki miktarı artacağından, bu elementlerin bir kısmı kolloidler üzerine geçer, eşdeğer miktarda diğer bir katyon ise çözeltiye döner.

- Bitkiler öncelikle çözeltideki iyonları kullanır. Azaldıkça, değişebilir durumdakilerden desteklenir.



Şekil 12. Toprağın katyon değişim kapasitesi ve iyon değişimi



3.2.3.2. Biyoçeşitlilik ve Biyolojik Aktivite

Biyoçeşitlilik, toprakta yaşayan organizmaların bir karışımını yansıtır. Bu canlılar birbirleri ve bitkiler ile karşılıklı bir etkileşim içerisindedir ve bunların tüm yaşam aktiviteleri biyolojik aktivite olarak tanımlanır. Bu canlılar kendi hayat döngülerini gerçekleştirirken, içinde bulundukları toprak sisteminde önemli değişikliklere sebep olurlar. Bu canlıların birçoğu, birbirine bağımlıdır ve bunlar arasında geniş bir iş bölümü ve paylaşma vardır. Her ne kadar bazı canlılar arasında bir rekabet ve mücadele var ise de canlıların tüm aktiviteleri toprak sistemi içinde, yine canlılar için uygun koşullar yaratır. Dolayısıyla biyolojik çeşitlilik ve biyolojik aktivitenin artması toprakta bitkiler için olumlu koşulların ortaya çıkması anlamına gelir.

Bir toprak kütlesi içerisinde bitki çeşitliği, toprak canlılarının çeşitliliği ve bolluğu, toprak kalitesi ile pozitif ilişki gösterir. Organizmalar topraktaki organik kalıntıların parçalanıp ayrışmasını sağlar. Biyolojik çeşitliliğin ve bolluğun düşük olduğu topraklarda organik artıkların ayrışması ve faydalı hale dönüşmesi çok yavaştır. Toprak hayvanları, toprağı karıştırarak iyi fiziksel koşullar oluşturur, strüktür gelişimini ve agregat dayanıklılığını artırır. Yine mikroorganizmaların bir kısmı azot fiksasyonu yaparak havanın serbest azotunu bitkiler tarafından kullanılabilir formalara dönüştürür. Benzer bir dönüştürme ile organik yapıda bulunan birçok besin elementi de mineralize edilerek bitkilerin kullanabileceği hale getirilir.



3.3. Topoğrafya

Topoğrafya, bitkilendirme yapılacak olan alanda önemli bir ekolojik faktördür. Arazinin düz veya eğimli olması, sulama, drenaj, rüzgar gibi bütün diğer ekolojik faktörleri etkileyecektir. Buradan yola çıkarak düz ve eğimli arazilerde bitkilendirmenin önemine değinilecektir.

Düz Arazi: Düz arazi monotonluğunu ifade eder ve burada üçüncü boyut yoktur. Ufuk çizgisi tek ve sürekli bir ögeyi oluşturur. Düz arazide iklimsel koşullardan korunma olanağı olmadığı için güneş önemli bir tasarım faktörü olarak kabul edilir. Düz arazi tasarımında herhangi bir kısıtlama oluşturmadığı için, bitkilendirme çalışmalarını da arazi topoğrafyası belirlemez.

Düz arazinin bitkilendirmesinde arazinin topoğrafik yapısı etkili olmadığı için, düz arazi çok az öznellik sağlar.

Eğimli Arazi: Eğimli arazinin özelliği inişli-çıkışlı oluşudur. Eğimin doğasına uyularak teras-sedli bir şema geliştirilebilir. Alan çok eğimli ise teras-lama yoluna gidilebilir veya istinat duvarları yapılabilir. Eğimli arazide drenaj sorunu yoktur. Arazinin eğimli olması sebebiyle doğal drenaj söz konusudur ki bu da alanın bakımını kolaylaştıran bir faktördür. Rüzgar önemli bir sorundur, eğer şiddetli rüzgar var ise bitkilendirilecek alanı korumak adına rüzgar perdeleri oluşturulabilir.





Gülhane Parkı



3.4. Hava Kirliliği

Çeşitli endüstriyel kaynaklardan atmosfere verilen zararlı gaz ve maddeler, dünyanın değişik ülkelerinde başta insanlar olmak üzere bitkiler ve hayvanlar üzerinde önemli zararlar yapmaktadır. Hava kirleticilerinin bitkiler üzerindeki zehirli etkisi, kirleticili türü ve konsantrasyonuna, bitki türü ve gelişme dönemine, ışık ve sıcaklık gibi çevresel faktörlere göre değişmektedir.

Havada kirlilik yaratan maddeler bitki yapraklarının yüzeyine temas ile yapraktaki solunum gözeneklerinin kapakçıklarını tıkayarak, solunum gözeneklerinden içeri girip karbondioksit özümlemesine katılarak olumsuz etkiler yapmaktadır.

Hava kirliliği, yapraklarda nekrozlara ve klorofil miktarında azalmalara sebep olmak suretiyle, fotosentetik aktivitenin gerilemesine ve buna bağlı olarak çap gelişimi, boy ve yaprak alanı gibi çeşitli büyüme parametrelerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır.

Hava kirliliği, bitki fizyolojisi veya biyokimyasal aşamalar üzerine etkili olduğu gibi, büyüme veya verimde önemli kayıplara ve besin kalitesinde değişikliklere neden olabilir.

Kuzey Amerika'da (Heck ve ark., 1988) ve Güney Asya'da (Wahid ve ark., 1995) yapılan kapsamlı çalışmalar, ortam hava kirliliğinin önemli ürünlerde ciddi verim kaybına yol açtığını göstermiştir. Hava kirliliğinin ağaç gelişimine olumsuz etkileri neticesinde, kirliliğe hassas tür ve genotiplerin rekabet güçlerinde önemli azalmalar meydana gelmektedir.

Hava kirliliği Norveç ladini ve Avrupa kayınında bir takım kalıcı genetik farklılıklara sebep olmuş ve ayrıca çalışma alanlarında göknar ağacı (*Abies spp.*) sayısında önemli miktarda azalma görülmüştür.

Ayrıca, çiçeklenmede bozulma dolayısıyla üreme-etkin popülasyon boyutunda azalmaya neden olmuştur.

İzmir'in kuzey kısmında yer alan endüstri tesislerinden kaynaklı hava kirliliği kızılçam ve karaçam ağaçlarının yıllık halkalarında azalmalara neden olmuştur.

Hava kirliliğine maruz kalan *Eucalyptus camaldulensis* ağacında yüksek miktarda çözünür karbonhidrat ve prolin içeriği saptanmıştır. Yani kirlenmiş yapraklarda prolin seviyesi artmıştır.

Yeniköy termik santrali çevresinde bulunan kızılçam ağaçlarının iğne yapraklarında hava kirliliği kaynaklı reçine kanal genişlemesi ve epidermis/hipodermis tabakalarının incilmesi saptanmıştır. Aynı zamanda, endodermis tabakası ve iletim doku hücrelerinin deforme olduğu, hücre içi materyallerinin kaybolduğu, 2-3 yaşlı iğne yaprakların çok erken döküldüğü belirlenmiştir. Linyit kömürle çalışan bir termik santral çevresinde oluşan hava kirliliği ise bitkilerin fotosentetik pigmentlerinde azalmaya ve aynı zamanda *Azadirachta indica* A.Juss ağaç türünde rubisco enziminin büyük oranda bozulmasına neden olmuştur. Araç kaynaklı emisyon gazlarının meydana getirdiği ağır metal kirliliği üzerine yapılan bir çalışmada, çevre yoluna 100 m uzaklıktan toplanan tohumlar yüksek oranda çimlenirken, çevre yoluna yakın yerlerden (0-30 m arasında bir uzaklıktan) toplanan tohumların ise ön işlem uygulanmasına rağmen uzun süreli denemelerde bile çimlenmedikleri görülmüştür.

3.4.1.Birincil (Primer) Kirleticiler

Kükürt oksitler (SO_x): Yerel ölçekte görünür yaprak zararları (kloroz vb.), bitki büyümesinde bozulma ve ormanların azalmasına neden olurlar. Görünür bir zararı olmasa bile, SO₂ büyüme ve verimde bir azalmaya neden olabilir. Kükürt oksitler, bitkilerde vejetatif gelişmeyi etkiler, bitki yapraklarına stomalardan girer ve hücre duvarını zedeler. Yüksek SO₂ konsantrasyonuna bağlı olarak, bitki hücreleri küçülür ve kloroplastlar parçalanarak yaprağın asıl renginde açılmalar olur.

Geniş yapraklı bitkilerde damarlar arası yaprak dokusu üzerinde beyaz-saman sarısı lekelere neden olur.

Kükürt oksitlerin neden olduğu bu olumsuz etkiler yüksek nispi nem şartlarında daha da şiddetlidir. SO₂'in bu zararlı etkisi özellikle yaprağı yenen bahçe bitkileri için çok önemlidir.

Kükürt oksitlerin bitkilerde protein sentezini olumsuz etkilediği de bilinmektedir. Nitekim, yapılan bir çalışmada baklagillerde yaprak ve tohumda toplam protein miktarını kontrole göre azalttığı tespit edilmiştir. Bitki gruplarında SO₂'in etkileri üzerine Hollanda'da yapılan bir çalışmada, SO₂ zararına bağlı olarak meyvelerde %1.0, açıkta sebze yetiştiriciliğinde % 0.9, sera sebzeciliğinde % 1.8, kesme çiçek yetiştiriciliğinde % 0.9 ve sakı çiçekçiliğinde ise % 2.5 oranında verim kaybının meydana geldiği belirlenmiştir.

SO₂ stomaların kapanmasını engellemekte ve bunun sonucunda, bitkilerin fazla miktarda su kaybederek fizyolojik kuraklıkla karşı karşıya kalmalarına neden olmaktadır.

SO₂ stomalardan asimilasyon organlarına girince mezofil dokusunda bulunan kloroplastları parçalamakta ve klorofilin yapısında bulunan demir ile reaksiyona girerek klorofili ayırtmaktadır.

Azot oksitler (NO_x): Azot oksitler, bitki gelişimi bakımından SO₂ ve ozon kadar tehlikelidir. Azot oksitler, kükürt dioksitle beraber asit yağmurlarına sebep olmak suretiyle de zarar yapmaktadırlar.

Düşük azot oksit konsantrasyonlarının (0.05 ppm) etkisi altında uzun süre kalan bitkilerin büyüme-lerinde belirgin bir azalma olurken, bir kaç saat süreyle 2-10 ppm arasındaki konsantrasyona maruz kalmış bitkilerde şiddetli zararlar ortaya çıkmaktadır. Azot oksitler içerisinde azot dioksit, azot monoksit oranla bitki ve ağaçlara daha fazla zarar vermekte; kök gelişimi, solunum ve fotosentezde ciddi azalmalara neden olabilmektedir. Azot oksitler bitki büyümesinde bozulma ve stres faktörlerine karşı hassasiyeti artırmaktadır. Azot oksitlere maruz kalmış bitkilerde kurağa, böcek zararına ve bazı durumlarda dona karşı hassasiyet artmaktadır.

Uzun süreli azot oksite maruz kalma fotosentezi engelleyerek bitki büyümesini baskı altına alır. Azot oksitlerle diğer kirleticilerin kombinasyonu bitkiler üzerine sinerjik bir etkiye neden olmaktadır. Yani vejetasyonu daha büyük boyutta etkilemektedirler.

Honour ve ark. (2009) aşırı azot oksitin kent vejetasyonu üzerine olumsuz etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır. NO₂ çoğunlukla yaprak ve fidanları etkilemekte ve bitki ve dokunun yaşının artmasıyla etkisi azalmaktadır.

Koniferler ilkbahar ve yaz aylarında kış aylarına kıyasla bu gaza karşı daha hassastırlar. En yaygın görünür etkiler angiosperm yapraklarındaki kloroz ve gymnosperm iğne yapraklarındaki uç yanmasıdır.

Karbon gazları CO gazı epinasti, kloroz ve absisyona neden olur. Bununla birlikte, haftalık bu gazın 100 ppm'den daha az miktarına maruz kaldıklarında herhangi bir zarar gözmezler.

Partiküller: Kirli havada yüksek miktarda bulunan partiküller kloroplastlara olan ışık transmisyonunun ve gaz değişim etkinliğinin azalmasına neden olabilir. Aynı zamanda, partikül kirliliği tomurcuk patlaması, tozlaşma ve ışık emilimi/yansıması gibi diğer fizyolojik proseslere engel olabilir. Partiküllerin bitkilerin patojen enfeksiyonuna karşı hassasiyeti artırdığı ve genetik yapılarında uzun süreli değişimler neden olduğu da rapor edilmiştir.

Partiküller, bitkide su dengesi ve özümleme faaliyetlerini bozmakta, gelişme bozukluklarına,

verim ve kalitede azalmalara sebep olmaktadır. Diğer taraftan, kalabalık yerleşim alanları ve endüstri bölgelerinde, havaya yayılan tozlar içerisinde yer alan kurşun gibi çeşitli metaller bitkiler tarafından alınarak kök, gövde ve yapraklarda depolanmaktadır. Bunun sonucunda başta fotosentez olmak üzere pek çok fizyolojik olay olumsuz yönde etkilenmekte ayrıca, köklerde biriken metaller baklagillerde nodülasyonu engellemek suretiyle bağlanan azot miktarında önemli azalmalara neden olmaktadır.



3.4.2. İkincil (Sekonder) Kirleticiler

Ozon (O₃): Ozona hassasiyet bakımından bitki türleri arasında geniş bir varyasyon görülmektedir. Yüksek ozon konsantrasyonları yaprağın deforme olmasına ve tipik olarak üst yüzeyde beyazımsı lekelerin oluşmasına neden olmaktadır. Bölgesel ölçekte, görünür yaprak zararları, büyümede azalma ve ormanların azalmasına neden olur.

Geniş yapraklı bitkilerde kloroz, beyazlaşma, bronzlaşma, lekelenme, beneklenme ile tek ve iki yüzlü nekroz gibi net belirtiler görülür. Koniferlerde uç nekrozu, lekelenme ve beneklenme en yaygın belirtilerdir.

Ozona (O₃) duyarlı türler, yüksek gaz değişim kapasitesi ve dolayısıyla yüksek ozon alımı ile ilişkilendirilen düşük yaprak yoğunluğu ile karakterizedir.

Diğer taraftan, buğday da ozona hassasiyet

göstermekte; ozon, buğday bitkisinde özellikle bayrak yapraktaki hücrelerde yapısal bozukluklara sebep olmak, bayrak yaprak süresini kısaltmak ve bayrak yaprakta üretilen asimilatların başağa transferini kısıtlamak suretiyle tohum verimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Yüksek miktarda ozon kirliliğinin *Pinus ponderosa* iğne yapraklarında kloroz ve erken yaşlanmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Ozon ladin, göknar ve kayın ağaçlarının taç yaprak dökümünü etkilemektedir.

Ozona maruz kalan dışbudak ağaçlarında yaprak dökümünün arttığını, sağlıklı ağaç oranının ise azaldığını ortaya koymuşlardır. Hindistan'ın Varanasi şehrinde yürütülen bir çalışmada, ozonun kırsal alanda daha etkili olduğu görülmüş ve hava kirliliğinin ürün verimini olumsuz yönde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.





Asit Yağmurları: Asit yağmurları yaprakların stomalarından girerek yaprağın su dengesini sağlayan stoplazmanın asitleşmesine neden olurlar. Ağaçlar ve ıspanak gibi yaprağı yenilen sebzelerde SO_2 , yaprak yüzeyini bir katman halinde kapatır ve fotosentez faaliyetini engeller. Bunun sonucunda su kaybeden yaprak kısa sürede ölür. Ayrıca zamanla zayıflayan ve yaprak kaybeden ağacın üst kısımları seyrekleşerek

rüzgâr perdesi görevini yapamaz ve ağaç rüzgârdan devrilebilir. Böylece ağaçların yeşil sürgünleri gelişmeyip kurumakta, yaprakları dökülmekte, çiçek ve meyve vermemektedir. Toprağa ulaşan asit yağmurları toprak asitliğine yol açmaktadır. Bu tip asit topraklarda, toprak minerallerindeki alüminyum ve manganez iyonları çözünerek köklere toksik etki yapmaktadır.



Peroksi Asetil Nitrat (PAN) : En yaygın görünür belirtileri yapraklarda kloroz ve nekroz oluşumudur. Aynı zamanda bitkilerde fotosentez ve solunum ile karbonhidratların ve proteinlerin emilimini ve sentezini engellemektedir.

Ozonda olduğu gibi PAN zararına uğramış bitkilerde de erken yaprak yaşlanması ve buna bağlı olarak yaprak dökümü meydana gelmektedir. Diğer taraftan, fotoooksidant olması nedeniyle yüksek ışık yoğunluğunda PAN zararı artış göstermekte ve bitkide solunumu teşvik etmek suretiyle net fotosentezde kayıplara neden olmaktadır.

Marul ve soya fasulyesinde 0.01-0.05 ppm gibi düşük PAN konsantrasyonlarında dahi bazı belirtiler ortaya çıkarken, kabak, mısır ve buğday aynı konsantrasyonlardan zarar görmemektedir.

Ağır metaller: Bazı ağır metaller düşük dozlarda bitkiler için önemli mikro elementlerdir. Fakat yüksek dozlar bitki türlerinin çoğunun büyümesini engeller ve metabolik düzensizliğe sebep olabilir. Ağır metaller bitki dokularında aşırı biriktiği zaman mineral beslenme, transpirasyon, fotosentez, enzim aktivitesi, nükleik asit yapısı,

klorofil sentezi ve çimlenme olumsuz yönde etkilenir.

Bunlara ek olarak membranlarda hasar, hormon dengesinin bozulması ve su ilişkisinin değişmesi gibi durumlar da görülebilmektedir.

Ağır metal etkisinde bitkilerin kök ve sürgün büyümesi azalır, kökler incilir, genç yapraklar kıvrılır ve kloroz görülür, hücre büyümesi ve uzaması engellenir, hücre organelleri parçalanır ve klorofil sentezi azalır. Artan çinko konsantrasyonları mitoz bölünmeyi engeller, ayrıca hücrelerin dinginleşmesini sağlayarak hem kök hem de gövde büyümesini engeller.

Ağır metaller, hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini olumsuz etkilemesi, stoma hareketlerini ve yaprak alanını azaltması nedeniyle bitki su rejimini etkilemektedir. Aynı zamanda kökler tarafından tutulması ve kök gelişimini azaltması nedeniyle bitkilerin katyon ve anyon alımını azaltmakta dolayısıyla besin alımını etkilemektedir. Civa, çinko, nikel, kobalt, kurşun ve kadmiyum gibi ağır metal iyonları elmada polen çimlenmesini ve polen tüpü uzamasını engellemektedir. Ağır metaller arasında en fazla toksik etkiyi civa göstermektedir.



4.BÖLÜM



FİDANLARDA DİKİM ÖNCESİ YAPILMASI GEREKEN İŞLEMLER

Fidanların söküm, depolama ve nakillerinde gerekli özen gösterilmelidir. Özellikle dikim mevsiminde kuraklık, sıcaklık ve don etkilerinin dikkate alınması, dikim öncesi teknik hataların en aza indirgenmesini sağlar. Dikimde en az kaybı vermek için fidanlıktaki sökümlerden itibaren dikkat etmeye başlanmalıdır.

Kaplı fidanlar dışında çıplak köklü hatta topraklı fidanların sökümü, fidanların tam latent (uyku) devresinde yapılması gerekir. Sökümün erken veya geç yapıldığı, yani tam latent devre içinde gerçekleştirilmediği durumlarda sökülen fidanlar kurumaya ve diğer dış etkilere hatta soğuk hava depolarında depolanmaya karşı daha hassas olurlar. Ancak tam latent halde sökülen fidanlar, gömüde veya soğuk hava depolarında kökleri büyüme gücünü kaybetmeden uzun süre depolanabilir.

Ocak-Mart arası sökülen fidanların araziye dikildiklerinde gelişim güçlerinin en yüksek olduğu kanıtlanmıştır. Aksi halde tutma nispeti önemli ölçüde düşmektedir. Ancak toprak don halinde iken söküm yapılmamalıdır. Donlar başlamadan önce veya hemen çözülür çözülmez söküm yapılmalıdır. Fidanın, fidanlıkta sökümünden sonra, rutubet içeriğinin dikim anına kadar mümkün olduğu kadar muhafaza etmesi fizyolojik açıdan çok önemlidir. Bu nedenle fidanda arancak en önemli niteliklerden birisi onun tazeliğidir. Bu bağlamda fidanlarda dikim öncesi yapılması gereken işlemler; fidanların gömüye alınması, budanması, fidanların nakli ve fidanların dikimi olarak sıralanabilir.





4.1. Fidanların Gömüye Alınması

Dikim çalışmalarının 3-4 günü aşan bir süre gecikmesi halinde çıplak köklü fidanların serin ve gölge bir yerde kazılan hendeklerde, gevşetilmiş demetler halinde ve kökler toprakla kapatılmış olarak dikim zamanına kadar bekletilme işlemine "GÖMÜ" denir. Gömü çıplak köklü fidanların nemli topraklar içinde kurumadan taze kalmasını sağlar.

Gömü yerinin seçilmesinde aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir;

- Gömü yerinin, dikim yapılacak sahanın merkezi bir yerinde veya mümkün olduğu kadar yakınında olmalıdır.
- Gömü yeri rüzgâr ve öğle güneşinden korunaklı bir yer olmalıdır.
- Gömü için fidanların kök kitlelerine uygun hacimde eğik ve birbirine paralel olarak kanallar açılmalı, fidanlar bu kanallara eğik olarak yerleştirilerek kökleri kumlu geçirgen toprakla örtülerek sulanmalıdır.
- Özellikle güney bakıların seçilmemesi, zorunluluk halinde çardak vs. ile suni gölgelemeye başvurulması gerekir.
- Gömü yeri su tutmamalı fakat yeteri kadar nemli kalmalıdır.

Taşıma, Gömü ve Bekletme Koşulları

- Fidanlar, fidanlıktan dikim alanına uygun koşullarda taşınmalıdır.
- Taşıma esnasında yaralanmamalı, dal ve sürgün kırılmamalı, çiçek ve yapraklar koparılmamalıdır.
- Şiddetli hava hareketlerinden ve havasızlıktan dolayı hasarlar oluşmamalıdır.
- Topraklı fidanlarda kök sistemi ile onu saran toprak kitlesi arasındaki bağ bozulmamalı ve balya dağılmamalıdır.
- Kaplı fidanlarda kökler ile kap ortamı arasındaki bağ ya da ilişkileri bozulmamalıdır.
- Çıplak köklü fidanlarda kökler açıkta kalmamalı ve tazeliğini yitirmemelidir.
- Kök tazeliğini koruma amacıyla yapılan gömü süresi 1 hafta -10 günü aşmamalıdır.
- Gömüye alınan fidanların kökleri tamamen güneş, rüzgâr ve don etkilerinden uzak kalacak şekilde kumlu ve geçirgen bir toprakla kapatılmalıdır.

4.2. Fidanların Budanması

Budama, kök ve tepe budaması şeklinde olur.

Kök budaması: Fidanlıkta sökülen ve dikim sahasına nakledilecek olan çıplak köklü fidanların köklerinin kısaltılması gerekir.

Aksi halde bunlar dikimde katlanır ve kök gelişmesi zorlaşır. Kesilen köklerde oluşan yeni kesim yüzeyleri, zengin kök oluşumuna yol açar. Köklerin budanmasıyla, zarar görmüş fidan kökleri uzaklaştırılır.



Kök budaması

Tepe Budaması: Boylu yapraklı fidanlarda gövde ve kök dengesini sağlamak üzere tepe ve gövde budaması da yapılır. Bununla aynı zamanda fidanın tepesine uygun şekil de verilir. Genellikle küçük fidanlarda tek tek budama yerine, demet halinde kalan kök kısmı dikim çukuruna uyacak ve genellikle 18-20 cm kalacak şekilde keskin bir makasla kesilmelidir. Büyük fidanlarda, özellikle park ve bahçeler için kullanım söz konusu olduğunda tepeye piramit şekli veren bir budama metodu olan “piramidal budama” uygulanır. Fidanları gömüye alma esnasında budama tercih edilmelidir. Böylelikle gömüden alınan fidanlar süratle dikim yerlerine sevk edilebilir.



4.3. Fidanların Nakli

Fidanların, fidanlıktan dikim yerlerine nakli esnasında, dikim sırasında olduğu gibi, köklerin güneş ve kurutucu rüzgârlardan etkilenmemesine özen gösterilir. Bunun için; fidanın türüne, yaşına, boyuna, dikim sahasının uzaklığına, sevk süresine, bekleme süresine ve hallerine göre bir ambalaj şekli seçilir. Bundaki amaç dikimden evvel fidanların su kaybını asgariye indirmektir. Fidanların taşıma esnasında soğuktan, dondan sıcaktan ve rüzgârdan korunması gerekir. Fidanların sevk esnasında ambalaj malzemesi olarak; polietilen, çuval bezi, yosun ve saman kullanılır. Küçük ve çıplak köklü fidanlar kök ambalajı, küçük balya ambalajı, sandık ambalajı, sepet ambalajı ve polietilen torba ambalajı ile taşınır.

Çıplak köklü fidanların taşınmasından önce daha dikkatli ambalajlanması gerekir. Yapraklı ağaçların fidanları büyük mesafe nakilleri emniyetli bir şekilde sağlanabilir. Bu fidanlar, kamyonu kökleri ortaya gelecek ve iç içe girecek şekilde yerleştirilir ve üzerleri rüzgârdan, soğuktan, sıcaktan korunacak şekilde kapatılarak nakledilir.

Topraklı ve kaplı fidanların nakli ise daha kolaydır. Topraklı fidanların toprak kitlesi çuval veya jüt içerisine alınarak kök boğazından ip veya demir tel ile bağlanarak nakledilirler. Nakledilecek bütün fidanların nakledilmeden önce hava şartlarına bağlı olarak sulanmalarında fayda vardır.



Çıplak köklü fidanların nakli



Kaplı fidanların nakli



Rootball'ı fidanların nakli

Büyük Ağaçların Nakli**(Fidanların Transplantasyonu)**

Transplantasyon; bitkilerin küçük yaşta veya boyda iken nakli değil, olgun yaşlarında kazanmış oldukları ölçü ve biçimleri ile mekan oluşturmada kullanılmak üzere yeni yerlerine nakledilmeleri anlamında kullanılır. Burada da transplantasyon işlemi; belirli basamaklar doğrultusunda ve bir takım temel kurallar dikkate alınarak, gerekli teknik koşullar çerçevesinde yapılan bir işlemdir. Ağaç transplantasyonu çalışmaları da, diğer bütün peyzaj uygulamalarında olduğu gibi sökülme, nakil, dikim, dikim sonrası, bakım vs. her aşamasında kontrollü bir gözetim, çok titiz ve düzenli bir uygulama ilkeleri gerektirmektedir. Büyük bitkilerin özellikle ağaçların çeşitli nedenlerle başka yerlere taşınmasında değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bu ağaçlar, çıplak kök halinde, kökleri tamamen açıkta bırakan balonlar içinde, ağzı bağlı çuvala, tel bir kafese sarılarak, kuşakla sarılı veya mandallı aletlerle taşınmaktadır.

Taşımadan önceki üç yıl süre içinde kök budaması yapılmalı ve geniş bir kök çemberi kazılmalıdır.

Dikkatli sarılıp bağlanmalıdır, büyük ve kapsamlı aletlere yüklenmelidir. Bitkinin dikileceği bölgenin dikime hazır hale getirilmesi de son derece önemlidir. Bitki dikildikten sonra bakımının düzenli olarak yapılması, ağacın yeni yerine adaptasyonunu kolaylaştıracaktır.

Ağaç transplantasyonun başarısı, bitkinin türüne, şartlarına, orijinal ve sonraki yetişme alanlarının özellikleri, mevsime gösterilen özene olduğu kadar nakil yöntemine de bağlıdır. Türlerin koşullara alışması için gereken zamanda bitkilere göre bir takım değişiklikler göstermektedir. Transplantasyon her çeşit bitki için yapılabilir, ama her bitki türünün bu konudaki hassasiyeti farklıdır. Transplantasyon yapılırken seçilecek bitkinin türü ve yaşına dikkat edilmelidir.

Köklenme toprak yüzeyinde olan ve derinlere inmeyen, lifli yapılı bitkilerde bu işlem daha kolay gerçekleştirilebilmektedir. Ceviz ağacı ve çam türleri bu işlem için en ideal türlerdir. Genç bitkilerin transplantasyonu yaşlılara oranla daha başarılıdır. Yumuşak ve kırılgan köklü ağaçlar da dondurulmuş kök yumağıyla taşınmaya dayanıklı değildir. Bitkinin boyu büyüdükçe taşıma gücünün de artar.





Ağaç transplantasyonu

4.4. Fidanların Dikimi

Fidan dikiminde başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biride dikim zamanıdır. Dikim, genel olarak vejetasyon mevsiminin dışında yani bitkilerin latent devresi dışında yapılır. Ancak dikim zamanı, sulama imkânı olan uygulamalarda ve kaplı fidan kullanma durumunda bütün yıla dağıtılabilir. Bununla birlikte yapraklı ve çıplak köklü fidanların sonbaharda, iğne yapraklı ve daimi yeşil yapraklıları da erken sonbaharda veya geç ilkbaharda dikmek gerekir. Aynı şekilde ılıman iklimlerde yaprağını döken türler içinde en iyi dikim zamanı toprağın don periyodunun dışındaki ilkbahar ve sonbahardır. Kaplı fidanlar aşırı sıcak, donlu, fırtınalı ve yağışlı günler dışında her mevsim dikilebilir. Topraklı fidanlar dikim mevsimi bakımından çıplak köklü ve kaplı fidanlar arasında bir değerde olup, kaplı fidanlara daha yakındır. Ancak büyük materyallerde, yeterli kök terbiyesi görmemiş olanlarda, balya boyutu yetersiz olanlarda ve kök toprak teması zayıf ya da bozulmuş olanlarda uyku döneminin tercih edilmesi dikim başarısı açısından önemlidir. Çıplak köklü fidanların ise, prensip olarak büyüme dönemi dışında ya da uyku döneminde dikilmeleri zorunludur.

4.4.1. Dikim Zamanını Etkileyen Faktörler

Dikim Sahasının Genel İklim Şartları: Özellikle yazları kurak ve yağışların daha ziyade sonbahar ve kışa rastladığı Akdeniz Bölgesinde dikimler sonbaharda yapılır.

Dikim Sahasının Yerel İklim Şartları: Rüzgârdan çok etkilenen sahalarda, özellikle iğne yapraklılarda ilkbahar dikimleri tercih edilmelidir.

Toprak Nitelikleri: Gevşek ve kumlu sahalarda sonbaharda, ağırca ve verimli sahalarda ilkbahar dikimleri tercih edilmelidir.

Türler ve Fidan Materyalleri: Genellikle yapraklılar için sonbahar, ibreliler için ilkbahar dikimi daha uygun olur.

Türlerin kök büyümesinin seyri de dikim zamanının tespiti açısından önemli bir faktördür. Yapılan araştırmalar köklerin mart ortasına kadar gelişme bakımından durgun bir devre geçirdiği ve bu tarihten itibaren ilkbaharda en aktif devresini yaşadığı, yazın durgunlaştığını ve sonbaharda ikinci aktif devreye ulaştığını ve kışın tekrar durgunlaştığını göstermiştir. Dikim için en uygun zaman, tomurcuklar kabarmadan 2/3 hafta önceye kadar yapılan dikimlerdir. Topraklı ve kaplı fidanların dikimi büyük ölçüde mevsime bağlı değildir. Yerel iklim koşullarına bağlı olarak erken sonbahardan geç ilkbahara kadar dikilebilir.

Dikim Esnasındaki Hava Şartları: Hangi mevsimde dikim yapılırsa yapılıns havanın kapalı olduğu, rüzgârsız ve aşırı soğuk olmadığı günler tercih edilmelidir. Bu konuda dikkate alınması gereken diğer bir husus da sökümlü tarihi ile dikim tarihi arasında geçen sürenin mümkün olduğu kadar kısa tutulması gereğidir.

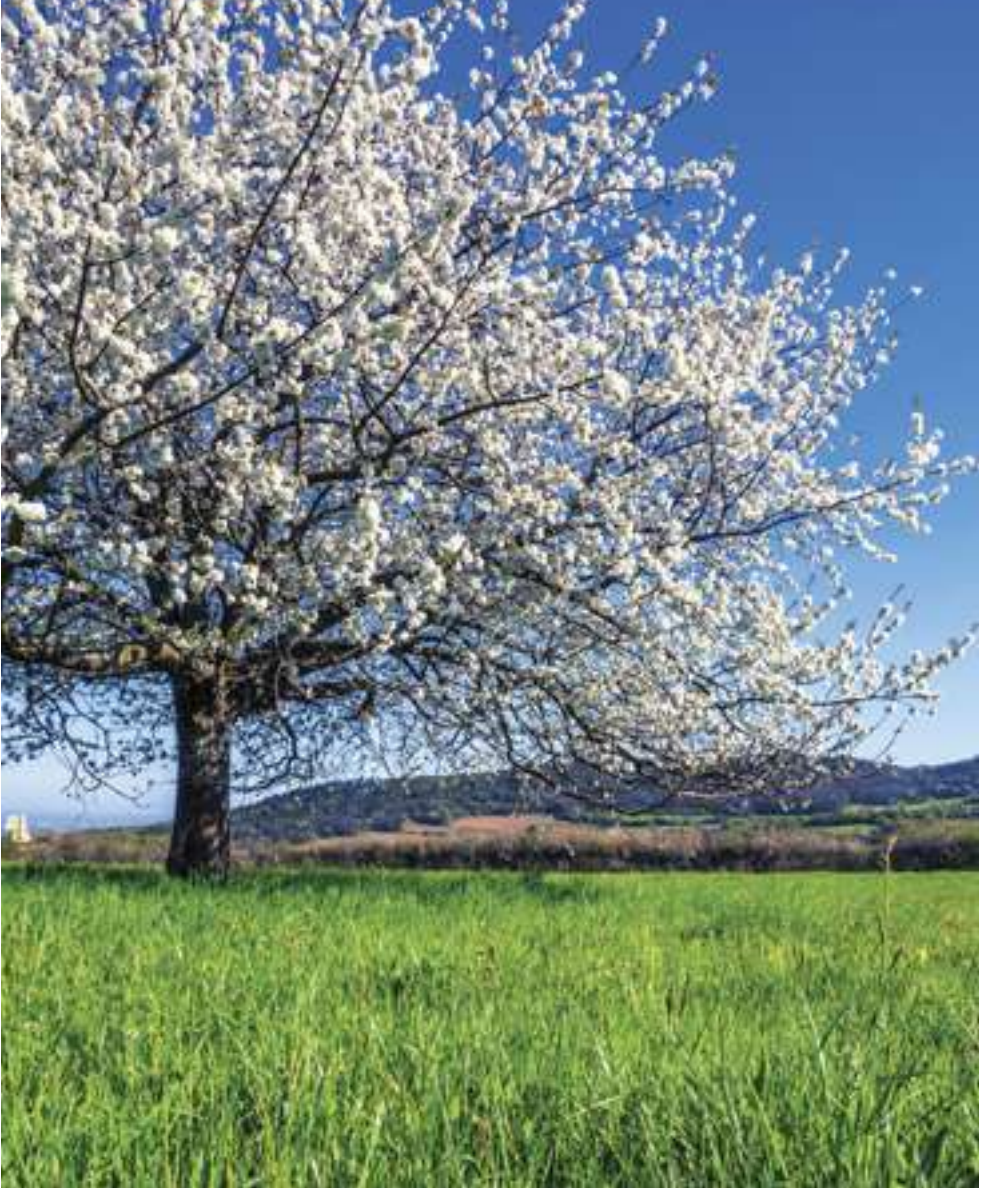




4.4.2. Ülkemiz Şartlarının Dikim Mevsimlerine Göre Değerlendirilmesi

İlkbahar Dikimi: Genellikle kışları sert geçen ve ilkbahar ile yaz ayları başlarında bol yağış alan yöreler için önerilir. Bu dikim zamanı mart ayının başından mayıs ortasına kadar sürer.

Türler itibariyle geç süren fidanlar, özellikle de kızılçam, fıstıkçamı hariç diğer çamlar, ladin, köknar gibi önemli ibreliler için ilkbahar dikimi esas dikim mevsimidir.



Yaz Dikimi: Kaplı veya topraklı fidanlarda, sulama imkânları var olduğu sürece yaz dikimi yapılabilir. Zorunlu olmadıkça tercih edilmemelidir.



Sonbahar Dikimi: Genellikle ilkbaharda erken süren yapraklı türler için uygundur. Ekim ayından, aralık ve ocak ayının ortasına kadar devam eder. Kavak ve söğütlerde geç sonbahar dikimi yapılmalıdır.



Kış Dikimi: Esas itibari ile Akdeniz ile Batı Anadolu'da denizden yüksek olmayan, kışları mutedil olan yerler için uygundur. İstanbul ve çevresi de buna dâhildir.



5.BÖLÜM



FİDANLARIN GENEL DİKİM YÖNTEMLERİ

Bir dikimin başarıya ulaşmasında etkili olan faktörler şunlardır:

1- Dikim için yetiştirme ortamı şartlarına özellikle iklim şartlarına uyum gösteren türler seçilmelidir.

2- İyi bir saha hazırlığı ve toprak işleme yapılmalı, gerektiğinde drenaj ve toprak ıslah yöntemlerine başvurulmalıdır.

3- Kök/gövde dengesi olan selekte edilmiş fidanlar kullanılmalıdır.

4- Fidanlar kökler ve fidanın bütünü zedelenmeden sökülmeli, uygun kök ve gövde budaması yapılmalıdır. Dikimlerde hangi yöntem uygulanmış olursa olsun kökler dikim sırasında muhafaza edilmelidir. Kökler bir tarafa toplanmamalı, eğilmemeli, değişik şekillerde kıvrılıp bükülmemelidir. Hangi yöntemle açılırsa açılınsın dikim çukuru en azından kökü içine alabilecek büyüklükte olmalıdır.

5- Fidanların sökümü ile dikimleri arasında geçen süre mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır.



6- Dikim esnasında fidanlar özellikle kökleri güneş ve rüzgârın kurutucu etkisinden, don ve soğuk zararlarından korunacak şekilde ambalajla veya örtülü olarak getirilmeli ve dikime kadar sahada korunaklı bir yerde bekletilmelidir. Kökler açıkta kaldığı takdirde, kuvvetli güneş, rüzgâr ve soğuk (don) ince kılcal kökleri kurutarak fidanları öldürebilir.

7- Şartlara uygun dikim zamanı seçilmelidir. Bulutlu kapalı havalar tercih edilmeli, donlu, rüzgârlı ve yağışlı havalar tercih edilmemelidir.

8- Seçilecek dikim yöntemi, dikilecek bitki türlerine uygun olmalıdır.

9- Yetiştirme ortamı, özellikle toprak niteliklerine uygun olmalıdır. Kurak ve meyilli yörelerde teras yöntemleri yağmurun yüzeysel akışını azaltarak toprağın rutubet alımını artırabilir veya ıslak yörelerde tepe dikimleri (arazinin tepelik haline dönüştürülmesi) uygulanmalıdır.

10- Kullanılacak fidan materyalinin yaşına, fidanlıkta gördüğü işlemlere göre (replikaj, çıplak köklü veya tüplü oluşuna) yöntem seçilmelidir.

11- Bitkilerin latent devrede olmalarına dikkat edilmelidir. Çıplak köklü fidanların dikim mevsimi, fidanların uykuda olduğu kasım-nisan ayları arasında olmalıdır.

12- Peyzaj ve çevre düzenleme çalışmalarında ağaçlar, binalar ve mekânlarla uyum halinde olmalıdır. Seçilecek tür yalnız estetik ve halihazır fonksiyonlar açısından değil, ilerde ulaşacağı

boyutlar da dikkate alınarak seçilmelidir. Örneğin bir ev alçak ve düz ise dikilecek ağaç onun boyunu aşmalıdır. Ön bahçeler için piramidal ve sütun formlar seçilmelidir.

13- Yapraklarını döken türler iğne yapraklılara çok yakın dikilirse onu bastırabilir. Ağaçların 5 m'den yakın dikilmemesine dikkat etmek gerekir. Bir alandaki bitkiler dikilirken önce boylu ağaçlar, sonra orta ve sırayla küçük boylu ağaçlar ve çalılar dikilir. Drenaj ve sulama sistemi yapıldıktan sonra çim alanları tesis edilir ve en son mevsimlik bitkiler proje alanına dikilir.

14- Boylu fidanlarda çukur ortalama 50-80 cm çap ve 70 cm derinliğinde olmalıdır.

15- Dikimin fidanların dik durumda kalmasını sağlayacak şekilde yapılması önemlidir.

16- Kökler dikim çukurunda toprakla tam temas içinde olmalı ve boşluk kalmamalıdır.

17- Kökler, dikimden sonra toprakla iyice sıkıştırılmalıdır.

18- Eğer toprak ağır ise aşırı sıkıştırmadan kaçınılmalıdır; çünkü kök ana toprakla kaynaşmayacağından ana toprak ile arasında rutubet alımındaki farklılıklardan dolayı ayrılmalara, çatlamalara oluşur. Böyle durumlarda bazı fidanların dikimden sonra kurumuş olduğu görülebilir.

19- Dikimlerde kimyasal gübre yerine organik gübre kullanılmalıdır.



5.1. Fidanların Genel Dikim Şekilleri

Dikimler; düzensiz dikim, düzenli dikim ve karışık dikim şekillerinden birine göre uygulanır.

Düzensiz dikim: Yeşil alan uygulamalarında en çok tercih edilen dikim şeklidir. Belirli bir dikim mesafesi ve aralığına bağlı kalmadan yapılan dikimlerdir. Peyzaj proje uygulamalarında genellikle bu dikim şekli uygulanır.



Düzensiz dikim

Düzenli dikim: Geniş ağaçlandırma sahalarında düzenli dikim uygulanır. Düzenli dikim şu avantajları içerir; her fidana eşit büyüme yeri sağlanmış ve böylece yetiştirme yerinden azami ölçüde faydalanılmış olur, dikimin kontrolü kolaydır, kullanılan fidanların miktarı ve dikim giderlerinin tahmini için her aşamasında basit olarak hesaplanabilir.

Kâğıt üzerinde tespit karışım şekli ve oranını araziye uygulaması kolaydır. Fidan yerleri belli olduğu için küçük fidanlarda da diri örtü mücadelesi hızlandırılabilir ve bazı alanlarda makine ile çalışma kolaylığı sağlar. Geniş ağaçlandırmalarda düzenli dikim uygulanır. Geometrik şekle göre esas düzenli dikim şekilleri; eşkenar üçgen dikimi, dikdörtgen dikimi, beşgen dikimi söz konusudur.



Düzenli dikim

Karışık dikim: Karışık dikimde dikimi yapılacak türler, sayılarına göre dikim yapılmadan önce sahaya getirilir. Karşıma girecek türler birkaç ağaç, grup (30-40 m çapında bir alana girecek

fidan sayısı), büyük gruplar (40-60 m çapında) halinde bitki sayısına göre dikilir. Daha sonra tüm alanlarda esas türün dikimi yapılır.



Karışık dikim





Maltepe, Orhangazi Şehir Parkı

5.2. Fidanların Genel Dikim Metotları

Fidan ve fidan dikim yöntemleri kullanılan fidan materyalinin özelliklerine göre ikiye ayrılır;

a) Çıplak köklü (topraksız) fidan dikimi (yarma dikim, çukur dikim),

b) Topraklı ve kaplı fidan dikimi.

5.2.1. Çıplak Köklü (Topraksız) Fidan Dikimi:

Ucuz ve hızlı bir yöntemdir. Topraklı ve kaplı fidan dikim yöntemine göre dikim başarısı daha düşüktür. Başlangıçtaki büyüme duraklaması nedeniyle gelişme daha yavaştır. Düzenli ve sürekli sulama yapıldığında başarı oranı daha da artar. Çıplak köklü fidanların dikimi, dikim yeri açısından ikiye ayrılır: Yarma dikim, çukur dikimi.



Şekil 13. El plantuarı ile dikim

Ayak plantuarı ile dikim: Burada biraz daha farklı bir dikim aleti kullanılır. Yaygın olan bu yöntemde kullanılan ayak veya dikim plantuarı uzun saplıdır. Dikimin başarısı için bu hususlara ve özellikle dikim esnasında toprağın tavda olmasına önem verilmelidir. Toprağın fazla rutubetli veya aksine fazla kuru olması çalışmayı güçleştirdiği gibi dikim çukurunun da iyi açılmasını engeller. Çukur duvarlarında kopmalar, altta dar boşaz oluşturabilir. Bu durumda kök, çukurun altına kadar ulaşamaz, kök kıvrımları, toplanmaları olur. Ayak belli bir açı ile toprağa yerleştirilir ve ileri itilerek dikey pozisyona getirilir. Ayak plantuarı çıkarılarak fidan açılan yere uygun derinlikte yerleştirilir. Çıkarılan plantuar fidandan 5 cm öteye tekrar batırılır. Ayak plantuarı gösterilen açıda sokulur ve ileri iterek dikey pozisyona getirilir (Şekil 14).



Şekil 14. Ayak plantuarı ile dikim

a) Yarma Dikim: Yarma dikim el plantuarı ile yapılabilirdiği gibi ayak plantuarı ile de yapılabilir.

El plantuarı ile dikim: 10-20 cm boyundaki çıplak köklü fidanlarda uygulanır. Uygulanan yöntemlerin en basiti adi plantuar dikimidir. Toprak durumuna göre seçilen dikim aletlerinden biri toprağa dikine batırılarak toprakta plantuar şekline benzer bir yer açılır. Plantuar topraktan çıkartılırken fidan kökleri kıvrılmayacak şekilde açılan yere yerleştirilir. Daha sonra diğer elle plantuar ikinci kez bu sefer plantuar ucu açılmış olan yerin alt ucuna ulaşacak şekilde toprağa meyilli olarak bastırılır. Plantuar sapı, fidana doğru çekilerek dikim derinliğine girmiş olan köklerin toprakla sıkıştırılması sağlanır (Şekil 13).

Ayak plantuarı çekilir ve böylece köklerin alt taraftan sıkıştırılması sağlanır. Daha sonra ayak plantuarı ileri doğru itilerek toprağın üst

tarafındaki köklerin sıkıştırılması sağlanır. Son açılan yerden 5 cm öteye ayak plantuarı batırılır (Şekil 15).



Şekil 15. Ayak plantuarı ile dikim

Yeterli yağış ve sulama imkânı olan yerlerde daha çok plantuar dikimi uygulanırken kurak bölgelerde çapa dikimi tercih edilir. Ayak plantuarını önce öne sonra geriye iter ve böylece bundan

önce açılmış alan tamamen dolar. Daha sonra ayak topuğu ile toprak itilerek doldurulur. Fidanın etrafındaki toprak, ayak darbeleriyle sıkıştırılır (Şekil 16).



Şekil 16. Ayak plantuarı ile dikim

b) Çukur dikim yöntemi: Çukur dikimde bir çapa yardımı ile 50x50 cm'lik bir alan üst toprak açığa çıkana kadar canlı ve ölü topraktan temizlenir. Temizlenen alanın ortasına köklerin doğal durumunu bozmayacak büyüklükte bir çukur açılır. Bu çukur tekrar gevşetilmiş toprakla doldurulur ya da kökleri kapsayacak genişlik ve derinlikte bir

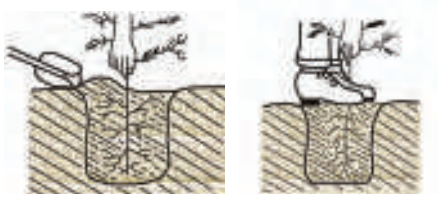
çapa veya bel küreği ile bellenecek işlenip gevşetilir. İçinde olan taş ve kök parçaları alınır. Sonra çapa ile bir çukur oluşturulur. Çapa işlenmiş topraktan çıkartılmadan kendimize doğru çekilir ve diğer el ile fidan çapanın açtığı çukura oturtulur (Şekil 17).



Şekil 17. Çukur dikimde çukurun açılması ve bitkinin yerleştirilmesi

Çapa kaldırıldığında arkasında birikmiş olan toprak ile açılan çukur kısmen doldurulur. Bu sırada fidan hafifçe yukarı çekilerek köklerin kıvrılmaması ve fidanın fazla gömülmemesi sağlanır.

Daha sonra geri kalan toprak yığını da çapa ile itilerek dikim işlemi tamamlanır. Son olarak da fidan ayaklar arasına alınır ve böylece fidanın çevresindeki toprak iyice bastırılarak köklerin toprakla teması güçlendirilir (Şekil 18).

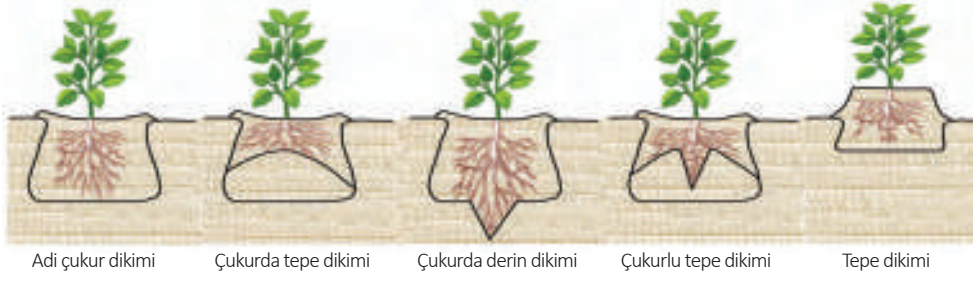


Şekil 18. Çukur dikim



Çukur dikim, çukurun ortasına yapıldığı gibi, çukurun bir kenarına fidanı yerleştirerek de yapılabilir. Buna bazı çapa dikimlerinde olduğu gibi "Çukurda kenar dikimi" denmektedir. Bu durum esas toprakla daha iyi bir bağlantı sağlar

ve bu yöntem, sulanmayan plantasyonlar için uygundur. Bunun dışında genelde çukur dikiminde; adi çukur dikimi, çukurda derin dikim, çukurda tepe dikimi, gibi çeşitli yöntemler söz konusudur (Şekil 19).



Şekil 19. Çukur dikim çeşitleri

Çukurda derin dikim (Şekil 19) kazık köklü türler için uygundur. Buna karşılık sığ köklü türler için çukurda tepe dikimi (Şekil 19) önerilir. Bunun için çapa veya bel kürekle açılan çukurdan çıkan toprağın humuslu kısmı ile çukurun ortasında, el ile bir tümsek oluşturulur. Fidan bu tümseğin ortasına oturtularak saçak kökler, bu tepenin etrafına yayılır ve çukur doldurularak dikim tamamlanır. Köklerin bir tarafta toplanması başarıyı büyük ölçüde düşürebilir. Ancak bu bakımlı metod taşsız ve köksüz topraklar için iyi bir yöntem olmakla beraber dikimde ihtimam ister. Aksi takdirde örneğin tepe alçak yapılırsa fidan gömülür, tepe iyi sıkıştırılmazsa kuraklık etkisi ortaya çıkar. Fidan dikim derinliğinin ayarlanmasında söküm öncesi toprağın kök boğazında bıraktığı izden yararlanılabilir. Bu anlamda; fidanın söküldüğü derinlikte dikilmesi önem taşır.

Adi çukur dikiminde ise; esas çukur sahasından daha geniş bir saha ölü ve diri örtüden temizlenir ve sonra bu saha içinde çukur açılır. Çukur, gevşek topraklarda bel kürek, sert ve taşlı topraklarda kazma veya çapalar yardımıyla açılır.

Çukur hacmi 25x25 cm 40x40 cm olur. Çukurdan çıkan üst ve alt toprak ayrı konmalıdır. Dikim yapılırken sol el ile fidan kökleri çukur içinde kalacak ve kök boğumu toprak seviyesinde duracak şekilde fidan tutulur (bu konuda yardımcı olmak üzere bir dikim latası da kullanılabilir). Sonra sağ el ile dikim çapası yardımıyla toprağı daha önceden verdiğimiz esaslara göre ve çukurdan çıkarı üst toprak köklerin altına gelecek şekilde çukuru doldurur ve dikim tamamlanır. Sonunda da su tutmak üzere fidanın etrafında toprağı sığ bir çanak şekli verilir. Sığ ve taşlı yerlerde etraftaki üst topraktan da faydalanılır. Kurak yerlerde dikim çukurunun tabanına, temini mümkün ise kama şeklinde nemlendirilmiş bir turba da konulması büyük fayda sağlar. Bu turba yaklaşık 1 kg kadar suyu rezerve edebilmektedir. Bu rezerve etme niteliğini turba, 3 yıl kadar koruyabilir. Turba kaması köklerin turba içine de nüfuz etmesine engel değildir. Türkiye’de bu konuda bazı turba yataklarından faydalanılabilir. Bu husus kurak bölgelerdeki dikimlerin başarısı bakımından önemli bir konudur.

Çukur dikim yönteminde kök ve gövde bakımından başarıyı etkileyen en önemli hatalar şunlardır:

- Dikimin, kök çukurunda kıvrılmış ve bükülmüş şekilde yapılmış olması,
- Fidanın alt dallarının toprak içinde kalacak şekilde derin dikim yapılması,
- Fidanın üst kökleri açıkta kalacak şekilde sığ yapılarak dikilmesi (Şekil 20).

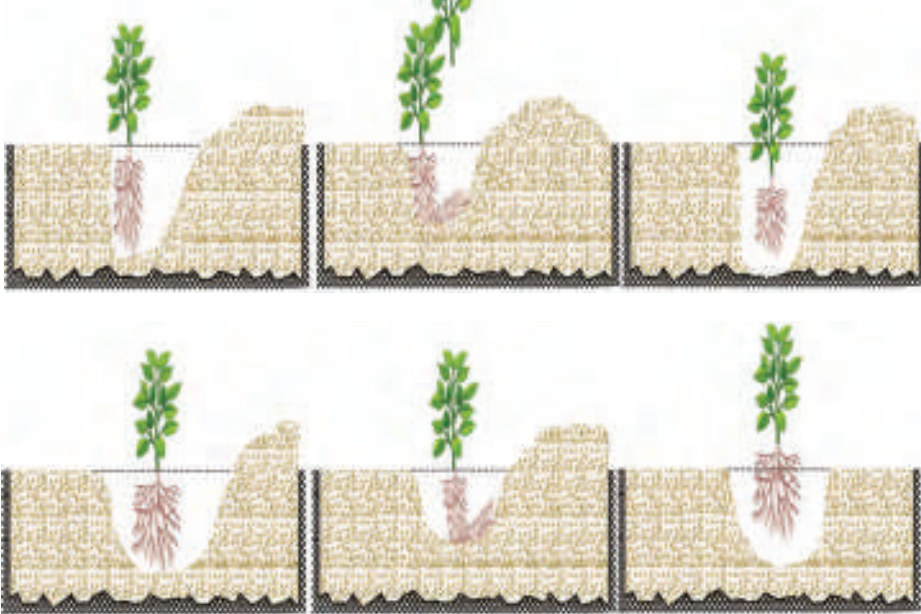
Doğru dikim

Hatalı dikim

Yarma dikiminde



Çukur dikiminde



Şekil 20. Dikim şekillerinde doğru ve yanlış dikimin gösterilmesi



Dikimden sonra fidan çevresinde toprak gevşetilerek veya gevşek toprak serilerek su tutabilecek bir çanak oluşturulmalıdır. Büyük çukurlarda bu işlemi yapmadan dikim esnasında çukur kademe kademe değil bir etapta doldurulursa genellikle fidan daha derin dikilmiş olur, hatta toprak bastırılınca fidanın alttaki sürgün ve ibreleri dahi toprak içinde kalabilir. Buna uygulamada, fidanı diri diri gömme tabir edilir. Bu duruma imkan vermeyecek şekilde kısmen çukuru tabaka tabaka bastırarak doldurmak gerekir. Ancak en üst tabaka bastırılmamalıdır. Zira gevşek kalan bu üst tabaka malç etkisi yapar ve suyu iyi absorbe eder.

Hafif topraklı ve kurak alanlarda, nem kaybına sebebiyet vermemek için, uzun bir süre çukurlar açık bekletilmemelidir. Bu nedenle çukur açma işinin dikimle birlikte yürütülmesi gerekir. Buna karşılık, ağır topraklarda sonbaharda yapılan çukur açma, don etkisiyle keseklerin dağılmasına, ufalanmasına yol açtığı için faydalıdır. Dikim yapılacak toprak da tav halinde olmalı ve yeterli bir rutubet içermeli ve bu rutubet 25 cm derinliğe kadar işlemiş bulunmalıdır. Fidan çukuruna, büyük toprak toprakları, diri ve ölü örtü artıkları, yaprak, dal vs. parçalar girmemelidir.



Aksi halde kökler toprakla iyi temas etmez. Çukurun içine yağışlarla kısmen de olsa su girmiş ve bir ölçüde birikmiş ise bu birikme nispeten ağır topraklarda oluştuğunda, dikim iyi yapılmaz, toprak ayakla bastırılınca oynar. Bu durum özellikle aşırı don tehlikesinin olduğu alanlarda sakıncalıdır. Genellikle de bu durumda toprak kuruyunca, çatlama ve çukur kenarlarında çatlaklar, ayrılmalar olur. Bu su çukurdan alındıktan sonra dikim yapılmalıdır. Toprağın çukura tabaka, tabaka konma işi, özellikle büyük çukur açılması halinde çok daha önemlidir. Aksi halde çukurda toprak, zamanla

yerleşerek çukurun üst kısmı açık kalır. Dikimden sonra toprak bastırılarak köklerin toprakla iyi teması sağlanmalıdır. Ancak çok fazla da sıkıştırılmamalıdır. Gereğinden fazla sıkıştırılırsa suyun toprağa işlemesi güçleşecek ve fidanda kuruma etkileri görülebilecektir.

Çayır otlarının sık bir örtü oluşturarak toprağı keçeletirdiğı yetiştirme ortamlarında, tam alan diri örtü temizliğı yapılamaması halinde, uygulanacak çukur dikimlerinde fidanların yeterli bir gelişme yapabilmesi için, çukurların etrafında 0.80 m çapında bir sahanın diri örtüden, temizlenmesi gerekir.



5.2.2. Topraklı ve Kaplı Fidan Dikimi

Topraklı ve kaplı fidan dikiminde fidan kök besleyici ortamıyla birlikte plantasyon sahasına götürülmektedir. Fidan, bu toprak kitlesinin içerdiği rutubet dolayısıyla dikimi takip eden kurak bir periyottan da fazla etkilenmemektedir. Aynı zamanda kök, söküm, nakil dikim esnasında zedelenmemekte ve tabii durumunu korumaktadır. Bütün bu nedenler; yöneme, başarılı, emin ve iyi bir gelişme vadeden bir yöntem niteliği kazandırmaktadır. Bu sebepten, topraklı fidan ihtimamlı peyzaj uygulamaları dışında da dikime elverişsiz yetişme ortamı koşullarında da, (kurak ve step mntıklar), sığ, taşlı, kayalık, zayıf, fazla çayırılı topraklar için en uygun tekniklerdir. Dikim büyük ölçüde belirli bir mevsime bağlı değildir. Yalnız söküm, ambalaj ve taşıma giderleri başta olmak üzere masraflı bir yöntemdir. Bugün masrafı azaltıcı yönde çeşitli topraklı fidan dikim teknikleri geliştirilmektedir.

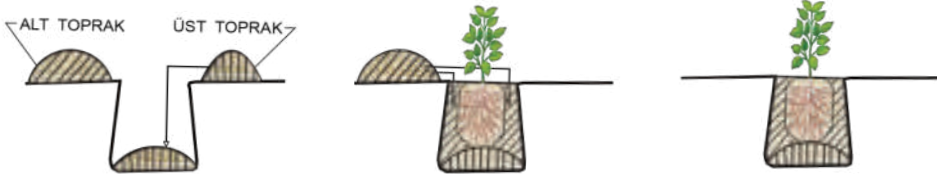
Topraklı Fidan Dikimi Aşamaları

1. Aşama: Topraklı fidanın en azdan kökü saran toprak kitlesini alacak büyüklükte, altı daha geniş, kazan gibi bir çukur açılır. Çukur ne kadar geniş açılırsa fidanın gelişmesi o kadar iyi olacağı unutulmamalıdır. Çukurdan çıkan üst toprak ayrı, alt toprak ayrı konmalıdır. Ayrıca çukurun dibi bel kürekle yerinde mümkün olduğunca derin olarak işlenmeli ve üst toprakla, topraklı fidanın üstüne oturtulacağı bir tümsek oluşturulmamalıdır.

2. Aşama: Topraklı fidan, kök boğazı toprak seviyesinde kalacak (kurak yörelerde 3-5 cm derin olabilir) çukur dibinde oluşturulan tümseğe dik duracak tarzda oturtulur ve fidan hareket ettirilmeyen etrafındaki boşluk dışarıda kalan toprakla doldurulur. Kötü toprak koşullarında dışardan alınan üst toprakla çukur toprağı takviye edilir. Büyük çukurlarda iyi bir oturma sağlamak için bir seferde değil, kat kat doldurma yapılır ve her kat çığnenerek sıkıştırıldıktan sonra bir üst katın toprağı konur.

3. Aşama: Fidan iki ayak arasına alınıp etrafında dönülerek yeteri kadar sıkıştırılır, sonra fidan etrafında bir çanak oluşturulur (bu çanak oluşturma işi soğuk alanlarda sonbahar dikiminde su birikmesi ve buzlanma dolayısıyla gövdenin yaralanabileceği nedeni ile önerilmez) (Şekil 21).

Dikimi takiben fidana yeterli miktarda, örneğin büyük bir çukura 1/2- 1 teneke can suyu verilmesi köklerin toprakla daha iyi temasını da sağlar. Bu suyun bir kısmını büyük çukurlarda toprak yarisına kadar doldurulduğu vakit vermek ve sonra devam etmek de toprağın oturması bakımından faydalıdır.



Şekil 21. Topraklı fidan dikim aşamaları



Mavi servi (*Cupressus arizonica*)





Yenikapı Sahil Parkı

Kaplı veya Tüplü Fidan Dikimi

Kaplı veya tüplü fidanlar da topraklı fidan dikimine benzer şekilde dikilir. Ancak topraklı fidanda saz, plastik veya çuval bezi ambalaj tamamen çıkarılarak fidan serbest hale getirilip dikilirken, kaplı fidanlarda kaba uygun işlem yapılarak dikim gerçekleştirilir. Örneğin kesme veya prese turba kaplar alt yarısı alınarak teneke ile dikilebilir. Bu suretle fidanlar derin kök yapmaya zorlandığı gibi dikim esnasında tenekeyi çıkartırken toprakların dağılma tehlikesi olmaz. Zaten toprak içinde kalan tenekenin üst yarısı kolaylıkla 1-2 yılda özellikle rutubetli yerlerde çürüyüp dağılır. Ancak bu tarz, kuvvetli yan ve sığ kökler geliştiren türlerde (güller gibi) hatalıdır, bunlarda teneke kap tamamen çıkarılmalıdır. Eğer kap dibinde kök kıvrılmaları görülüyorsa toprak kitlesinin az miktarda dip tarafının kıvrılmış köklerle birlikte kesilip alınması gerekir. Ancak çok kesip kök dengesini bozmaya da neden olunmamalıdır.

Bu dikim yöntemi fidanın yaşına, kök sistemine göre değişmekle birlikte, kökün kabına göre de değişmektedir. Kök kabına göre açılacak çukurda iyi bir toprak işlemesi gerekmektedir. En önemli hususların başında, çukur ebatlarının, fidan köklerini tabii durumda tutacak ve kökleri sıkıştırmayacak, eğip bükmeyecek büyüklükte olmasıdır. Bu konuda klasik ağaçlandırmalardan daha özenli çalışmaları gerektiren peyzaj uygulamalarında, fidan çukurunun genişliği, çukura oturtulan fidanın köklerinin çukur kenarından ve dibinden 20 cm'den fazla açıklık kalacak şekilde, çukurun mümkün olduğu kadar geniş ve derin açılması, alt kısımlarda bu genişliğin daha artırılarak çukura bir kazandibi şekli verilmesi kök gelişimi bakımından çok uygun olur.

Kaplı veya tüplü fidanın dikim aşamaları şunlardır;

1- Bir çapa yardımıyla yaklaşık 50x50 cm'lik bir alan, üst toprak açığa çıkana kadar diri ve ölü örtüden temizlenir.

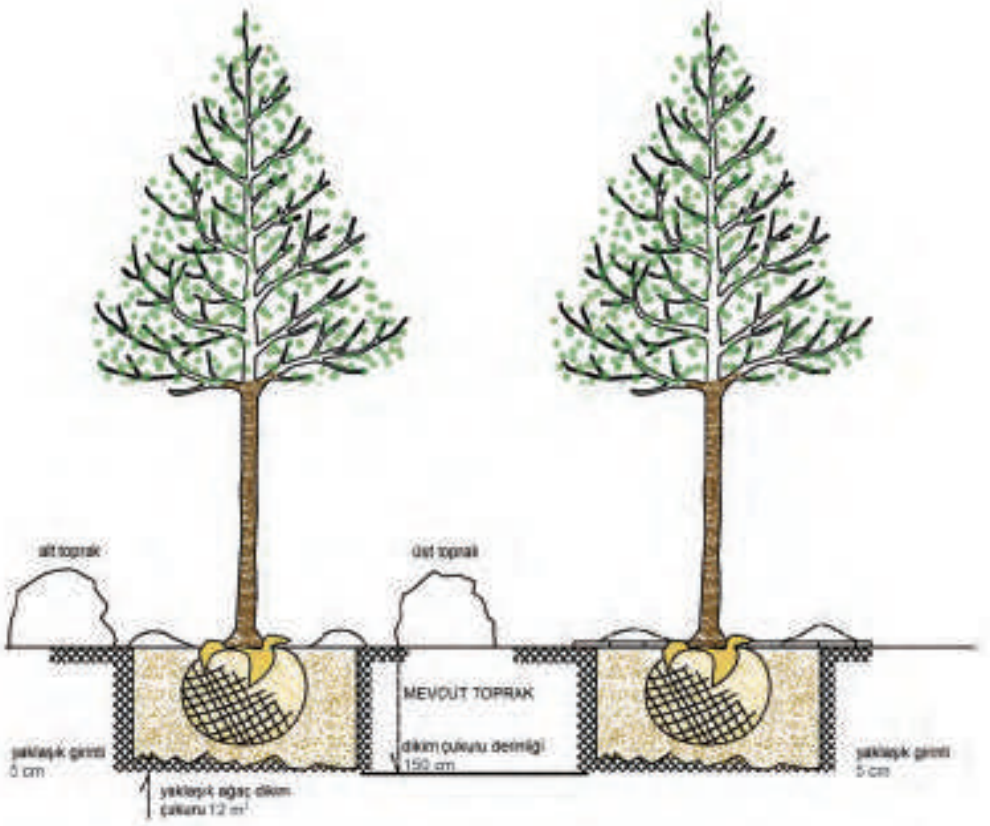
2- Temizlenen alanın ortasında, en azdan köklerin doğal durumları bozulmadan tüm kökleri alabilecek büyüklükte (daha büyük olması tercih edilir) bir çukur açılır. Çukur, daima yeterince geniş ve derin olmalıdır. Özellikle de çukur derinliğinin üstten 1/3'lük kısmı gevşek olmalıdır. Çünkü bu kısım kök gelişiminin en yoğun bir şekilde gerçekleştiği bölümdür. Toprak bu kısımda mümkün olduğunca gevşek olmalı ve dikim çukurlarının kazılması sırasında humus bakımından zengin olan 30-35 cm'lik kısmı, alt topraktan ayrılarak ayrı toprak yığınları halinde toplanıp biriktirilmelidir.

3- Çukur açıldıktan sonra fidan çukurun ortasına oturtulur.

4- Tüplü fidanın etrafına da çukur kazılırken alınan toprak tekrar sıra ile konur. Ancak bu sırada toksik gazların oluşumunu engellemek için üst toprağı 35 cm'den daha derine koymamak gerekir. Dikim çukurlarının alt kısmı steril ve geçirgen alt toprak ile doldurulmalıdır.

5- Toprak ekleme işlemi bittikten sonra da toprak biraz bastırılır, böylece köklerin toprakla daha iyi teması sağlanır (Şekil 22).



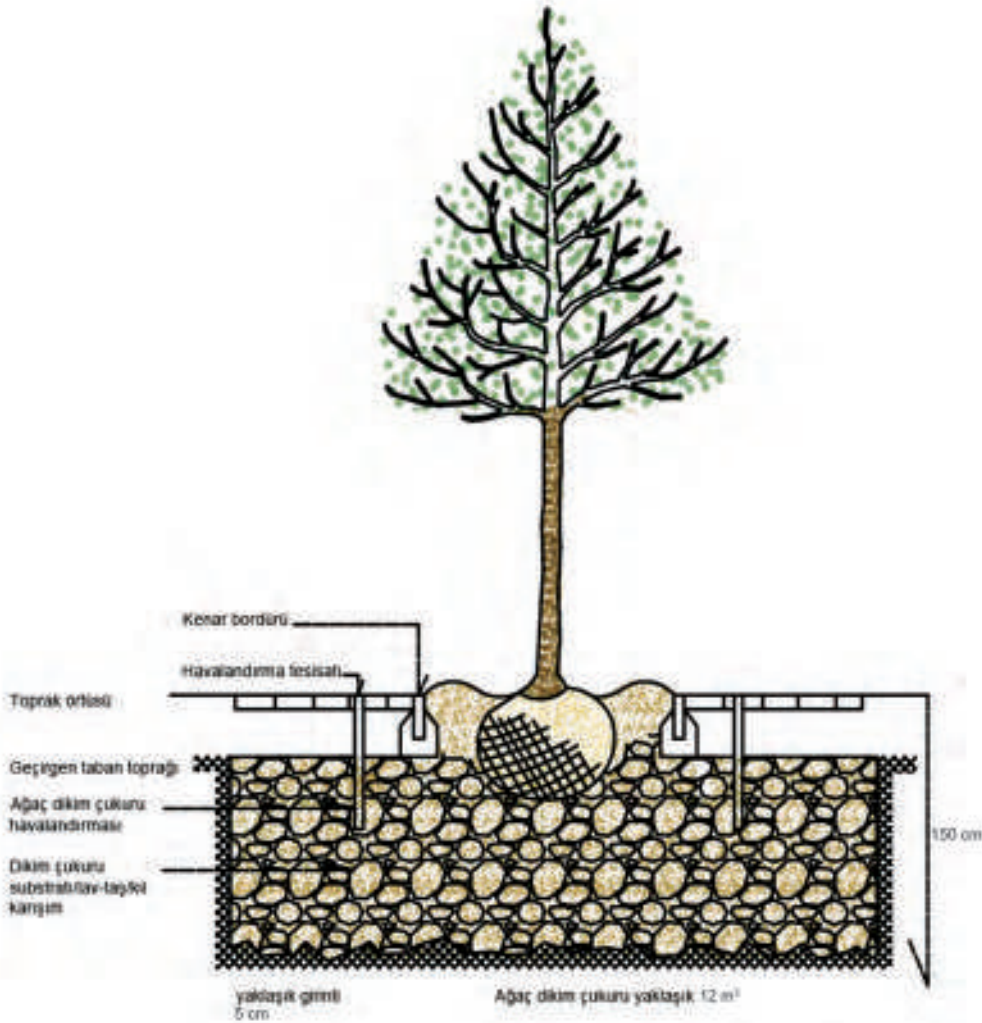


Şekil 22. Kaplı veya tüplü fidan dikimi



Tüplü ağaç dikildikten sonra ağaçları koruyabilmek için ağaçların havalandırması ve sulaması da düşünülmelidir. Basit teknikler kullanılarak hem gerekli havalandırma hem de su ihtiyacı sağlanabilmektedir. Açık ve yeşil alanlarda basit havalandırma boruları eklenerek toprağın havalanması sağlanırken, kent içinde araç trafiğinden kaynaklanan sürekli titreşim ve ağaçların dikiminden önce yapılan inşaat çalışmaları sonucu toprağın çok sıkışık olduğu

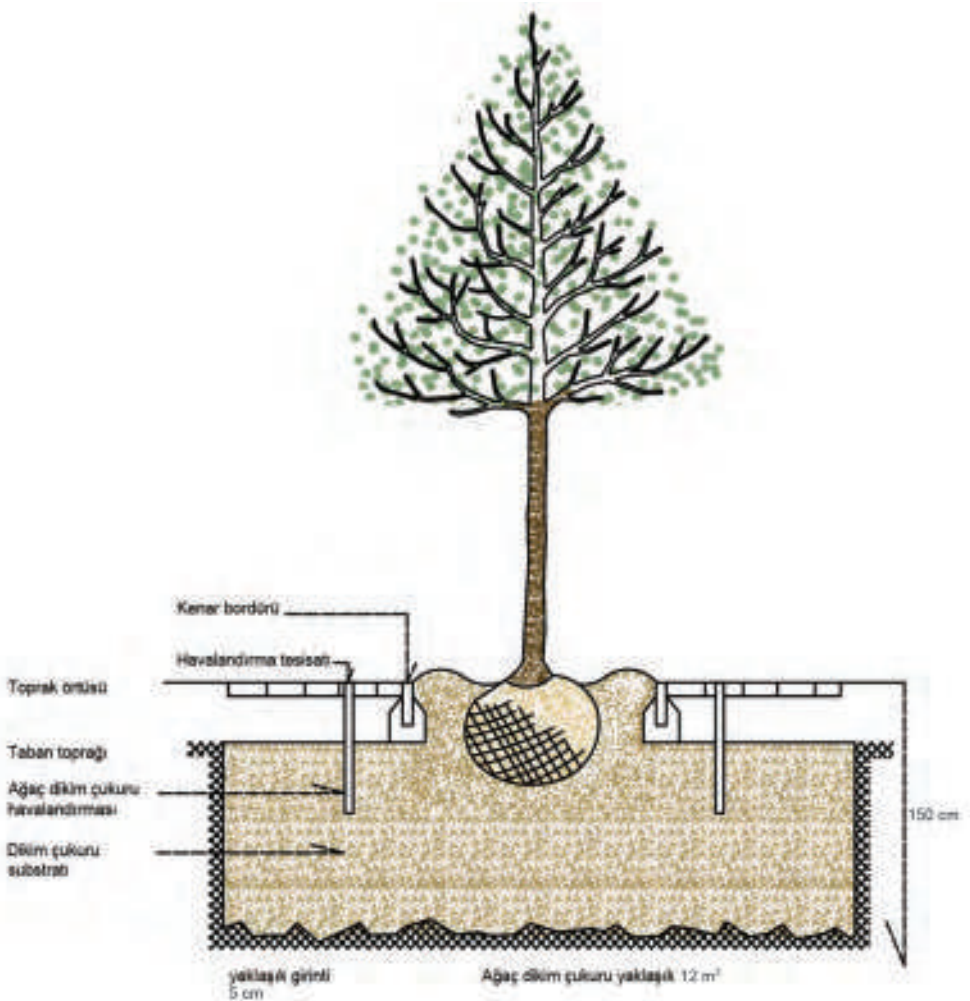
alanlarda açık gözenekli lav taşları kullanılarak havalandırma sağlanabilmektedir. Fransız mühendis Xavier Marie, lav taşlarını kullanarak karışık toprakta boşluklar yaratmış ve ağacın köklerine yeterli miktarda hava ulaşmasını sağlamıştır (İBB Bitki Kataloğu, 2023) (Şekil 23). Lav taşları, taşıyıcı bir yapı oluşturdukları için taşlardan çıkan boşluklar, dağılmış olan toprakla doldurulur ve böylece sürekli geçirgen kalır.



Şekil 23

Yüzey havalandırma ise üst toprak materyallerinin su ve havayı geçirme özelliğine sahip olması durumunda ancak mümkündür. Bu havalandırma, çevredeki toprakların hem dikey, hem de yatay olarak kök mekânı şeklinde açılmasını ve gelişmesini sağlar.

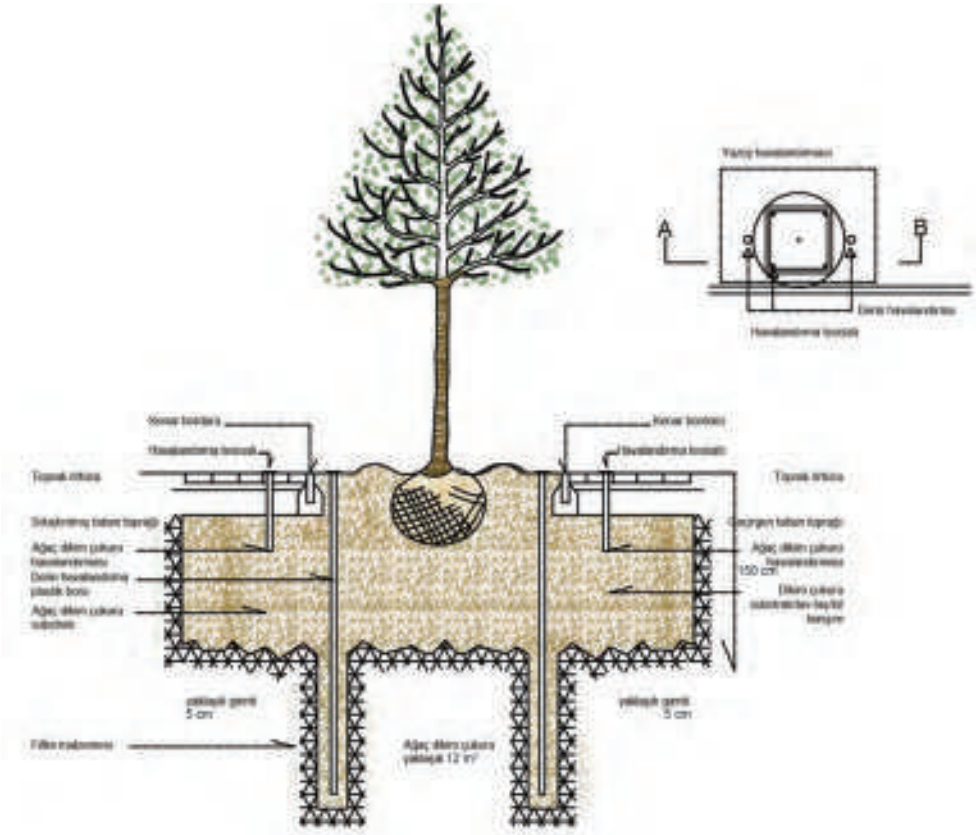
Havalandırma sistemi, her bir ağaç için kullanılan en az iki drenaj sisteminden oluşmaktadır. Havalandırma sisteminde kullanılan drenaj setleri yerleştirilirken içeriye giren su ağaçlara zarar vermemesine dikkat edilmelidir. Drenaj setleri arasındaki mesafe 5 m'yi geçmemelidir.(Şekil 24)



Şekil 24

Yüzeyi havalandırma için kullanmanın mümkün olmadığı, kök gelişimine imkân tanıyan bazı yerlerde, derin havalandırma kullanılmaktadır. Bu havalandırma, ağaç köklerinin toprağın derinliklerine gitmesini sağlamaktadır. Almanya'nın Münster şehrinde bu başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. (İBB Bitki Kataloğu, 2023) Dikim çukurunun tabanına, çapı en az 30 cm derinliği 1,5 m olan dört adet çukur kazılır.

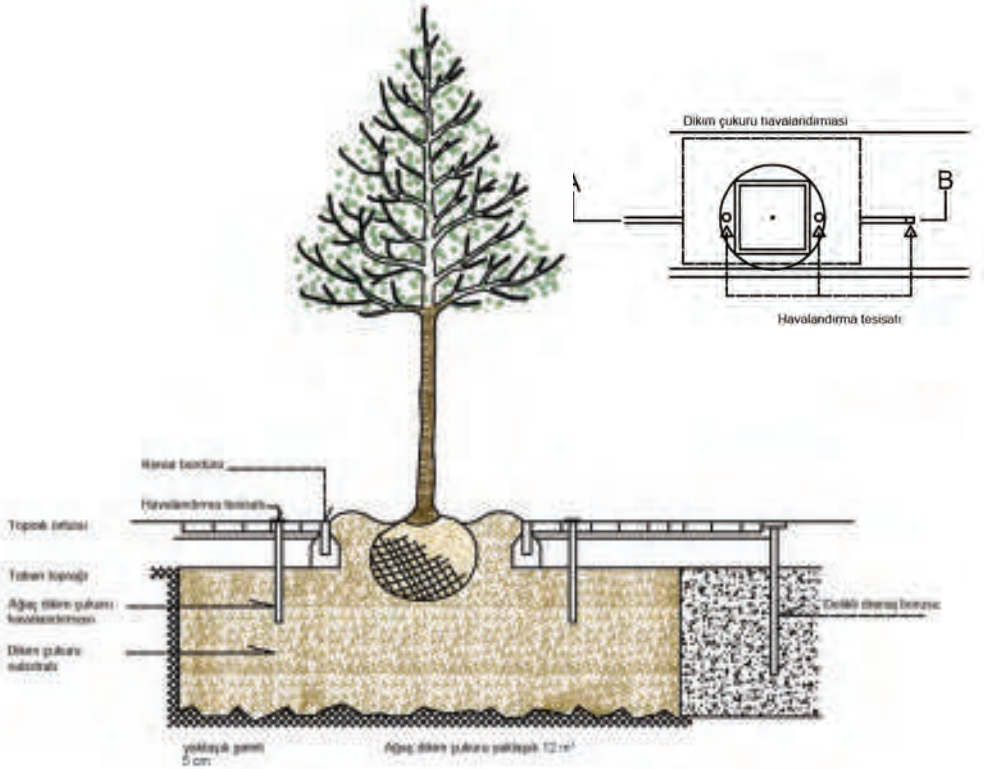
Dikim çukurunun zemininin hemen altında yer alan geçirgen olmayan tabakalar yaklaşık 3 m derinliğe kadar delinerek bu çubuklar oturtulmaktadır. Böylece drenaj boruları ağaç dikim çukurunun tabanına ulaşmakta ve buradan alttaki çukurlara geçerek gömülmemektedir. Çevresinde ise, açık gözenekli filtre materyali yer almaktadır. Bu tip havalandırma sisteminde drenaj boruları dolmamalıdır. Havalandırma sistemi, yüzeye ızgaralarla örtülü elemanlar ile bağlanmıştır. (Şekil 25)



Şekil 25

Yer döşemeler, bisiklet yolları ve trafiğe açık asfalt gibi materyal ile kaplanmış alanlar için havalandırma dikim çukurları ile gerçekleştirilebilir. Bu alanlarda havalandırma, ağaç

dikim çukuru ile doğrudan bağlantılı olarak gerçekleştirilir. Çukur genişliği en az 30 cm, derinliği ise en az ağaç dikim çukuru derinliği kadar olmalıdır. (Şekil 26)



Şekil 26





Beylikdüzü, Osmanlı Bahçesi

Doğru dikim şekli



Yanlış dikim şekilleri



Şekil 27. Kaplı veya tüplü fidan doğru ve yanlış dikim şekilleri

Şekil 27’de kaplı veya tüplü fidanların doğru ve yanlış dikim şekilleri verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, kaplı veya tüplü fidanlarda toprak bitkinin kök boğazına kadar gelmelidir. Daha aşağıda veya daha yukarıda olması bitkinin gelişimini olumsuz etkileyecektir.

5.2.3. Büyük Ağaçların Dikim Tekniği

Kent içi alanlarda büyük boylu fidan dikimi her geçen gün artarak devam etmektedir. Kent içindeki büyük ağaçların temini 2 şekilde olmaktadır; fidanlıklarda yetiştirilen ağaçlar, çeşitli sebeplerle oldukları yerden kaldırılması gereken ağaçlar. Türkiye’de 1. yöntemle yetiştirilmiş boylu ağaç kullanımı son yıllarda ithal ve yerli yollarla gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda ağaç ithalleri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi başta olmak üzere diğer Büyükşehir belediyeleri tarafından yapılmaktadır. Ancak bu değerli ağaçların bakım ve korunması daha büyük dikkat ve özen gerektirmektedir.

İkinci yoldan da kentlerde arazi kullanımındaki değişimler dolayısı ile sökülüp çıkarılmaları gereken ağaçlardır. Ağaç sökme araçları ile yerlerinden sökülerek başka yerlere nakledilmektedir.

Genel olarak ince ve kompakt bir kök teşekkülüne sahip sığ köklü ağaç türleri, uzun ve derine inen, kazık köklere veya seyrek bir kök sistemine sahip türlere nazaran nakilleri daha başarılıdır. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan büyük ağaç türleri; süs elması, dişbudak, karaağaç, çitlembik, ıhlamur, kestane, kızılbaş, çınar, kavak, söğüt, akçaağaç, pavlonya, yalancı akasya, palmiye, zeytin, ceviz, meşe, kayın sayılabilir.



Fotoğraf: Güzelmansur, A (2006)



Dişbudak (*Fraxinus spp.*)



Çınar (*Platanus spp.*)



Bataklik meşesi (*Quercus palustris*)



Bitkilerden oluşturulmuş çit

5.2.4. İki Sıralı Bir Çitin Dikim Tekniği

Çit tesisinde çitin istenen boyutlarda düzgün biçimde oluşması için fidanların aynı fidanlıktan, aynı cins ve türden, benzer form ve boyda olması sağlanmalıdır. Yeşil çit tesisinde kullanılan bitkiler, tek dikildiklerinde türün özelliğine göre boylanan ve çap alan; çalı, ağaçcık veya ağaç formunda olan bitkilerdir, ancak çit tesisi amacı ile sık dikilip alçak budanarak istenen işleve göre bakımı yapılır. Çit bitkileri amaca ve büyüdüğü zaman alması istenen boyutlara göre tek ya da çift sıralı olarak dikilebilir. Eğer çalılar tek tek değil de gruplar halinde çit olarak dikilecekse, kullanılan türlerin dikim ve budama işleri tek tek dikilenlerden farklı olur.

Çitin kısa süre içinde oluşturulması istendiğinde iki sıralı ve her sıra çapraz olacak şekilde dikilmelidir.

Bu konuda alçak çit olarak; *Artemisia spp.*, *Berberis spp.*, *Buxus spp.*, *Erica spp.*, *Euonymus spp.*, *Hypericum spp.*, *Lavandula spp.*, *Potentilla spp.*, *Rosa spp.*, *Rosmarinus spp.*, *Santolina spp.*, *Photinia serrulata* düşünülebilir. Bunlardan *potentilla* ve *rosa spp.*, türleri dışındakilerinin hepsi her dem yeşildirler ve 45-90 cm boyunda çitler oluşturabilirler. 25-30 cm aralıklarla dikilmeleri önerilir. Yalnız *Artemisia spp.* ve *Rosa spp.*, türlerine 40- 45 cm aralık vermek daha uygundur.



Alev ağacı (*Photinia serrulata*)

5.2.5. Tırmanıcı ve Sarılcı Odunsu Bitkilerin Dikim Tekniği

Tırmanıcı ve sarılcı bitkilerin bazıları helezoni olarak bükülüp sarılarak (yasemin, mor salkım ve *acem borusu* gibi) bazıları uzayan filizlerinin uçlarıyla tutunarak (*Clematisler spp.*), bazıları havai kökler geliştirerek (*Hedera spp.*) veya sülükler oluşturarak (*Ampelopsis spp.*) sarılır veya tırmanır. Bu niteliklere göre hazırlık yapılır, tırmanma ve sarılma kolaylıkları sağlanabilir (duvar, parmaklık, tel kafes vb).

Bir tırmanıcı veya sarılcı türü seçerken; sarılma amacı (gölge, örtü, yaz-kış fonksiyonelliği,

dekoratif görünümü) ve yörenin temel iklimi dikkate alınır.

Dikim için derin köklü odunsu tırmanıcı ve sarılcı türler için fidan büyüklüğüne göre değişmekle beraber dip çukurları açılır ve klasik dikim tekniği uygulanır. Bu türlerde sık sulama yapmak gerekir. Dikim için derin köklü sarılcı ve tırmanıcı türler için fidanın büyüklüğüne göre değişmekle birlikte 60-90 cm derinlik ve genişlikte çukur açılması uygundur.



Acem borusu (*Campsis radicans*)



Mor salkım (*Wisteria sinensis*)

5.2.6. Soğanlı Bitkilerde Dikim

Soğanlı bitkiler, türüne göre dikim zamanları değişmektedir. Mesela sümbül soğanları eylül-ekim aylarında iyi gübrelenmiş toprağa 15 cm. derinlik ve 20-30 cm. aralıklarla dikilir. Doğal sümbüller mart- nisan, Hollanda sümbülleri ise nisan-mays aylarında açar. Soğanları topraktan çıkarmaya gerek yoktur.

Zambak soğanları genellikle ekim ayında dikilir. İyi drenajlı, rüzgâr almayan ve güneşli bir yer seçilir. Humus veya gübreyle zenginleştirilmiş toprakta 20 cm. derinliğinde bir çukur açılır. Çukurun dibine biraz iri kum serpilir. Kökler yaygın bir şekilde yerleştirilir. İyi toprakla çukur doldurulur. Hafifçe bastırılır.

Nergisler normal bahçe toprağında, güneşte veya hafif gölgede yetişebilir. Soğanlar eylül başlarında 10-15 cm derinliğinde dikilir. Çiçekler cinsine göre şubat ve nisan arasında açar. Bitkinin yaprakları kuruyana kadar kesilmemelidir. Lale soğanları mümkün olduğu kadar geç dikilmelidir. Soğanlar, çeşidin çok olduğu eylül- ekim aylarında satın alınır. Serin ve karanlık bir yerde muhafaza edilir. Kasım sonlarında toprağa dikilir. Soğanlar 15 cm derinlik ve 10-15 cm aralıklarla dikilir. İyi işlenmiş bahçe toprağı ve bol güneş ister. Düzenli sıralar halinde olabileceğı gibi soğanları toprağa serperek doğal bir manzara da elde edilebilir. Özellikle çim alanlarda böylesi göze daha hoş görünür.





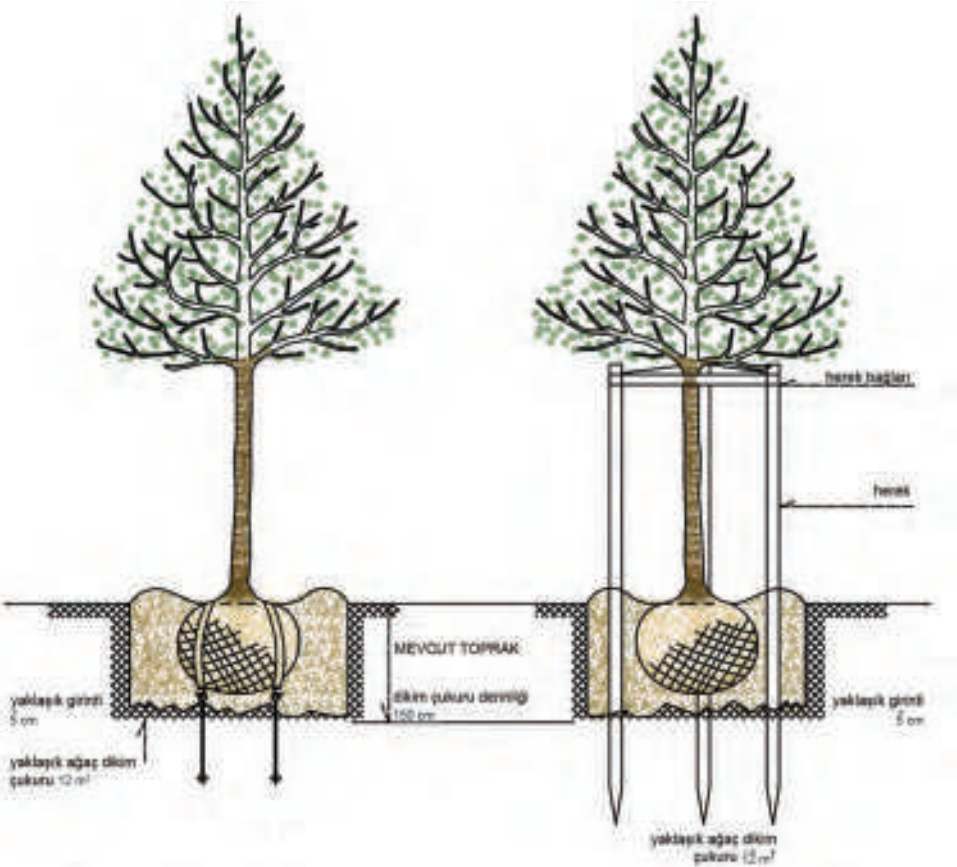
Emirgan Korusu

5.3. Fidanların Desteklenmesi

Çıplak köklü ya da topraklı fidanlar ister büyük ister küçük olsun, dikim yapıldıktan sonra dış baskılardan korumak için kazıklar (herek) ile desteklenmelidir. Desteklemenin asıl amacı boylu fidanlarda fidanın rüzgârdan etkilenmemesi ve dik durmasını sağlamaktır.

Bitki türüne ve büyüklüğüne bağlı olarak destekleyici hereklerden oluşan bir çerçeve oluşturulabileceği gibi, toprağın altında sabitleme kemerleri ve vidaları kullanılarak da destekleme sağlanabilir. Bu yöntem, bitkilerin görünmeyecek şekilde bağlanması için

kullanılabilir. Gövde ve köklerde yaralanmaları önleyebilmek için en azından 4 cm genişliğinde bir destek yüzeyine sahip kayışlar kullanılmalıdır. Her durumda yapılması gereken dikim yapılacak yerin, lokal olarak yetiştirme ortamı şartları göz önünde bulundurulmalı ve standartlara göre uzman kişiler tarafından yapılması sağlanmalıdır. Bunun için dikim sırasında tekli, ikili, üçlü veya dörtlü destek yerleştirilebilir (Şekil 28). Herekler farklı malzemelerden yapılabilir, herekleri tutma aparatları da yine farklı malzemelerden oluşmaktadır.



Şekil 28



Fatih, Topkapı Kavşağı





Kavacık- Ümraniye Kavşağı Arası

5.4. Çim Alan Tesisi

Çim alanların tesisine başlanırken dikkat edilmesi gereken en önemli şey, alandaki her türlü inşaat işinin bitirilmiş olması ve alanın bitkilendirme işinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Yani alandaki bütün işlemler bittikten sonra en son olarak çim ekimi yapılır. Alanda yabancı ot potansiyeli çok ise çim ekiminden önce yine yabancı ot mücadelesi için ilaçlama yapılmalıdır. Çim alanın oluşturulması için en uygun mevsim ilkbahar ve sonbahar ayları olsa da

yabancı otların gelişimini engellemek ve karınca zararını en aza indirmek için en ideal mevsim sonbahardır.

Çim alan tesisinde amaca uygun çim karışımları kullanılmalıdır. Ticari olarak hazır karışımlar olduğu gibi, amaca uygun olarak değişik karışımlar da oluşturulabilir. Karışımlarda dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da hem yatay hem de dikine gelişim gösteren çim karışımlarının kullanılmasıdır.





Sultanbeyli, Gölet Parkı

Çim alanının oluşturulması birkaç aşamadan oluşmaktadır; üst toprak işleme, patlatma, tırmıklama, silindirme, tohum ekimi, kapak toprağının serimi, silindirme ve sulamadır.

Üst Toprak İşleme: Çim ekilecek alanın 15-30 cm derinliğine kadar toprağın işlenmesi gerekir. Bu sırada ortaya çıkabilecek bitki kökü, taş gibi yabancı maddeler alandan toplanarak uzaklaştırılmalıdır.

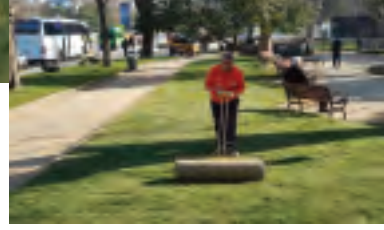


Patlatma: Toprak işleme işlemi bittikten sonra, çimlendirilecek alan için acil bir durum yoksa toprağın havalanması için toprak 2-3 gün bekletilmelidir. Ama zaman konusunda sorun varsa bu aşama uygulanmayabilir. Bu aşamada iri toprak kesekleri çapa ile parçalanarak ufaltılır.

Tırmıklama: Patlatma işlemi sonrası toprağın ince tesviyesi tırmık ile yapılarak çim ekilecek alanın pürüzsüz bir yapı alması sağlanır.

Ekim Öncesi Silindirme: Tırmıklama işleminden hemen sonra ve çim tohumu ekiminden hemen önce daha düzgün ve pürüzsüz bir çim alanı oluşturmak için 40-50 kg bir silindir ile silindirme yapılır. Eğer alan küçük ve çok eğimli ise kare şeklinde düzgün bir tahta tokmakla da bu işlem yapılabilir.

Tohum Ekimi: Silindirme işleminden sonra alan çim ekimine hazır hale gelir ve hemen tohum ekimine geçilir. Genel olarak 1 m² alana 30-40 gram arasında tohum her tarafa homojen olarak ekilir. Ancak, *Lolium perenne* gibi iri tohumların çok olduğu karışımlarda bu oran, 50 grama kadar çıkarılabilir. İlkbahar ekimlerinde de % 20 daha fazla tohum ekilir. Tohum ekimi, rüzgarsız, sakın bir havada sabah ve akşam üstü yapılmalıdır. Tohum ekiminden önce toprak çok kuru ise tohum ekiminden sonra suyu emmesi zor olacağı için ekimden 1-2 gün önce bol olarak sulanır. Tohum ekimi, rüzgarsız, az güneşli ve toprağın nemli olduğu bir zamanda yapılmalıdır.



Kapak Toprağı Serimi: Tohum ekimi yapıldıktan sonra çim tohumlarının üzeri kapak olarak adlandırılan farklı maddelerden yapılmış örtü tabakası ile kaplanır. Kapak tabakası yağmur ve sulama suyu erozyonunu önlediği gibi rüzgarların olumsuz etkilerinin de en düşük düzeye indirir.

Ekim Sonrası Silindirme: Düzgün ve pürüzsüz bir çim alan oluşturmak ve çim biçiminde başarılı olmak için 40-50 kg bir silindir ile silindirme işlemi yapılır. Alan küçük ve çok eğimli ise kare bir tahta tokmak ile de yapılabilir.

Sulama: Sulama, çim tohumlarının çimlenebilmesi için çok önemli bir faktördür. Bu nedenle silindirme işleminden hemen sonra çim ekilen alanın sulama işlemi yapılmalıdır. Sulama işlemi, toprağı yerinden oynatmayacak şekilde ve ince süzgeç başlık ile çim ekilen alanın tamamını 3-5 cm derinliğe ıslatıcak kadar uygulanmalıdır.

Sulama işlemi, çim yeşerinceye kadar her gün tekrarlanmalıdır.

Rulo Çim Kullanımı

Rulo çimler, çim üretim çiftliklerinde özel bakıma tabi tutularak yapılmaktadır. Yüksek kalitede tohumdan üretilen çimler kalıplanarak belirli bir boyutta kesilmekte ve rulo olarak sarılarak çimlendirilecek alana taşınmaktadır. Çimlendirilecek alanın sadece toprak hazırlığı yapılmakta daha sonra taşınan bu rulo çimler serilmektedir. Böylece çok kısa sürede çim alan oluşturma imkanı sunmaktadır. Son derece pratik olması ve çim alanının kullanım amacına göre farklı türleri içeren karışımlardan hastalık ve yabancı otlardan arındırılmış bir şekilde üretilmesinden dolayı, kullanımı her geçen gün artmaktadır. Toprak hazırlığı çok iyi yapıldığında çok iyi verim alınabilmektedir.

6.BÖLÜM



BAKIM

Açık ve yeşil alanların bakım çalışmaları, sulama, drenaj, gübreleme budama başlıkları altında detaylı bir şekilde verilmiştir.

6.1. Sulama

Dünya nüfustaki artış ve küresel ısınmanın da etkileriyle azalan su kaynaklarına olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Buna karşılık, kullanılabilir nitelikteki su kaynakları da azalmaktadır. Tatlı su kaynaklarının en büyük kullanıcısı tarım sektörüdür. Bu yüzden tarımda kullanılan suyun etkinliğinin artırılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bitkilerin çimlenmesi, büyümesi ve gelişimlerini devam ettirebilmeleri için su hayati bir önem taşımaktadır. Tarım sektöründe tekniğine uygun yapılacak sulama ile önemli derecede ürün ve kalite artışları sağlanabilir. Bitkiler büyümeleri ve gelişmeleri için besinleri kökleri vasıtası ile topraktan alırlar.

Bu besin maddelerinin alınabilmesi için toprakta eriyik halde bulunması gerekir. Besin maddelerinin toprakta eriyik halde bulunmaları da ancak topraktaki su ile mümkündür. Bitkiler ihtiyacı olan suyu genellikle kar, yağmur gibi doğal yollardan karşılarlar. Toprakta, yağışlar sonucunda biriken su, iklim koşullarına bağlı olarak; buharlaşma, terleme gibi nedenlerle azalır. Bitkilerin kök bölgelerinde yeterli suyun bulunmaması durumunda bitkinin ihtiyacı olan suyun toprağa verilmesine **sulama** denir. Bitkinin kök bölgesinde biriken fazla suyun uzaklaştırılması işlemine de **drenaj** denir.



Bitki Su İlişkileri

Toprakta su yetiştiricilik bakımından toprağın tava gelmesi ve erozyon yönlerinden önemli ise de suyun asıl önemi bitki gelişmesindeki rolünden ileri gelir. Bitkiler suyu topraktan kökleri ile alırlar. Hücrelerine dokularına ve yapraklarına iletirler. Yapraklara gelen su da terleme yoluyla atmosfere verilir. Bitkinin topraktan aldığı suyu terleme ile atmosfere vermesi bitkinin yaşaması için temel şarttır. Harcanan su miktarı gelen su miktarından fazla olursa denge bozulur ve bitki bundan zarar görür. Bitki stomalarını kapatarak kendi tedbirini almaya çalışır.

Fakat bu durum daha uzun süre devam ederse bitki kuruyabilir.

Bitkilerin terleme yoluyla kaybettikleri su ile yaptıkları kuru madde arasında bir oran vardır. Bu orana terleme oranı denir. Bu oran bitki çeşidine, iklim şartlarına toprağın durumu ve bazı etkenlere bağlı olarak değişir.

Su bitkilerin çok genç olan kılcal kökleri ile alınır. Kuvvetli bir kök yapısı sağlıklı bir bitkiyi ifade eder. Çünkü suyu topraktan alması daha fazla olacağından göstereceği büyüme performansı da o ölçüde iyi olacaktır.



Bitki Su Tüketimi: Sulama sisteminin rasyonel bir şekilde planlanmasında bitki su tüketiminin bilinmesi esastır. Bu sayede sistemin kapasitesi hesaplanabilir ve sulama tesisinin işletilmesinde büyük kolaylıklar sağlanabilir.

Pek çok etkenin tek tek veya birlikte etkilerinin sonucunda ortaya çıkan bir olay olan bitki su tüketimi buharlaşma veya terleme diye iki temel olaydan oluşur.

Buharlaşma suyun topraktan, su yüzeylerinden ve bitki yapraklarının yüzeyinden ısı transferi aracılığı ile sıvı halden gaz haline dönüşerek atmosfere taşınması olayıdır.

Terleme ise aslında buharlaşmanın değişik bir şeklidir. Ancak terleme olayında bitki kökleri ile alınan su yapraklar vasıtası ile atmosfere verilir. Terleme yüzeyinin büyük bir bölümünü yapraklar oluşturur. Bir bitkinin gelişme devresi boyunca topraktan köklere köklerden gövdeye ve gövde içerisinden de yapraklar aracılığı ile biyosfere doğru sürekli bir su hareketi vardır.

Kökler tarafından alınan suyun çok az bir kısmı bitkide alıkonur. Yapraklardan kaybolan su kökler tarafından alınan su miktarını aştığı zaman bitkide solma meydana gelir ve büyüme geriler. Bir bölgede terleme ve darlaşmayla atmosfere verilen su ayrı ayrı tespit etmek güçtür. Bu nedenle her iki yolla meydana gelen su kayıpları bir bütün olarak ele alınır ve bitki su tüketimi (evapotranspirasyon) olarak tanımlanır.

Bitki Su Tüketimine Etki Eden Faktörler

Sıcaklık ve Güneş Enerjisi: Bitkiden ve topraktan suyun buharlaşmasında gerekli enerji güneşten alınır. Sıcaklık bitki gelişmesinde de rol oynayan önemli bir faktördür. 0-10 °C arasında bitki su tüketiminin azaldığı, 10-14 derece arasında birden arttığı ve 36 °C 'de maksimum düzeye çıktığı görülmüştür.

Bitki Büyüme Devresi: Özellikle bitkinin yıllık gelişme devreleri su kullanım oranını önemli derecede etkiler.

Çimlenme Devresi: Vejetatif büyümenin maksimum olduğu devre, bitkilerin olgunluğa eriştiği ve fizyolojik faaliyetlerin yavaşladığı devre.

Bitki Gelişme Süresi: Bitkilerin gelişme süresi fizyolojik faaliyetlerin devam ettiği süre olarak tanımlanır.

Güneşlenme Süresi: Gün uzunluğu fazla olan yerlerde su tüketimi daha fazla olur.

Rüzgâr Hızı: Hava neminin artması ile evapotranspirasyon hızı azalmaktadır. Nemli havanın rüzgârla taşınarak yerine daha kuru havanın gelmesi terlemeyi ve buharlaşmayı artırır.



6.1.1. Sulama Yöntemleri

Geleneksel sulama yöntemleri ve modern sulama yöntemleri olarak ikiye ayrılır.

6.1.1.1. Geleneksel Sulama Yöntemleri

Salma sulama, uzun tava yöntemi ve hortumla sulama olarak üç şekilde yapılabilir.

6.1.1.1.1. Salma Sulama Yöntemi

Bu yöntemde su tarla hendeklerinden saptrılarak toprak yüzeyini devamlı bir tabaka halinde kaplayacak şekilde tarla yüzeyinde rasgele yayılmaya bırakılır. Suyun bol, işçilik masraflarının az olduğu bölgelerde kullanılır. Randımanı en düşük yöntemdir. Bu yöntemle tarlanın her tarafını eşit olarak sulamak mümkün değildir.



Salma sulama

6.1.1.1.2. Uzun Tava Yöntemi

Tarlanın eğimi yönünde uzun şeritlere ayrılması, şeritlerin üst tarafından suyun kontrollü şekilde aşağı doğru akıtılmasıyla yapılan sulama şeklidir. Bu yöntemde suyun göllendirilmesi söz konusu değildir. Tava sonu açıktır ve tavadan çıkan su bir yüzey drenaj kanalı ile uzaklaştırılır.

Uzun tava boyunca su, toprak yüzeyinde ince bir katman oluşturacak biçimde ilerler. Gerekli su

lama suyu miktarı, suyun hem ilerlemesi hem de tavaya su verme işlemi durdurulduktan sonra geri çekilmesi sırasında infiltrasyonla toprağa sızarak bitki kök bölgesinde depolanır.

6.1.1.1.3. Hortumla Sulama Yöntemi

Su kaynağından hortumla alınan suyun bitkiye elle sulama yapılarak verilmesidir.



Uzun tava yöntemi ile sulama



Hortumla sulama

6.1.1.2. Modern Sulama Yöntemleri

Modern sulama yöntemleri de yağmurlama sulama, damlama sulama ve toprak altı sulama olarak üç şekilde yapılabilir.

6.1.1.2.1. Yağmurlama Sulama Yöntemi:

Yağmurlama sulama yönteminde su, bitkinin ihtiyacı olan suyun, alana döşenmiş olan boru sistemine bir pompa vasıtası ile basılarak bu boruya bağlı sprinklerden (sulama başlığı) doğal yağışa benzer biçimde toprak yüzeyine püskürtülerek alana verilmesidir. Bu yöntemde su kapalı borularla basınçlı şekilde sulama başlıklarına (springlere) kadar taşınır ve püskürtülerek alanın sulanması sağlanır. Sistemin çalışması için gereken basınç pompalarla sağlanır.





Yağmurlama sulama

Bir yağmurlama sistemini oluşturan elemanlar; elektrik motoru, su pompası, çeşitli çapta borular, boru bağlantı elemanları (ek parçalar), vanalar ve sulama başlıklarıdır (springler). Gerekğinde çekvalf, basınç düşürücü vana, gübre veya ilaç tankı, filtre gibi elemanlar da sisteme eklenebilir. Yağmurlama Sulama Sistemleri; yarı otomatik ve

tam otomatik olacak şekilde tasarlanırlar. Yarı otomatik sistemlerde sulanacak alandaki vanalar bahçıvan tarafından açılıp; kapatılarak sulama gerçekleştirilir. Tam otomatik sistemlerde kullanılan selenoid vanalar elektrik akımıyla devreye girer ve önceden belirlenen zamanda, belirlenen süre kadar açık kalarak sulamanın yapılmasını sağlarlar.



Yağmurlama Sulama Sistemlerinde Kullanılan Başlık Tipleri (Springler): Yağmurlama sulama sisteminde kullanılan sulama başlıkları, sprey tip (sabit) ve rotor tip (döner) başlıklardır. Sprey tip başlıklar, genişliği az ve düzgün olmayan alanlarda, rotor tip başlıklar, ise daha büyük ve geniş alanlarda kullanılmaktadır.

Sprey Tipi Başlıklar: Bu başlıklar sabit olup dönme hareketi yapmazlar. Su basıncının etkisiyle spring başı yükselerek suyu üniform şekilde püskürtür.

Sprey tip başlıkların çalışma basıncı 1-3 bar arası olup, ıslatma alanı yarıçapı 2-5 metredir. Islatma alanı 0°-360° arasında ayarlanabilir.

Rotor Tip Başlıklar: Büyük ve geniş alanlarda kullanılır. Dönme hareketi yaparak suyu püskürtürler. Çalışma basınçları 1,5-6 bar olup, ıslatma alanı yarıçapı 8-25 metredir. Islatma alanı 0°-360° arasında ayarlanabilir.



Rotor tipi sulama başlığı



Sprey tipi sulama başlığı



6.1.1.2.2. Damlama Sulama Yöntemi

Düşük basınçla ve suyun, damla damla bitkinin köküne verilerek yapılan bitki sulama yöntemidir. Temel amaç; su kaybını önlemek ve toprağı, bitkinin su ihtiyacını karşılayacak seviyede sürekli olarak nemli tutmaktır. Damlama sulama, intensif sulu tarımda kullanılmak üzere geliştirilmiş olan bir yöntemdir. Sulama suyunun, filtre edilerek süzöldükten sonra, eriyebilir gübre veya gübresiz olarak toprak yüzeyine veya içine damlalar halinde verilmesine damlama sulama denir. Suyun damlalar halinde verilebilmesi için şüphesiz ki basıncının düşük olması gerekmektedir. Damlama sulama, toprak yüzeyine veya yüzeyin hemen altına yerleştirilen küçük çaplı

damlatıcılar yardımıyla arıtılmış suyu toprak yüzeyine veya içerisine veren bir sistemdir. Bu sistem suyun belirlenmiş bir desene alçak basınç altında verilmesine imkân sağlamaktadır. Bu sistemin çalıştırılması için gerekli olan basınç yağmurlama sulama sistemlerine göre daha azdır. Bu sistemde su yaygın boru ağı aracılığı ile her bitkinin etkili kök derinliğine kadar götürölmektedir. Öte yandan damlama sulama sistemi sayesinde bitkilere verilecek gübreler ve kimyasallar da sulama suyu ile birlikte verilebilmektedir (fertigation). Damlama sulama sisteminin esas olarak kısaca, bitkinin ihtiyaç duyduğu su ve besin maddesi miktarını optimum seviyede tutmaktır.



Damlama sulamaya bir örnek

Damlama sulama sistemi kurmak için kullanılan malzemeler şunlardır:

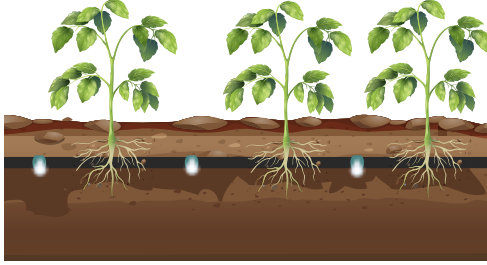
1. Sulama hortumları: Bu, bitkilere su vermek için kullanılan hortumlardır. Genellikle polietilen veya polipropilen gibi suya dayanıklı plastiklerden yapılırlar.
2. Damlama sulama başlıkları: Bu, hortumlardan su damlatan parçalardır. Hava sızdırmazlığı için genellikle kauçuk veya plastikten yapılırlar.
3. Kontrol vanası: Bu, sulama sisteminin su akışını kontrolünü sağlayan vanadır.

4. Pompa: Sistemde suyu hareket ettirir. Su kaynağından suyun pompalanması gerekebilir.
5. Filtre: Pompanın çalışmasını kolaylaştırmak ve sulama hortumlarının tıkanmasını önlemek için kullanılan bir filtredir.
6. Timer: Sulama sisteminin otomatik olarak ne zaman çalışacağını belirleyen zamanlayıcıdır.
7. Bağlantı parçaları: Hortumların, başlıkların ve diğer parçaların birbirine bağlanmasını sağlayacak olan parçalardır. Örneğin, T ve Y şeklinde bağlantı parçaları olabilir.



6.1.1.2.3. Toprak Altı Sulama (Terleme) Yöntemi

Toprak altına belli aralıklarda serilen terleme boruları vasıtası ile suyun bitkinin kök bölgesine verilmesi yöntemidir. Bu yöntemle verilecek su miktarı kök bölgesindeki su ve hava oranını en iyi şekilde kombine edecek düzeyde olmalıdır.



Günümüzün en gelişmiş tarımsal sulama yöntemi olarak kullanılmaktadır. Sulama randımanı, su tasarrufu ve verim artışında üstünlük sağlar. Genellikle zeytinliklerde, meyve bahçelerinde ve tarla bitkilerinde tercih edilmektedir.



Toprak altı sulama

Sulamayı zorlaştıran arazi yapısı, kötü iklim koşulları, yetersiz su havzası gibi olumsuzlukları ortadan kaldıran toprak altı damlama sulama sisteminde toprağa entegre edilen borular aracılığıyla su ve gübre damlalar halinde direkt bitkinin köküne ulaşmaktadır. Aynı zamanda işçilik maliyetlerini düşürerek, tarla içinde makine kullanımını azaltmakta, su ve besin maddelerinin etkin kullanımını sağlamaktadır. Toprak altı damlama sulama sistemi lateral adı verilen damlama sulama boruları, damlama sulama borusunun tıkanmasını engelleyen filtreler, bitki besin maddesini sisteme enjekte eden gübreleme ünitesi, su sayacı, vana ve bütün bir sistemi kontrol eden otomasyon sistemi gibi özel bileşenlerden oluşmaktadır.

Kurulum aşamasında öncelikle arazinin konumu, toprak yapısı, su kapasitesi gibi analizler yapılmalıdır. Mesela kaya zemine sahip arazideki sığ topraklar lateral derinliğini kısıtladığı için toprak altı damlama sulama için uygun olmayabilir. Su analizi yapılarak da suyun içerdiği kireç, kükürt gibi maddeler belirlenmektedir. İkinci aşama ise projelendirme aşamasıdır. Uzmanlar tarafından hazırlanması gereken projede arazinin eğimi, su kaynağının tarlaya olan uzaklığı, arazinin sağlıklı sulanabilmesi için filtrede gerekli olan giriş ve çıkış basınçları, damlama sulama sisteminin özelliği, vanaların çapı, her parselde olması gereken basınç gibi unsurlara dikkat edilmektedir.

Arazinin Sulamaya Hazırlanması: Sulama yapılacak arazinin sulamaya uygun bir biçimde hazırlanması ve arazinin durumuna uygun sulama yönteminin seçilmesi önemli hususlardan biridir. Özellikle yüzey sulama yöntemlerinden birinin uygulanmasında arazinin her tarafına eşit miktarda su verilmesi arzu edilir. Yüzeyi engebeli olan arazilerde bu amacı gerçekleştirmek çoğu zaman güçtür. Arazinin yüksek yerleri yeterli su alamazken alçak yerlerinde aşırı su birikmesi ve buna bağlı olarak taban suyu yükselmesi ile bazı problemlerin ortaya çıkması muhtemeldir. Bu bakımdan yüzey sulama sistemlerinde sulama suyunun yüksek randımanlı, erezyon ve tuzlanmaya neden olmadan toprağa verilebilmesi için arazi yüzeyinin düzeltilmesi, sulamaya hazırlanması gerekir.

Arazi Tesviyesi: Sulamadan iyi bir sonuç alınabilmesi için arazi yüzeyinin homojen bir su dağılımına elverişli olması gerekir. Düzenlenecek araziler her zaman bu şekilde olmayabilir. İşte arazinin sulamaya hazırlanması amacı ile doğal eğimi bozulmadan arazi içinde bulunan tümsek ve çukurların düzeltilmelidir. Bazen uygulamalarda özel olarak tümsekler oluşturulabilir.

6.1.2. Sulama Zamanı

Sulama, toprak neminin bitki gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek bir düzeye düşmesine imkan vermeyecek zamanda yapılmalıdır. Bitkiler her gün belli düzeyde su kullanarak topraktaki yarıyışlı suyun bir kısmını tüketmektedir. Yarıyışlı su bilindiği gibi tarla kapasitesi ile solma noktası arasındaki normal şartlar altında solma noktasına kadar olan suyu kullanabilecekleri kabul edilir. Ancak pratikte bu böyle olmaz. Çünkü solma noktasına gelen bir bitki sulansa bile tekrar eski haline gelmesi çok zordur. Bitki belki yaşamaya devam eder ama önceki gelişmesindeki seyrini yakalayamaz. Bu zaman genellikle tarla kapasitesindeki su miktarının % 35-75 arasında değişir. Yani yarıyışlı suyun en çok % 75'i tüketildiğinde araziye su verilir. Sulama zamanının tespitinde değişik yöntemler kullanılır. Ancak her zaman teknik ölçüm cihazları bulunamayacağından basit olarak sulama zamanını bitkinin genel görünüşünden tayin etmek mümkündür. Bitkilerin yapraklarının solmaya yüz tutması, açık yeşil rengin koyu mavimsi yeşile dönmesi sulama zamanının geldiğinin iyi bir işarettir. Ayrıca arazide açılacak bir çukurla da toprağı kontrol etmek sureti ile belirlenebilir.

6.1.3. Sulamada Verilecek Su Miktarı

Bir defada verilecek su miktarı toprağın yapısına göre her defasında değişiklik gösterir. Bunun hesaplanmasında dikkat edilecek hususlardan birisi yetersiz su verip bitki kök gelişimini olumsuz yönde etkilememek, bir diğeri de fazla su verip drenaj ve tuzluluk problemi ile karşılaşmamaktır.

6.1.4. Sulama Aralığı

Sulama aralığı bitki çeşidi ve büyüme devresi ile toprağın derinliği, bünyesi su tutma kapasitesi ve iklim şartlarına bağlıdır. Kumlu topraklarda sulama aralığı kısa killi topraklarda uzundur.

6.2. Drenaj

Sulama ya da yağış sularının neden olduğu toprak yüzeyi ve bitki kök bölgesindeki fazla suyun yapay yollarla uzaklaştırılmasına drenaj denir.

Toprak gelişimi seviyesinde su durgunluğu, aşırı nemlendirilmesi ile ilişkilidir.

Nemli bir ortamda, mantar aktif olarak çoğalır, enfeksiyonlar, zararlılar (salyangozlar, vb.) ortaya çıkar, bu da sebze bitkileri hastalıklarına, çalılarının köklerinin, çok yıllık çiçeklerin ve ağaçların çürümmesine yol açar.

Drenajın Yararları

Sel oluşumunu önlemek: Doğal ve yapısal çevreye zarar verebilecek su toplanmalarını asgariye indirmek için bitkisel, yapısal materyaller ve drenaj sistemleri kullanılır.

Erozyonun önlenmesi: Erozyonda, taşıntı materyali, materyal tuzakları, çökeltme göletleri, bitki örtüsü ve uygun tesviye ile kaynağında tutulmalıdır.

Toprak kabartması ve don zararlarının

azaltılması: Bazı hallerde tasfiye tabakası, kaplamalı yüzeyler ve yapıların altındaki topraklarda kabarmalar ve don zararlanmaları meydana gelebilir. Bu zararları önlemek ya da minimuma indirmek ancak doğru drenaj sistemlerinin kurulmasıyla mümkün olabilir.

Su Kalitesinin Korunması: Doğaya müdahaleler sonucunda meydana gelen doğal hidrolojik döngü içerisinde oluşabilecek bozulmalar drenaj sistemleri kullanılarak asgariye indirilebilir. Yer altı ya da yüzey su seviyesinin korunması buna örnektir.

Yaban Hayatının Korunması: Mevcut drenaj sistemlerinin korunmasının çevresel faydası yaban hayatı ortamının muhafazasıdır. Doğal ortamlar geliştiği güzel ve yetersiz bir şekilde yapılan gelişmeler sonucunda değişmekte ve bozulmaktadır.

Toprağın Rahatlaması: Değişimler ve müdahaleler sonucu toprak bünyesinde biriken fazla sular drene edilmelidir. Böylece toprak üzerindeki bitkilerin ve yaban yaşamının fazla sudan görebileceği zararlar önlenmiş, doğal döngü korunmuş olacaktır.

Drenajın mutlaka yapılması gereken durumlar;

a) Arazinin düz olduğu alanlarda suyun yokuş aşağı kendiliğinden hareket etmesi için herhangi bir koşul olmaması durumunda,

b) Yeraltı suyunun yüzeye yakın bir seviyede olması,

c) Bitkilendirme yapılacak alanın bir ova, nehir vadisi veya bataklık bir bölgede yer alması durumunda,

d) Toprak ve bitki tabakasının düşük filtrasyon özelliklerine sahip kil topraklarının olduğu alanlarda,

e) Bitkilendirme alanının bir yamaç üzerinde olması durumunda,

f) Özellikle killi toprak, kumlu tın ve tının hakim olduğu alanlarda.



Arazinin düz olduğu alanlarda toprak da killi tınlı toprak ise yağmur suyu gidecek yer bulamadığından birikir ve mevcut bitkilerin ölmesine sebep olur.

Drenajın gerekli olup olmadığını kontrol etmek için pratik yöntem; öncelikle bölgedeki toprak katmanlarının verimi bilinmelidir. Bunu yapmak için, 60 cm derinliğinde küçük bir çukur kazılır ve sınıra kadar su dökülür. İki gün içinde su emilirse, toprak kabul edilebilir filtrasyon özelliklerine sahip olduğu anlamındadır. Bu durumda, drenaja gerek yoktur. İki gün sonra su ayrılmazsa, kil kayaların toprak ve bitki tabakasının altında olduğu ve aşırı nemlenme riski bulunduğu anlamına gelir. Böyle durumlarda alandaki bitkilerin düşük üretkenliğine, sebze bitkilerinin köklerinin bozulmasına, ağaçların ve diğer dikimlerin ölümüne yol açtığından dolayı drenaj gereklidir.

6.2.1. Drenaj Sistemleri

İki çeşit drenaj sistemi vardır;

- Açık drenajlar (yüzey drenaj sistemleri) özel yağmurlar veya eriyen kar nedeniyle oluşan aşırı nemi gidermek için kullanılan, yüzeydeki hendekler
- Kapalı drenajlar (yer altı drenaj sistemleri) su drenajı, bir boru, kuyu sistemi kullanılarak gerçekleştirilir; sistem, bahçeye yağmur veya yeraltı suyu ile taşma riski olması durumunda kullanılır.

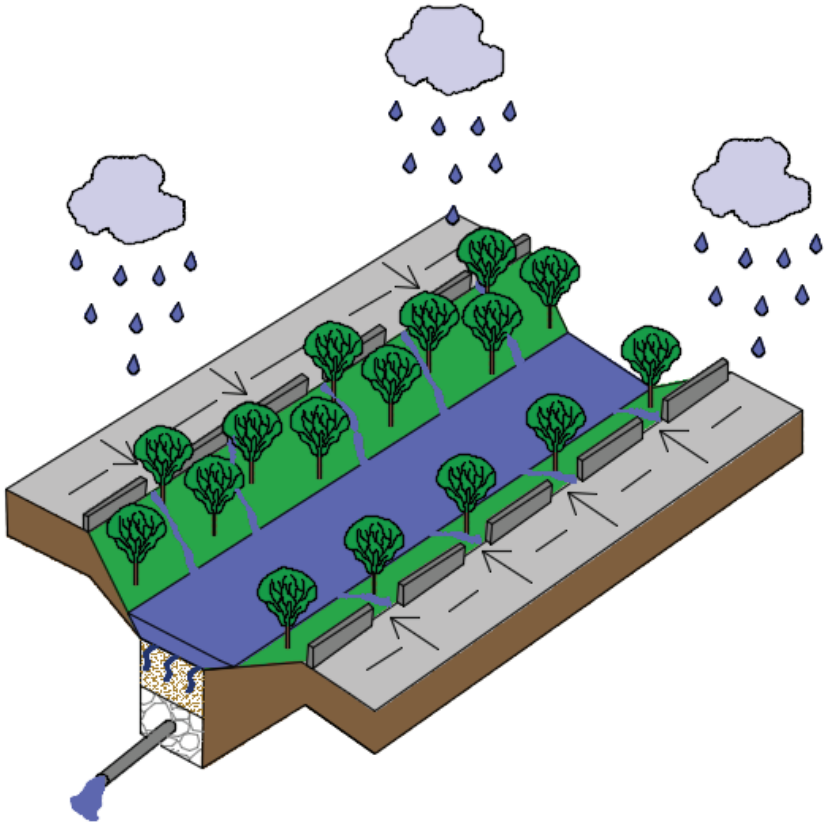
6.2.1.1. Açık Drenajlar

(Yüzey drenaj sistemleri): Yağış, yeraltı veya sulama sularını araziden uzaklaştırmak amacıyla yapılan tesislerdir. Tesisin yapım büyüklüğüne göre iki şekilde isimlendirilir; drenaj hendekleri, drenaj kanalları.

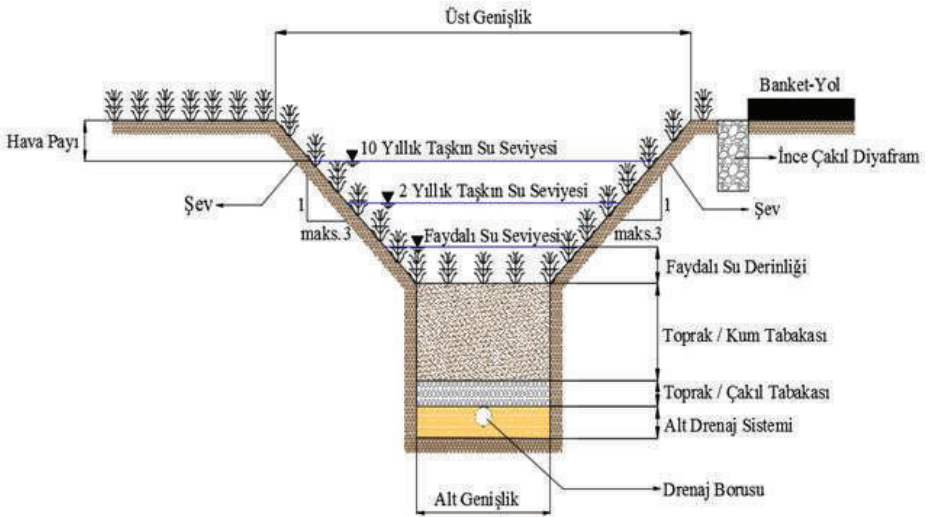
a) Drenaj Hendekleri

Yağmur hendekleri yağmur suyundan daha fazla yararlanmayı amaçlayan drenaj sistemlerinden biridir. Bu hendekler daha fazla yağışın yeraltına sızarak yeraltı su seviyesinin artmasına, üzerindeki bitki örtüsü ile yağmur suyunun arıtılmasına, bioçeşitliliğin artmasına, sulama suyuna duyulan ihtiyacın azaltılmasına, yüzeysel akış hızının yavaşlatmasıyla erozyonun önlemesine, yol kaplamasındaki yağmur suyunu toplayarak yollarda sürüş güvenliğinin artırılmasına ve taşkın debisini azaltarak taşkın olaylarının daha az ve düşük şiddetli yaşanmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca yağmur hendeklerinin üst yüzeyindeki bitki örtüsü ve doğal taşların kentsel alanların estetik değerini arttırması, ekonomik ve uygulamasının kolay bir yöntem olması sebebiyle bu hendeklerin yaygın şekilde kullanımı tavsiye edilmektedir. Tipik bir yağmur hendeğinin genel görünüşü Şekil 29'da verilmektedir.





Şekil 29. Tipik bir yağmur hendeği



Yeterli bir drenaj çözümü için, drene edilecek alanın aldığı yağış hakkında her türlü verinin toplanması, yağışın ne kadarının yüzey akışına sebep olduğunun saptanması, yağış ölçüm değerlerinin sağlanması ve bu verilere dayanarak geleceğe yönelik tahminlerde bulunulması gerekmektedir.

Yüzeydeki suyun toplanıp uzaklaştırılması kenar hendekleriyle sağlanır. Kenar hendekleri hendek iç yüzeyleri genelde toprak olarak bırakılır. Eğim çoksa ve akış hızlıysa hendek yüzeyleri kaplanır. Hendek derinliği yağış durumuna göre 4- 7.5 cm arasında değişir.



Kenar hendeği

b) Drenaj Kanalları

Izgaralar ile yer kotuna göre konumlandırılan drenaj kanalları, eğimi sayesinde zemin üzerinde bulunan suyun toplanarak tesisatlara

aktarılmasını sağlayan ve tesisatlar yardımı ile kanalizasyonlar ve yağmur suyu drenaj sistemlerine ulaştırılmasını sağlayan kanallardır.



Boru hatları, farklı malzemelerden üretilebilen değişken boyutlu boruların birbirine eklenmesi suretiyle tesis edilmektedir. Uygulamada; beton, demirli beton, bitümlü ve metal (demir, çelik) malzemelerden yapılmış borular yaygın olarak kullanılmaktadır. Peyzaj çalışmalarında, düşük ve orta kapasiteli drenaj tesislerinde beton büzlerin, büyük kapasiteli drenaj tesislerinde ise demirli beton büzlerin kullanımı daha uygundur.



Banliyö drenaj borusu

Toprak yüzeyinde drenaj kanalları açılarak çakıl döşenmesiyle de drenaj oluşturulabilmektedir.



Toprak değişimi ile açık drenaj

Yüzey sularının boru hatlarına girişi, rögarlar ile olmaktadır. Rögarlar, yüzeyden giren suların boru hattına taşınmasını sağlayan, genelde betondan yapılmış ve çoğunlukla kare ya da dikdörtgen kesitli kuyu karakterli elemanlardır. Uygulamada rögarlar, düz ya da silt çukurlu olmak üzere iki formda tesis edilmektedir.



Rögar

Silt çukurlu rögarlar; bu çukurların zamanla sedimentasyonla ve sürüklenen katı maddelerle dolması, bu nedenle düzenli olarak temizlenme zorunluluğu yaratması, biriken organik maddelerin çürümesi, koku yayması ve böcekler için üreme ortamı oluşturmasından dolayı sakıncalı olabilmektedir.

Rögarlar, içine girebilecek yaprak, kağıt vb. gibi parçaları tutmak ve güvenlik açısından, özel kapaklarla kapatılırlar. Bu kapaklar, hareketli ve kolay temizlenebilir özellikte ve çoğunlukta pik döküm ızgaralar biçiminde imal edilmiş elemanlardır. Bunun dışında, ağır trafik yükü olan yollarda çelik ızgaraların kullanımı daha yaygındır.

Rögar kapakları, ölçü ve desen açısından çok çeşitlidir. Genel olarak rögar kapaklarının drene edilecek sert yüzeyden 5 cm kadar daha aşağıda bırakılması uygun olmaktadır. Menholler; genel bir tanımlama ile, bünyesindeki merdivenle içine girilerek bakım ve onarım çalışmalarının yapılabilirdiği, giriş ağızları çapları minimum 0.60 m, gövde çapları minimum 1.20 m olan genelde betonarme elemanlardır.

Normal koşullar altında menhollerin tesis edileceği yerler;

Boru hattı güzergahı değişim noktaları,

Boru hattı eğimi değişim noktaları,

Boru çapı değişim noktalarıdır.



Menhol

6.2.1.2. Kapalı Drenaj Sistemleri (yer altı drenaj sistemleri)

Genel bir tanımlama ile kapalı drenaj, topraktaki fazla suyun tahliyesi, taban suyu derinliğinin istenilen düzeye düşürülmesi ve yeşil alanlarda bitkilere uygun bir kök ortamı hazırlanması amacıyla altında tesis edilen drenaj sistemleri bütünüdür. Toprakaltı drenajı olarak da geçen kapalı drenaj sistemi, yeşil alanların tesisiyle

birlikte çözümlenmesi gereken bir altyapı çalışmasıdır. Çünkü arazi plastiği çalışmaları esnasında kazı ve dolgunun yarattığı yeni topoğrafik yapı, yeşil alan olarak öngörülen alanlarda suyun birikintiler oluşturacağı çanak formları ya da büyük kitlelerin kaymasına neden olabilecek şevleri içerebilmektedir.



Kapalı drenaj sistemi



Günümüzde, toprak altı drenajı sorununu meydana getiren doğal ya da farklı kullanım faaliyetlerinden etkilenmiş unsurların özelliklerine uygun, çok sayıda drenaj önlemi geliştirilmiştir. Bunlar arasında; kör drenler, borulu drenler, kılçık drenler, kemer taş drenler, düşey kum drenleri, yatay drenler ve drenaj galerileri en fazla tercih edilenleridir. Söz konusu drenlerin birçoğu toprak altı sularının tahliyesinde kullanılmaktadır.

Karayollarının yanı sıra, geniş yeşil alanlardaki toprakaltı drenajında ise; kil, beton ve PVC boruların kullanımı daha yaygındır.

Kil borular; genel olarak 30-35 cm uzunlukta ve 7.5, 10, 15, 17.5 cm iç çaplı olarak üretilen künklerdir. Tesis edilmeleri; drenaj amacıyla açılmış ve tabanına kum-çakıl karışımı serilmiş hendek ya da kanallara, künklerin uç uca eklenerek döşenmeleri biçimindedir.

PVC borular, günümüzde özellikle sulcu tarım alanlarının drenajında büyük ölçüde kullanılan elemanlardır. Bunların 6 m standart boyda düz ve yarıklı olanları ile son yıllarda yoğun olarak tercih edilen esnek spiral plastik türleri mevcuttur. PVC borular, kil künklerle ve beton büzlelere oranla daha az emekle kısa sürede döşenebilmenin yanı sıra, hafif olmaları dolayısıyla daha az masrafla ve kolayca taşınabilme avantajına sahiptirler. Spiral PVC borular, rulolar halinde farklı çaplarda imal edilirler ve toprak altına filtre materyalleri ile birlikte döşenirler. Filtre materyalleri, borular üzerindeki deliklerin tıkanmasını ve siltasyonu önleyen unsurlar olup, en fazla kullanılanları kum ve çakıllardır. Bunun dışında, cam yünü, sünger, torf, saman ve talaş filtre materyali olarak kullanılabilirler.



6.3. Bitki Besleme ve Gübreleme

Canlıların hücresel bileşenlerinin yapımı ve enerji kaynağı olarak kullanılmak üzere, gerek duyduğu kimyasal maddelere "besin" denir.

Büyüme ve metabolizma (enerji sağlayıcı) için gerek duyulan besinlerin canlıya sağlanmasına ise "beslenme" denir.

Bitki besinleri de bazı kimyasal elementlerden oluşur. Böylelikle, yeşil bitkilerin ihtiyacı olan besinler inorganik niteliklidir.

6.3.1. Bitki Besin Elementleri

Bir kimyasal elementin bitki besini sayılabilmesi için şu koşulları sağlaması gerekmektedir; bulunmadığı veya noksan olduğu durumda bitki normal yaşam döngüsünü tamamlayamıyorsa; gerekli bir bitki besininin yerini ve işlevini başka bir kimyasal element üstlenemiyorsa ve beslenme ile ilişkisi dolaylı değil doğrudan ise.

Bitki Besin Elementleri, makro besin elementleri ve mikro besin elementleri olarak ikiye ayrılır.

Makro besin elementleri; yapısal (C, O, H), birincil (N, P, K) ve ikincil (Ca, Mg, S) olarak ayrılabilen iken, mikro besin elementleri: B, Mn, Zn, Cu, Fe, Mo, Cl, Ni, Si, Se, Cs, Na olarak ayrılmaktadır.

6.3.1.1. Makro Besin Elementleri (Karbon, Oksijen, Hidrojen)

Hava, içerisinde % 21 oksijen, % 79 azot ve % 0.03 karbondioksit bulunan bir gazdır. Bitkiler, ihtiyaçları olan karbon ve oksijeni hava içerisinde bulunan karbondioksit gazından alırlar. Bu gaz solunum yoluyla canlıların ciğerlerinden çıktığı gibi; kömür, odun ve diğer organik materyalin yanması veya çürümesi yoluyla da oluşur. Azot, havanın % 0.03 gibi çok az bir kısmını teşkil etse de bu miktar hemen her zaman bitki büyümesine yetecek seviyededir. Hidrojen ise bitki tarafından topraktan alınan su yoluyla sağlanır. Karbon, oksijen ve hidrojen bitkinin kuru ağırlığının onda dokuzundan fazlasını teşkil eder.



Azot (N)

Azot, bitkilerde yaprak ve gövde oluşumunu teşvik eder. Bitki bünyesindeki önemli fizyolojik fonksiyonları, ürün miktarını ve ürün kalitesini etkiler. Azot, bitkilerde proteinin ana maddesi olup güneş enerjisini bitki için yarıyışlı enerji haline dönüştüren klorofil maddesinin temel yapı taşıdır. Bitki yeşil aksamının gelişme döneminde fazla miktarda azot kullanır. Eksikliğinde yapraklar küçük ve yaprak rengi sarı-yeşil, portakal

sarisından kırmızıya kadar değişebilir.

Yapraklar sanki sonbahardaki dökülmeye benzer renk alırlar ve aşağıdan yukarıya doğru bir yön takip edip dökülürler. Yaşlı yapraklar esmerleşir ve kuruyup erken dökülür. Sürgünler kısa ince kalır ve çiçek teşekkülü iyi olmadığından çiçek sayısı azalır. Çiçekler küçük ve renkleri bozuktur. Azot eksikliğinde bitkilerde tohum ve meyve de azalmaktadır.



Azot eksikliği olan bitkilerden görünüm.

Fosfor (P)

Bitkinin ilk gelişim döneminde çok önemlidir. Bitkinin fotosentez, solunum, enerji depolama ve transferi, hücre bölünmesi ve genişlemesi işlemlerinde rol oynar. İlk kök oluşumunu ve gelişmesini teşvik eder. Birçok meyve ve sebzenin kalitesini iyileştirir. Fosfor tohum oluşumunda etkili olup bitkinin diğer bölümlerine göre tohumdaki içeriği yüksektir. Köklerin ve fidelerin daha hızlı gelişmesine yardım eder, olgunlaşmayı hızlandırır ve bazı bitkilerde hastalıklara karşı direnç sağlar. Fosfor eksikliğinin ilk işareti, gelişimi durmuş bir görünümdür. Eski yapraklar genç yapraklardan daha önce etkilenir. Eksikliğinde çiçeklenme ve meyve tutumu sınırlanır. Erken doğum meyvelerde dökülme olur.



Bitki besin elementi eksikliği olan bitkiden görünüm

Potasyum (K)

Potasyuma genellikle kumlu topraklarda ve organik topraklarda ihtiyaç vardır. Potasyum, bitkilerde kök sisteminin gelişmesini artırır. Bitkide nişasta ve şeker oluşumunda rol oynar, bitkinin

hastalıklara karşı dayanıklılığını artırır, danelerin, dolgunluğunu sağlar. Eksikliğinde bitkilerde büyüme yavaşlar ve yapraklarda kıvrılma, renk değişimi olur.



Magnezyum (Mg)

Klorofilin ana bileşenidir. Bitkide fotosentez için çok önemlidir. Bu nedenle, eksikliği sonucunda bitkilerde gelişme zayıflar, tohum ve meyve oluşumu zayıflar, meyve dökülmesi fazlalaşır. Fotosentezi ve bazı enzim reaksiyonlarını aktive eder. Eksikliğinde bitkinin eski yapraklarında sarımsı, bronz ve kırmızı benekler oluşur, bazı bitkilerin gövde ve dallarında zamlaşma görülür. Magnezyumun en önemli görevi, klorofil molekülünde merkez katyon olmasıdır. Bitki yeterli magnezyum alamazsa, yeterli klorofil üretemeyecek, yeşil renk kaybolacak ve fotosentez yapamayacaktır. Zayıf gövde, uzun saçaklı kökler, yapraklarda yukarı doğru kıvrılma ve hasat öncesi meyve dökülmesi görülecektir.



Bitki besin elementi eksikliği olan bitkiden görünüm

Kalsiyum (Ca)

Uygun kök ve yaprak gelişimi için gereklidir. Hücre duvarının yapı taşlarını oluşturur. Eksikliği, yüksek asidik topraklarda meydana gelir, bazı enzim sistemlerini aktive eder.

Bitkilerde organik asitleri nötralize eder, aynı zamanda mikrobiyal aktiviteyi düzenler.

Molibden elementinin kullanılabilirliğini ve diğer besin elementlerinin alımını artırır. Eksikliği durumunda kök sistemi çok zayıflar ve gelişme tamamen durur, meyveler yumuşar, dayanıklılıkları azalır. Fazlalığı demir, çinko ve magnezyum alımını engeller.



Kalsiyum Eksikliği olan bitkiden görünüm

Kükürt (S)

Proteinin ana bileşenidir. Enzim ve vitaminlerin gelişmesine yardım eder. Metabolizma aktivasyonunda klorofil, fotosentez, nişasta oluşumu ve şeker dolaşımında gereklidir. Amino asitlerin ana elemanıdır. Eksikliğinde, genellikle genç yapraklar üzerinde açık yeşil renkler gösterir. Eksikliği, kumlu ve organik maddece zayıf topraklarda görülür. Bitki yeterli kükürt alamazsa, meyve olgunluğunda gecikme görülür.



Kükürt eksikliği olan bitkinin yapraklarından görünüm

6.3.1.2. Mikro Besin Elementleri**Demir (Fe)**

Bitkilerin gelişimini destekleyen önemli bir biofil elementtir. Yeşil bitkilerde kloroplast (Klorofil içeren canlı hücre) oluşumunda etki gösterir. Eksikliğinde yapraklarda sararmaya ve ileride kurumaya neden olur, gelişme geriler, kalite ve verim azalır. Kireç oranı yüksek topraklarda bitki tarafından alımı zorlaşır.

Çinko (Zn)

Çinko bitkilerde klorofil oluşumu ve gelişmeyi teşvik eden hormonların faaliyetleri için gereklidir. Suyun bitkiye alınımı ve kullanımında görev alır. Fazla miktarlarda yapılan fosforlu gübreleme, potasyumu yüksek topraklar ve kireçli topraklar çinko noksanlığına neden olmaktadır. Noksanlığı durumunda bitki gelişiminde gerileme, yaprak boyunda azalma ve şeklinde bozulma, meyve boyu ve gelişiminde azalmalar görülür.



Demir eksikliği olan bitkinin yapraklarından görünüm

Mangan (Mn)

Mangan, bitki gelişimi için önemlidir. Demir ile birlikte klorofil oluşumuna yardım eder. Bu nedenle fotosentez için gereklidir. Bitkilerde çeşitli enzimlerin işleyişinde etkilidir ve aynı zamanda protein ve karbonhidrat oluşumunda rol oynar. Bitki gelişmesine yardımcı olmak için bakır, demir ve çinko ile kombinasyonlar oluşturur. Eksikliğinde yapraklarda sarı lekeler görülür.



Mangan eksikliği olan bir bitkinin yaprakları

Bor (B)

Bor, çiçek ve meyve tutumu ile oluşumuna katkıda bulunur, polenlerin varlığını sürdürmelerini sağlar. Hücre zarlarının dayanıklılığını artırarak bitkilere direnç kazandırır. Eksikliğinde çiçeklenme, tohum ve meyve tutumu azalırken büyüme noktalarında ölümler görülür ve birkaç tomurcuk bir arada oluşur. Yapraklar küçük olur, özçürüklüğü ve mantarlaşıma görülür.

Bakır (Cu)

Bakır, bitkilerde klorofil üretimi için gereklidir ve fotosenteze yardımcı olur. Bitkide su hareketinin dengelenmesine yardımcı olmaktadır ve tohum üretimi için gereklidir. Eksikliği durumunda gelişme ve verim azalmaktadır.

Molibden (Mo)

Azotun bitkiler tarafından alımı ve kullanımında etkilidir. Demir ve fosforun kullanılmasında rol oynamaktadır. Noksanlığında toprak kaynaklı hastalıklar bitkide daha kolay ilerler, çiçekler solar, bitki uzaması durur, bitkide C vitamini oluşumu engellenir, klorofil miktarında azalma meydana gelir. Bütün bunlardan dolayı bitkide gelişme çok zayıflar.

Klor (Cl)

Kökler vasıtasıyla bitkinin oksijen alımını kolaylaştırması, toprak üstü yeşil aksamının ve kök gelişiminin sağlanması, azot alımının uygunlaştırılması en önemli özellikleridir.



Bor eksikliği olan asma ağacı

6.3.2. Gübreleme

Bitkiler de insanlar ve hayvanlar gibi gelişmeleri için beslenmeleri gerekir. Bitkiler besinlerinin büyük bir kısmını topraktan kökleri vasıtasıyla alırlar. Toprakta, yetiştirilen bitkilerin ihtiyacını karşılayacak miktarda besin maddesi yoksa, gübreleme vasıtasıyla toprağa bitki besin maddesi verilmesi gerekir. Toprak eğer beslenmezse, bir süre sonra besin maddelerinin eksilmesi nedeniyle üretim azalır. Bu nedenle de bitki gelişimi için gübreleme son derece önemlidir. Gübreleme, gübrelerin toprağa veya doğrudan bitkiye verilmesi işlemidir. Buradan yola çıkarak gübre; içerisinde bir veya birkaç bitki besin maddesini birada bulunduran bileşikler olarak tanımlanabilir.

Gübreler yapılarına göre işletme ve ticari gübre olmak üzere iki gruba ayrılır.

a) İşletme Gübreleri

İşletme gübrelerinin hayvan gübresi, yeşil gübre, kemik unu, kan tozu, boynuz ve tırnak tozu gibi çeşitleri vardır. Ancak işletme gübreleri içerisinde en çok, hayvan gübresi kullanılır.

Ahır Gübresi: Ahır hayvanlarının ve katı dışkıları ile yataklıklarının artıklarından oluşan karışıma ahır gübresi denir.

Yeşil Gübre: İşletme gübrelerinden biri de yeşil gübredir. Yeşil gübre baklagil cinsi bitkilerden seçilir. Baklagiller havanın azotundan yararlanarak, köklerinde azot depolayan ve toprağın azotça zenginleşmesini sağlayan bitkilerdir.

Torf: Nemli ortamlarda, çok az ya da hiç parçalanmamış bitkisel artıklardan oluşmaktadır. Torf ilaç sanayinde kullanıldığı gibi topraklarda verimliliği arttırmak için karışım malzemesi olarak da kullanılır.



Turbalık: Su fazlalığı (yağışlar veya toprak suyu kaynaklı) sebebiyle sürekli ıslak veya çok nemli olan yetişme/yaşama ortamlarıdır. Su fazlalığı sebebiyle oksijen eksiktir. Anaerobik ayrışma koşulları sebebiyle bitki artıkları tamamen

parçalanamaz. Biriken bu organik maddeler torf olarak adlandırılır. Turbalıklarda biriken materyallerin organik madde içeriği % 30'dan fazla ise ve 30 cm'den daha fazla bir birikme söz konusu ise torftan bahsedilebilir.



Turbalık

b) Ticaret Gübreleri (Mineral Gübreler)

Gübreler içerisinde en sıklıkla kullanılan tür, ticaret gübreleridir. Gübre bayilerinde satılan ticaret gübreleri, bileşimlerinde bir veya birden fazla bitki besin maddesini bir arada bulundurur. Ticari gübreler, işletme gübrelerinden farklı olarak yüksek miktarda bitki besin maddesi içerir ve suda kolayca çözünürler.

Ticaret gübreleri içerdikleri besin maddelerine göre; Azotlu, Fosforlu, Potasyumlu, Kompoze gübreler olarak 4 ana gruba ayrılırlar.

Azotlu Gübreler

Amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üredir.

Amonyum Sülfat: Amonyum sülfat, beyaz renklidir ve toz şekere benzediği için halk arasında şeker gübre olarak da bilinir. Kimi zaman açık yeşil, açık mavi veya grimsi yeşil renkli de olabilir. Terkibinde % 21 azot bulunan amonyum sülfat, asit reaksiyonlu topraklarda uzun süre kullanılırsa asitlenme yapabilir. Bu nedenle amonyum sülfat yerine amonyum nitrat kullanılmalıdır.

Amonyum Nitrat: Amonyum nitrat, kireç ihtiva eder ve 100 kilosunda 20 ile 26 kg arasında saf azot vardır.

Üre: Azotlu gübrelerden üre, içerisinde en fazla azot bulunduran gübredir. 100 kilogramında 45-46 kilo saf azot bulunur. Suda tamamen erir, beyaz renkli ve yuvarlak tanelidir. Üre bütün bitkilere rahatlıkla uygulanır. Sonbahar ve ilkbahar gübrelemelerinde, bitkinin gelişme dönemlerinde de kullanılabilir. Ürenin fazlaca verilmesi gerektiği durumlarda, verilecek miktar birkaç kısma bölünerek uygulanmalıdır.

Fosforlu Gübreler

Süperfosfat, triple süperfosfat olmak üzere iki çeşittir.

Süperfosfat: Süperfosfat danecikler halinde yani granül görünümündedir. Açık gri veya boz renkli olan süperfosfat içerisinde % 16-18 oranında suda eriyebilen fosfor asidi vardır.

Triple Süperfosfat: Fosforlu gübrenin diğer bir çeşidi de triple süperfosfattır. 100 kilogramında 43-46 kilo arasında fosfor asidi vardır. Kirli beyaz veya gri danecikler halindedir. Uzun süre rutubetli yerlerde saklandığında su çekerek topaklaşır. Eğer topaklaşmış ise bu kesekler kırılarak kullanılabilir.

Potasyumlu Gübreler

Potasyum sülfat ve potasyum nitrat gübrelerdir. Türkiye toprakları genelde potasyum bakımından yeterli durumda olduğundan, potaslı gübre tüketimi de sınırlıdır. Potasyum sülfat % 48-52 oranında potasyum bitki besin maddesi içerir. Potasyum nitrat ise % 46 oranında potasyum bitki besin maddesi içermektedir. Potasyumlu gübreler ancak, toprak analizi yaptırıldıktan sonra verilen tahlil sonuçlarına göre ihtiyacı olan yerlerde, uygun miktarda kullanılmalıdır. Dengeli bir gübreleme ile kaliteli ve bol ürün elde edilmektedir.

Kompoze Gübreler

Birden fazla bitki besin maddesini bir arada bulundururlar. Kompoze gübrenin içerisindeki bitki besin maddeleri azot, fosfor, potasyumdur. Bunlar sırasına göre % olarak ifade edilir.

Örneğin 15-15-15 terkinindeki bir kompoze gübrenin 100 kilogramında 15 kilo saf azot, 15 kilo fosfor, 15 kilo da potasyum oksit var demektir.

Diamonyum Fosfat: Diamonyum fosfat 20-20-0, 26-13-0 ve 15-15-15 terkinindedir. Diamonyum fosfat fosfor ve azot gibi iki önemli bitki besin maddesini içerir. Koyu gri veya kirli beyaz renkli danecikler halindedir. İçerisinde her bir kilo azota karşılık, yaklaşık 3 kg fosfor bulunur. Bütün bitkilerde kullanılabilir. Diamonyum fosfatın 100 kilosunda yaklaşık olarak 65-70 kg. saf bitki besin maddesi vardır.

20-20-0 terkinindeki kompoze gübrenin 100 kilosunda, 20 kilo saf azot, 20 kilo saf fosfor var; potasyum ise yok demektir. Gri-kahverengi granüller halindedir. Uygun şartlarda uzun süre saklanabilir ve her türlü toprakta kullanılabilir. 15-15-15 şeklindeki kompoze gübrede azot, fosfor ve potas gibi temel bitki besin maddeleri vardır. Bu gübrenin 100 kilogramında 15 kilo saf azot, 15 kilo fosfor, 15 kilo potas vardır.

Gübre Ne Zaman Verilmeli

Bitkilerin besinlere muhtaç olduğu dönemler her bitkiye göre farklılık göstermektedir. Ancak, bitkilerin gübreneme zamanlarını etkileyen bir takım faktörler vardır. Bunlar; mevsim, toprak şartları, gübre cinsi, bitki cinsi ve çiftlik idare şeklidir. Azotlu gübreler, geç ilkbaharda veya yaz başlangıcında yandan gübreleme şeklinde verilmelidir. Eğer azotlu gübre fazla verilecekse, gübre birkaç kısma bölünerek büyüme devresi içinde muhtelif zamanlarda verilmelidir. Fosforlu ve potaslı gübreler için normal şartlarda buna gerek yoktur. Az gübre kullanılıyorsa ekimden önce veya ekimle birlikte, fazla kullanılıyorsa bir kısmını ekimle bir kısmını da gelişme sırasında baş gübresi olarak verilmelidir. Gübre ihtiyacı fazla olan bitkilere ihtiyaçlarının hepsini birden vermek doğru olmaz. Gelişme sırasında birkaç defada verilmelidir ki kayıp az olsun.





6.4. Ss Bitkilerinde (Ağağcık ve alı) Budama

Süs bitkileri, yaprağını döken ya da her dem yeşil türleri kapsamakta ve yeşil alan düzenlemede en çok kullanılan bitki materyallerini oluşturmaktadır.

Süs bitkileri, değişik amaçlara göre yoğun budama gerektiren türlerdir. Ağağcık ve çalı türlerine uygulanacak budamalar, gövde ve dal değiştirme mekanizmalarının yönlendirilmesi ve

düzenlenmesini amaçlamaktadır. Yaprաını döken ve sürgün verme yeteneği taşıyan türlerde yönlendirme daha kolaydır. Budama yapılırken göz önünde bulundurulması gereken faktörler; budamanın amacı, verilecek şekil, büyütülme şeklidir. Budama, yaprağını döken ve her dem yeşil bitkilerin budanması olarak ikiye ayrılmaktadır.





6.4.1. Yaprğını Döken Süs Bitkilerinin Budanması

Yaprğını döken ağaçcık ve çalı türlerindeki budamalar, amaçları bakımından; bakım budamaları ve çiçek verimini artırmaya yönelik budamalar şeklinde 2 gruba ayrılabilir.

6.4.1.1. Bakım Budamaları

Bakım budamaları ağaçcık ve çalı türleri genelinde, düzeltme, temizleme, seyreltme, kısaltma ve canlandırma gibi farklı gereksinimlere göre değişik şekillerde uygulanmaktadır.

6.4.1.1.1. Düzeltme Budamaları

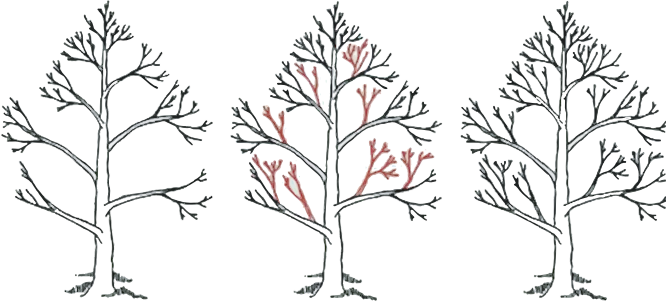
Genellikle dikimi izleyen ilk dönemde ve zamanla ortaya çıkabilen anormal gelişimleri düzelterek fidanları normal formlarına dönüştürmek amacıyla uygulanan budamalardır. Düzeltmeye konu olan anormal gelişimler ışık alımındaki dengesizlik, kitle içindeki bazı fidanların diğerlerine göre daha kuvvetli gelişim göstermesi gibi nedenlerle, ilerleyen yıllarda da ortaya çıkabilmektedir. Anormal gelişimli dallar dikimden itibaren büyüme dönemi başında ve ortasında tekrarlanan müdahalelerle uzaklaştırılmalıdır.



6.4.1.1.2. Temizleme Budamaları

Dikimi izleyen her dönemde uygulanması mümkün olan budamalardır. Genel olarak kuru gövde ve dalların temizlenmesine yönelik müdahalelerden oluşur. Kuru gövde ve dallar hem bitkinin görsel kalitesini düşürmekte, hem de patojen atakları riskini artırabilmektedir. Ağaçlık ve çalı türlerinde organ değiştirme ve yenileme mekanizması gövdeler üzerinde de gerçekleşmektedir.

Örneğin kök yaşı 8 olan bir çalı türünde, yaşları 1 ile 8 arasında değişen çok sayıda gövde görmek mümkündür. Çalı yaşının ilerlemesiyle birlikte bir yandan yeni gövdeler oluşurken diğer yandan eski gövdeler kurumakta ya da ölmektedir (Şekil 30).



Şekil 30. Temizleme budaması

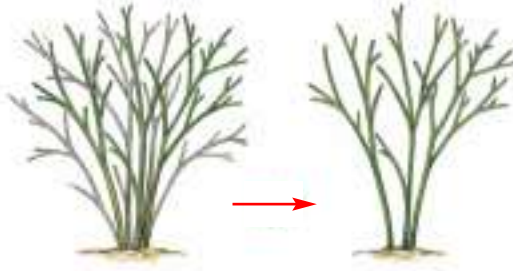


6.4.1.1.3. Seyreltme Budamaları

Yaşlı ve zayıf gelişimli gövdelerin ve sıkışık konumlu dalların uzaklaştırılmasıyla gövde değiştirme mekanizmasını yönlendirmelidir. Gövdeler arasında dengeli ve simetrik bir dağılım sağlanmalıdır. Bitkilerin gençleşmesi, canlanması ve ışığın tepe tacının içine daha fazla girmesi nedeniyle, çiçek ve yaprak miktarı artar. Seyreltme budamaları dikim sonrasında sıkışık dalların selekte edilmesi ile sınırlı tutulmalı, ilerleyen yıllarda kök üzerindeki gövde sayısı ve yoğunluğunun artması ile birlikte ağaçcık ve çalı türüne göre 1-3 yıllık tekrarlarla kış sonu döneminde uygulanmalıdır.

Seyreltme budamalarında türlere göre değişmekle birlikte, genel olarak 3-5 cm olan gövdelerin uzaklaştırılması önerilebilir (Şekil 31).

Eonymus spp., *Buxus spp.*, *Pittosporum spp.*, *Cornus spp.*, *Hebe spp.*, *Eleagnus spp.* gibi panaze yapraklı çalı türlerinde zaman zaman yeşil renkli sürgün gelişimlerine rastlamak mümkündür. Yeşil renkli sürgünler daha kuvvetli geliştikleri için taç oluşumu içinde giderek yoğunlaşarak fidanların özgün renklerinden uzaklaşmalarına neden olmaktadır. Bu dallar seyreltme budamalarını beklemeden düzenli kontrollerle uzaklaştırılmalıdır.



Şekil 31. Seyreltme budamaları



Yıldız çalısı, (*Pittosporum tobira* 'Nana')

6.4.1.1.4. Canlandırma Budamaları

Yaşlanan ve formundan uzaklaşan ağaçcık ve çalılarda tüm gövdelerin kök boğazının 5- 10 cm üstünden bir defada kesilmesi şeklinde yapılan uygulamalardır. Böylelikle; örneğin, kök yaşı 15 olan formundan uzaklaşmış ve yaşlanmış bir

ağaçcık ya da çalının yepyeni sürgünlerle genç ve canlı bir gelişime dönüştürülmesi sağlanmaktadır. Canlandırma budamaları bir çalının ömrü boyunca en fazla 2-3 defa uygulanmalı, daha yaşlı ağaçcık ve çalılar ise yenileme dikimlerine konu edilmelidir.



6.4.1.2. Çiçek Verimini Artırma Budamaları

Süs bitkilerinin önemli bir bölümü çiçek ve meyve estetiği dikkate alınarak dikilmektedir. Ağaçcık ve çalıların çiçeklenme zamanları, büyük çoğunluğu büyüme döneminde olmak üzere, yılın hemen her mevsimine yayılan bir değişim göstermektedir. Bu nedenle türlere göre dallar üzerindeki sürgün ve çiçek tomurcuklarının konumları ve oluşma zamanlarının iyi bilinmesi gerekir.

Süs bitkileri, sürgün ve çiçek tomurcuklarının yıllık gelişmeleri bakımından;

1. Eski sürgün ve dallar üzerinde çiçeklenen süs bitkileri ile yavaş büyüyen türler
2. Erken ilkbahar-ilkbaharda, çiçeklenen türler
3. İlkbahar- yazın, çiçeklenen türler, olmak üzere 3 ana gruba ayrılabilir.



6.4.1.2.1. İlkbaharda Çiçeklenen Süs Bitkileri - Eski Sürgün ve Dallar Üzerinde Çiçek Açan ve Yavaş Büyüyen Türler

Söz konusu bitkiler çoğunlukla her dem yeşil, ince ve narin sürgünlü türlerle, dalları sert, kalın ve yoğun olmayan bazı türlerden oluşmaktadır. Budanmaları basit bir temizlik işleminden ibarettir. Gelişimi kontrol altında tutmak ve hacim küçültmek amaçlı müdahalelerle birlikte, genel olarak büyüme gücü azalmış veya kurumaya yüz tutmuş dalların periyodik uygulamalarla uzaklaştırılması gerekir.

Böylece bitkide yeni ve genç sürgünler üzerinde dengeli, sağlıklı ve canlı bir taç gelişimi sağlanır. Bu türler ya çok hafif budanırlar ya da hiç budanmazlar;

Abelia floribunda, *Aesculus parvifolia*, *Aralia spp.*, *Aucuba spp.*, *Azalea spp.*, *Berberis spp.*, *Buxus spp.*, *Camelia spp.*, *Chaenomeles spp.*, *Citrus spp.*, *Cornus spp.*, *Corylopsis spp.*, *Cotinus spp.*, *Cotoneaster spp.*, *Crateagus spp.*, *Daphne spp.*, *Erica spp.*, *Escallonia spp.*, *Eonymus spp.*, *Hammamelis spp.*, *Hydrangea spp.* (*paniculata* ve *quercifolia* hariç), *Ilex spp.*, *Koeleruteria spp.*, *Laburnum spp.*, *Ligustrum spp.*, *Magnolia spp.*, *Mahonia spp.*, *Malus spp.*, *Nandina spp.*, *Osmantus spp.*, *Paeonia spp.*, *Photinia spp.*, *Pieris spp.*, *Prunus laurocerasus*, *Pyracantha spp.*, *Rhamnus spp.*, *Rhododendron spp.*, *Robinia hispida*, *Sambucus spp.*, *Sophora viciifolia*, *Sorbus spp.*, *Spirea spp.*, *Skimmia spp.*, *Viburnum* (*Opulus roseum* hariç) vb.gibi.



Bol çiçekli sarı boya çalısı (*Mahonia x media* 'Charity')



Ortanca (*Hydrangea* spp.)



Cennet bambusu (*Nandina domestica*)

6.4.1.2.2. Erken-İlkbaharda Çiçeklenen Süs Bitkileri - Bir Önceki Yılın Sürgünleri Üzerinde Çiçek Açan Türler

Bu süs bitkileri marttan haziran ayına kadar geçen dönemde bir önceki yılın sürgünleri üzerinde çiçeklenmektedir. Kış sonunda budanmaları halinde çiçek tomurcukları elimine olacağı için vejetasyon döneminde çiçeklenme gerçekleşmez. Bu nedenle çiçeklenmenin hemen sonrasında, budanmaları gerekir. Bu kategoriye giren türlerde budamaların esas amacı, çiçeklenme sonrası gereksiz meyve oluşumuna izin vermemek ve böylece sürgünlerin gelişimini güçlendirerek ertesi ilkbaharda bol

çiçek verimi elde etmektir. Budamalar vejetasyon dönemi içinde uygulandığı için hafif dozlarda olmalıdır.

Bu kategoriye giren türler; *Buddleia alternifolia*, *Cytisus praecox*, *Cytisus andreanus*, *Deutzia spp.*, *Forsythia spp.*, *Genista spp.*, *Kerria spp.*, *Philadelphus spp.*, *Prunus cerasifera*, *Prunus glandulosa*, *Prunus persica*, *Prunus triloba*, *Ribes spp.*, *Salix spp.*, *Spartium spp.*, *Spirea henry*, *Spirea prunifolia*, *Spirea vanhouttei*, *Syringa spp.*, *Tamarix tetrandra*, *Viburnum opulus roseum*, *Weigelia spp.*, v.b. gibi.



Ilgın (*Tamarix*)

6.4.1.2.3. İlkbahar-Yazın Çiçeklenen Süs Bitkileri - Aynı Yıl Gelişecek Olan Sürgünler Üzerinde Çiçek Açan Türler

Bu cins ve türlerde çiçek tomurcukları o yıl gelişecek olan sürgünler üzerinde oluşmakta ve çiçeklenme yaz döneminde gerçekleşmektedir. Yazın çiçeklenen bitkilerin çoğu yarı odunsu karakterlidir. Budamaların esas amacı, bitki üzerindeki vejetatif tomurcukların sayısını azaltarak kalan tomurcuklardan büyüme dönemi içinde bol çiçeklenme yeteneğine sahip yeni ve güçlü sürgünlerin oluşumunu sağlamaktır. Budamalar kış sonunda, vejetasyon dönemi başlamadan önce yapılmalıdır.

Yaz döneminde çiçeklenen türlerde budama

işlemleri kış sonunda yapıldığı için yaz sonunda yapılacak bir ön uygulama ile solmuş çiçeklerin uzaklaştırılması gerekir. Ancak solmuş çiçekler kesilirken koltuktan gelişecek tomurcuk ya da sürgünlerin zarar görmemesine dikkat edilmelidir.

"*Budleia variabilis*, *Callicarpa* spp., *Fuchsia* spp., *Hibiscus* spp., *Genista tinctoria*, *Hydrangea paniculata*, *Hydrangea quercifolia*, *Hypericum* spp., *Indigofera* spp., *Lagerstroemia indica*, *Punica* spp., *Potentilla* spp., *Rubus* spp., *Spiraea estivalis*, *Symphoricarpos* spp., *Tamarix petendra*, *Tamarix juniperiana*, *Tamarix odessana*, *Vitex agnuscastus*" vb. gibi bitkiler buna örnek verilebilir.



Leylak (*Syringa vulgaris*)





Oya ağacı (*Lagerstroemia indica*)

6.4.2. Her dem Yeşil Bitkilerin Budamaları

Çoğu geniş yapraklı her dem yeşil türler belirli bir forma uygun sıkı ve simetrik yapı oluştururlar. Bu nedenle dikimleri, budama ile küçültülmesine gerek duyulmayacak yeterli genişlikteki mekanlarda yapılmalıdır. Dikim aşamasında uzun sürgünlerle iri bir forma sahip olan fidanlarda çoğu zaman kısaltma ve dengeleme budamalarına gereksinim vardır; *Viburnum tinus*, *Camellia spp.*, *Gardenia spp.*, *Photinia spp.* v.b. gibi.

Her dem yeşil geniş yapraklı ağaçlık ve çalılarda, zaman zaman bitkinin doğal bir görünüm kazanması amacıyla ana dallarda seyreltmeler yapılmalıdır. Seyreltmeler sıkışan, biri birine karışan ve deforme gelişimler gösteren dallanmayı önler. Bu tür budamalar, bitkinin

genel simetrisinin düzenlenmesi yanında gelişmiş dalların kısaltılmasını da içermektedir. Kuvvetli ve sık budamalar doğal ve yumuşak formu bozar. Bu tip budamalar bitkiyi yeni dal ve sürgün oluşumlarına yönlendirmekte ve daha sık budanma yapılmasını gerekli hale getirmektedir. Sık budamalar yaprak kitlesi bakımından istenen görünümünden uzaklaşmasına neden olurlar. Ancak, bazı hızlı büyüyen türlerde budamaların kuvvetli müdahaleler şeklinde uygulanması gereklidir. Bu tür bitkilerde derin budamalar da yapılabilir. Budama sonrasında oluşan yeni sürgünlerin yoğun yapraklanmış ve güçlenmiş dallara dönüşmesi çok kısa zamanda gerçekleşebilmektedir.





Kartopu (*Viburnum* spp.)

6.4.3. İğne Yapraklı Bitkilerin Budamaları

İğne yapraklı bitkilerin budanması iki şekilde yapılır:

Birincisinde iğne yapraklı bitkilerin dikim sonrası kuru, kırılmış ve yaralı dallar ile anormal gelişen dallar budanır. Bu tip iğne yapraklılar, düzenli gelişen dallı ile düzensiz gelişen dallı olarak ikiye ayrılır. *Pinus spp.*, *Abies Picea*, *Pseudotsuga spp.* türleri düzenli dallananlar, *Cedrus spp.*, *Cupressus spp.*, *Criptomeria spp.*, *Chamaecyparis spp.*, *Calocedrus spp.*, *Larix spp.*, *Taxodium spp.*, *Metasequoia spp.*, *Sequoia spp.*, *Sequoiadendron spp.*, *Thuja spp.*, *Thujaopsis spp.*, *Taxus spp.*, *Juniperus Podocarpus* türleri de düzensiz dallananlar sınıfında yer almaktadır. "*Pinus spp.*" için geç ilkbahar budama için ideal zamandır. *Picea spp.*, *Abies spp.*, *Pseudo menziesi* için geç kış-geç yaz budama için ideal zamandır.

İkincisinde ise, bitkinin formuna göre, formunu korumak için çıkıntı yapan dalların kesilmesi ile budama gerçekleştirilir. "*Chamaecyparis spp.*, *Thuja spp.* *Juniperus spp.*" Bu bitkilere örnek olarak verilebilir. Bu bitkilerin budama zamanı geç ilkbahar erken yaz dönemidir. Budamalardan sonra aşırı gelişim gösteren yeni sürgünlerle karşılaşılabilir. Bu sürgünlerde gelişimin kontrolü bakımından hafif dozlu kısaltmalar yapılmalıdır. Bitki yüzeyinde dolgunluğu sağlamak için tüm yüzeyde geriye doğru kesim yapılır. Dormant dönem budama için idealdir.





Leyland Melez Servişi (*Cupressocyparis leylandii*)

6.4.4. Her dem Yeşil Geniş Yapraklı ve İğne Yapraklı Türlerde Form Budamaları

Şekillendirme ya da form budamaları klasik tarzda düzenlenen bahçelerde ve bazı çevre düzenlemelerinde sıkça kullanılır. İstenilen şekle ulaşan ya da şekillendirme işlemleri

tamamlanmış olan bitkilerin budanması mevcut formun korunması ya da sürdürülmesine yöneliktir. Kontrol budamaları büyümenin duraklamasına yol açan vejetasyon dönemi içerisinde uygulanmalıdır.





Şirinevler Kavşağı, İstanbul

Her dem yeşil geniş yapraklılarda budama, mayıs ortası ve temmuz ortası da olmak üzere hafif dozlarda yılda 2 kez gerçekleştirilmelidir. Kontrol budamaları her defasında aynı yüzeylere uygulanıldığında, sürgünlerde yara dokuları ve odunlaşma oluşumları ortaya çıkabilir. Bu sakınca, sürgünler üzerindeki budama yüzeyinin yıllara göre içe ve dışa doğru kaydırılarak uygulanması ile giderilebilir.

Taxus spp., *Cupressus spp.*, *Chamaecyparis spp.*, *Thuja spp.*, *Juniperus spp.*, *Psoudocarpus spp.* vb. türlerinde de form düzeltme amaçlı budamaların yapılması gerekmektedir. Konik, pramidal ve sütun şeklinde düzenli bir forma sahip olan bu gibi türlerde bitki üzerinde bir budama sütunu, pramidi ya da konisi belirlenerek formu bozan ya da dengesizlik yaratan sürgünler uzaklaştırılmalıdır. Form düzeltme budamaları gecikilmeden uygulanmalı ve mümkün olduğunca genç dallar ve sürgünler üzerinde yoğunlaştırılmalıdır.

Uygun zaman dilimi ise sürgünlerin henüz odunlaşmadığı ilk büyüme evresidir. İğne yapraklı türler taç yoğunluğunu, % 25- 30 oranında azaltan budamaları büyüme duraklamaları yaşamaksızın tolere edebilmektedir. Budamaların her mevsim uygulanması mümkündür. Ancak, budama sonrasında kısa zamanda canlı ve zengin bir görünüm kazanabilmesi amacıyla bakım budamalarının yeni yaprak oluşumunun gerçekleştiği dönem öncesinde (kış sonu) uygulanması daha doğrudur. İğne yapraklı türlerde reçine akıntılarının yara yüzeylerini kapatması nedeniyle yaprağını döken türler gibi budama yüzeylerinin yara macunları ile kapatılmasına genellikle gerek kalmamaktadır. Pramidal formda güçlü lider dal hakimiyeti vardır ve yan dalları bastırır. Bitkiye ikinci bir lider dal oluşturulduğunda, çalı formuna dönüşür.



Çoban püskülü (*Illex*)



Gürgen (*Carpinus spp.*)



Mavi ladin (*Picea pungens glauca*)



Büyük ağaçların budaması bazı durumlarda vinç gerektirebilir

6.4.5. Çit Bitkilerinin Budanması

Çit boyları amaca göre 60-90 cm arasında değişir, son sürgünlerin 1/2'si veya 2/3'ü kadar tepeleri kesilerek kısaltılmalıdır. Bu suretle çitin sıklaşması sağlanır. Özellikle hızlı gelişen türlerde yılda 2-3 kez budama yapılmalıdır.

Bu budamalarda çitin tepe kısmı daha dar ve alt kısmı daha geniş tutulur. Böylece çit güneş ışınlarını daha iyi alır ve doğal halde bırakılırlarsa tepe daha geniş olur. Alt dallar gölge altında kalır ve ölür. Böylece çitin alt kısmında boşluklar oluşur.





Ayrıca çitin üst kısmının budanmayarak geniş kalması veya üst kısmı daha geniş kalacak şekilde budanması, kışın kar etkileri ile çitin yarılmasına ve şeklinin bozulmasına sebep olur. Soğuk bölgelerde çitler, temmuz sonundan itibaren budanmamalıdır. Aksi halde yeni sürgünler kışa kadar tam olgunlaşamaz ve soğuktan zarar görürler. Porsuk, mazi ve hatmilerin yeni sürgünler başlamadan önce ilkbaharda yılda bir kere budanması yeterlidir. *Syringa spp.* daha geç (haziran) ayında budanır.

Buxus ise yavaş büyüdüğünden ve kendiliğinden yuvarlak bir şekil aldığından dolayı budanmaz, ancak form budaması yapılabilir. *Berberis spp.*, *Cydonia spp.*, *Rhododendron spp.* gibi gevşek dallanma yapan cinslerin oluşturduğu çitler fazla budanmamalıdır. Fakat bunlar fazla yayıldıklarında biraz uçları kesilmelidir. Yaprığını döken bitkilerden kayın, gürgen, kırmızı erik, ılgın, küpe çiçeği, Japon ayvası gibi bitkilerde çit bitkisi olarak kullanılmaktadır.





6.4.6. Güllerin Budanması

Güller, çoğu güzel çiçek açan türler gibi terminal tomurcuğundan çiçek oluşturan yan dallanma karakterine sahip bitkilerdir. Ilkbaharda yeni sürgünlerin oluşumu ve gelişimi sonrasında, sürgün uçlarındaki tomurcuklardan çiçekler oluşmakta ve yılda bir kez çiçek açan türler dışındaki diğer güller, solan çiçekleri taşıyan sürgünlerin alt kısmındaki vejetatif tomurcuklardan uçlarında yeni çiçeklerin oluşacağı yeni sürgünler geliştirmektedir. Sürgün ve çiçek tomurcuklarının oluşma ve gelişme ritmi, büyüme dönemi boyunca tekrarlı bir şekilde sürmektedir. Güller her yıl ne kadar iyi bakılırsa bakılsın, zamanla kartlaştığı, dalların kısalıp gelişmediği, kurumuş bir görünüm aldığı görülür. Dikimden sonra birinci yıldan itibaren budanmaya gereksinim duyarlar. Bu durumda, güllerin keskin aletle aşı noktasının üstünden kesilmesi hem gençleştirmeye hem de verimli ve kaliteli çiçek el de edilmesine yardımcı olur. Eğer budama yapılmaz ise bitki boyu yükselir, çalı şeklini kaybeder, önce çiçek sayısı artar daha sonra hızla azalır, kalitesiz küçük çiçekler oluşur. Gençleştirmenin söz konusu olmadığı, verimin de iyi olduğu güllerde yapılan budama

form içindir. İyi bir form için "V" şeklinde ya da vazö şeklinde budama gerekir.

Güllerde budama zamanı kış sonu veya ilkbahar başıdır. Yılda bir defa açan güllerin budanması çiçekleri geçtikten sonra yapılmalıdır. Yediveren gülleri, her zaman çiçek açtıktan sonra verimsiz, cılız kalmış dalları kesilerek uzaklaştırılır. Bazı durumlarda budama, güllerinin derli toplu olması, rastgele sağa sola uzamamaları için de yapılabilirler.

Güllerde Budama Tekniği: Güllerde budamalar, dipten budama, orta boy budama, karışık budama, estetik budama, yaz budaması, soğuktan koruma budaması şeklinde yapılmaktadır.

Dipten Budama: (Sert Budama)

Dallar topraktan itibaren en fazla 25-30 cm (2-4 göz üzerinden) bırakılacak şekilde budanır. Bu tip budama genç sürgünlerin kuvvetli ve dayanıklı olmasını, çiçek dallarının da daha uzun ve kuvvetli olmasını sağlar. Zayıf, güçsüz, verimli olmayan güllerin çoğu bu şekilde budanır (Şekil 32).

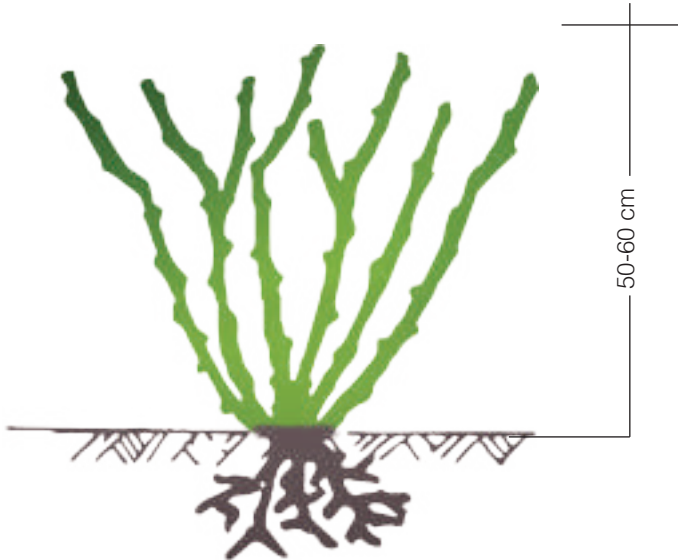


Şekil 32. Güllerde dipten budama

Bodur güller ve kökten verdiği sürgünlerinin ucunda çiçek açan yediveren gül türleri için her yıl tekrarlanması uygundur. Yaşlı bir dalın ucunda bir en fazla iki adet tek yıllık sürgün 2-4 göz üzerinden budanarak bırakılmalıdır. Bırakılan dal ve sürgünlerin yönleri gözler geliştiğinde birbiriyle karşılaşmayacak doğrultuda olmasına özen gösterilmelidir. Kesilen sürgünün iç rengi beyaz olmalı, eğer kahverengi veya siyah ise kesim beyaz renge ulaşılan noktanın altından yapılmalıdır. Ancak, yılda bir defa çiçek açan güller için pek uygun bir budama değildir, zorunlu olmadıkça uygulanmamalıdır. Ayrıca bazı gül çeşitleri için bu tür budama her yıl tekrarlanmamalıdır. Sert budama sonucu, az sayıda, ancak gösterişli çiçekler oluşur.

Orta Boy Budama

Orta boy budamada, bitki üzerinde beş ile on adet sürgün bırakılır, bitkinin yerden yüksekliği 50-60 cm'dir. Orta şiddette budama birçok bahçe gülü için uygun olan bir yöntemdir, sert budamaya göre daha çok sayıda ancak daha küçük çiçekler meydana gelir (Şekil 33).



Şekil 33. Güllerde orta boy budaması

Tırmanıcı yani sarmaşık güller için, yılda bir çiçeklenen türler için tavsiye edilir. Yılda bir çiçeklenen güller çiçek açtıktan sonra budanmalıdır. Çünkü; sonbahara kadar gelişen dallar, sonraki baharda da çiçek açacaktır.

Bunların kesilmesi durumunda baharda gül ya yeterince çiçek açamayacak ya da tamamen çiçeksiz bir yıl geçirecektir.



Karşık Budama

Karşık budama, kökten fazlaca dallanmış güller için yapılır. Bazı dallar dipten, bazı dalları daha uzun bırakılarak budanır. Kuvvetini yitirmiş, verim alınamayacak dallar dipten budanırlar. Gül fidanlarındaki dalların güç, kalınlık, uzunluk, yaş, verim gibi faktörleri göz önünde bulundurulmak suretiyle yerine göre uzun, yerine göre kısa budanmalıdır. Cinsleri ne olursa olsun pratikte güller şu şekilde budanmalıdır;

1. yıl 2 göz üzerinden
2. yıl 3-4 göz üzerinden
3. yıl 5-6 göz üzerinden
4. yıl 2-3 göz üzerinden

Bu şekilde yapılan budamayla güllerin hem şekilleri korunur, hem de ömürleri uzatılır. Budama yapıldıktan sonra hemen sulanmalı ve sulamayla birlikte sulandırılmış gübre verilmelidir. Budamanın sabah veya akşam üzeri serinliğinde sonbahar-ilkbahar arasında yapılması uygundur.

Estetik Budama

Her güle uymayan bir budamadır. Bazı gül türlerine çok özel ilgi ve özel budamalarla çeşitli şekillerde ilginç ve güzel görünüm verilebilir.



Yaz Budaması

Bahçe güllerinde çiçek açmış, geçmiş, solmuş çiçeklerin bitki üzerinde bırakılmaması gerekir. Bu şekilde uygulama, yeni çiçeklerin oluşumunu engellediği gibi bitkinin kuvvetinin de azalmasına neden olur. Bu nedenle açmış, solmaya başlayan

çiçek, çiçek sapı alt kısmında iki adet beş parçalı yaprak bırakılarak kesilmelidir. Bu işlemde temel olarak yıl içinde yapılan bir budamadır. Bazen gül dalları körleşir açmaz. Bunlar birkaç göz altından kesilirse yeni tomurcuk verir.



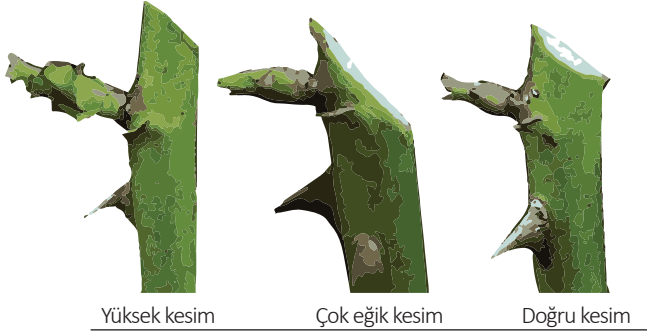
Soğuktan Koruma

Gül bitkisinin yaşlı kısımlarında bulunan uyur gözler gerektiğinde sürerek sürgün oluşturabilme yeteneğindedir. Bu nedenle yukarıda anlatılan yöntemlerin dışında kışı çok sert geçen yerlerde bitki 10-15 cm yüksekten kesilerek toprakla örtülür ve kışı zarar görmeden geçirmesi sağlanır. Bahar aylarında yeni sürgünler toprak altında kalan yaşlı kısımdan meydana gelir. Diğer bir uygulama da, bitki kışı geçirdikten sonra soğuktan zarar gören dallar budama şekli gözetilmeksizin sağlıklı dokuya ulaşınca kadar kısaltılır. Burada önemli olan bitkiyi kurtarabilmektedir. Konya, Erzurum gibi kışları soğuk geçen illerde gereklidir.

Dip kısmı gübre, saman, toprak karışımı ile iyice örtülür. Dallarını hasır gibi yarı hava geçiren malzemeler ile sarılarak korunur.

Kesim Tekniği

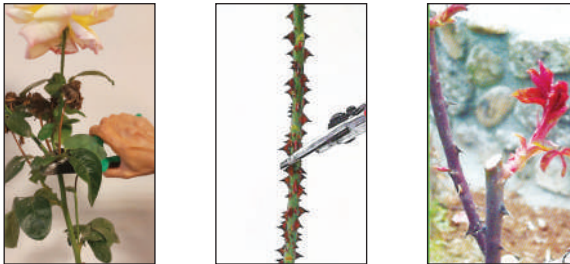
Kesimler gözün 5-6 mm üzerinden 30-45 derecelik açı ile düzgün bir şekilde yapılmalıdır. Kesim gözün ters yönünde olmalı, göz üzerinde 5-6 mm'den büyük dal parçası (tırnak) bırakılmamalıdır. Kesim yapılacak yerdeki gözün yönüne de dikkat edilmelidir. Göz çalının orta kısmına doğru bakmamalı, dışarıya doğru yönelik olmalıdır. Genelde sürgünün en üstündeki göz uyanarak yeni sürgünü oluşturacağı için gözün yönü önemlidir (Şekil 34).



Şekil 34

Kesim sırasında makasın kesim yapan ince kısmı aşağıda, bir başka deyişle bitki tarafında olacak şekilde tutulmalıdır. Aksi tutuş durumunda kesim düzgün olmaz, yüzey zedelenir, parça (tırnak) kalır. Bu durumda bir kez daha kesim yapılarak yüzey düzeltilmelidir.

Solmuş çiçeklerin uzaklaştırılması özellikle boylan güllerde önemlidir (Şekil 35). Genel olarak büyük çiçekli çalı güllerdeki solmuş çiçekler, üzerinde bulundukları sürgünlerin alt kısımda 2-3 yaprak bırakılarak uygun bir gözün üstünden dışa doğru eğik biçimde kesilerek uzaklaştırılmalıdır.



Solmuş çiçeğin kesimi

Doğru kesim

Yeni ve güçlü sürgün

Şekil 35. Solmuş çiçeğin uzaklaştırılması için yapılan budama

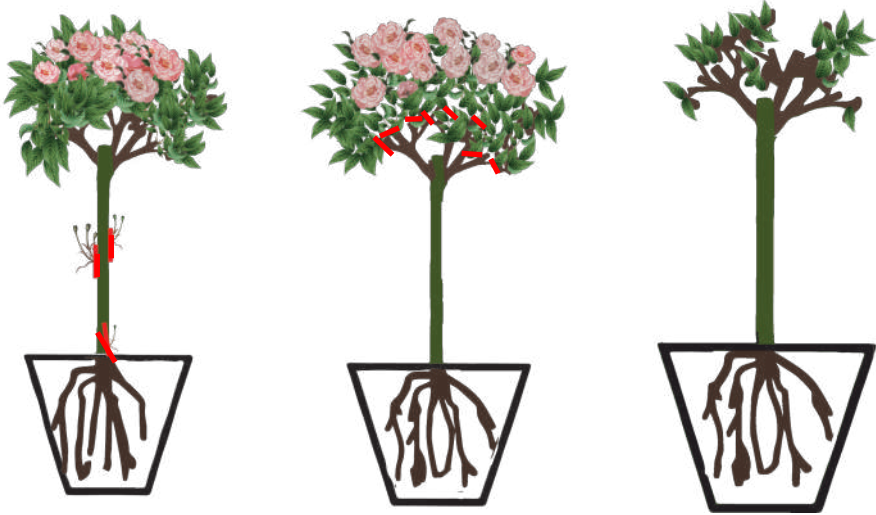
Çiçeklenme döneminde ilk çiçek oluşumlarından itibaren solan çiçekler, estetik meyve geliştiren bazı yeni varieteler hariç tutulursa, düzenli olarak budanmalıdır.

Dekoratif meyve geliştiren varietelerin budanması, meyveli sürgünlerin korunarak yaşlı dalların uzaklaştırılmasını esas alan ferahlandırmalardan ibarettir.

Demetler halinde çiçek açan güllerde ise, önce solan her bir çiçeğin tek tek uzaklaştırılması, demet üzerindeki tüm çiçekler solduğunda da, solmuş çiçek demetinin altındaki iyi gelişmiş bir tomurcuk ya da bir sürgün esas alınarak bunun üzerinden kesilerek tüm demet uzaklaştırılır.

Tijli Güllerin Budanması

Dikenli bir bastonsu gövde üzerinde büyük tek çiçekli ve salkım çiçekli olabilirler. Aşılı güllerde de aşı yerinin altından gelişen ve çiçekli olmayıp sadece yaprak geliştiren sürgünlerle sık sık karşılaşmak mümkündür. Zaman zaman ortaya çıkabilen gövde ekseninde dikey yönde aşırı gelişim gösteren sürgünlerin vakit geçirilmeden budanması gerekir. Fidanlarının beslenmesine ortak olan ve zayıflamalarına yol açan bu sürgünler oluşum yeri denetlenip, fazla gelişmelerine fırsat vermeden sökülerek uzaklaştırılmalıdır (Şekil 36)



Şekil 36. Solmuş çiçeğin uzaklaştırılması için yapılan budama

Tijli güllerin boyları türlerine göre değişmekle birlikte sürekli çiçek açarlar, çok dayanıklı, sade ve bol çiçek açarlar. Türlerine göre geniş, orta ve küçük çiçekli olabilirler.

Dikilen gül fidanlarında çiçek budamaları dışında dinlenme döneminde içinde dal budamaları yapılması gerekir. Bu amaçla büyük çiçekli,

floribunda ve polyanta, güllerde sonbahar sonunda kışa hazırlık amaçlı dal kısaltma budamaları uygulanmalıdır. Şubat sonu- mart başı döneminde ise zayıf, ince, kuru dallar dipten itibaren kesilirler. Yetişkin melez çay ve demet güllerde, kalan her dal 5-6 göz üzerinden (yaklaşık 30-40 cm) kısaltılarak budama işlemi tamamlanır.

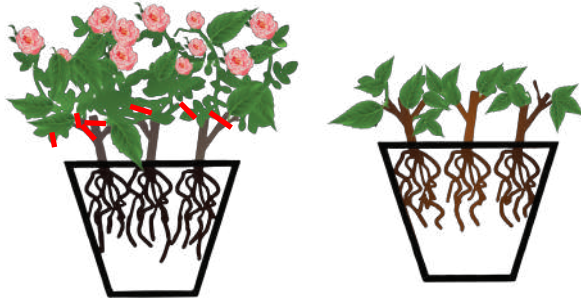


Tijli gül (*Rosa canina*)

Minyatür Güllerin Budanması

Küçük sade ve sürekli olan çiçekleriyle birlikte dişli ve hoş olan yaprakları güzel bir görünüm oluşturur. Dikensiz ya da az dikenli ilkbahar ve sonbaharda etkileyici, çeşitli renkteki güllerdir. Zarif tomurcukları buğday tanesi büyüklüğündedir. Minyatür güller, çok az bir budamaya gereksinim duyarlar.

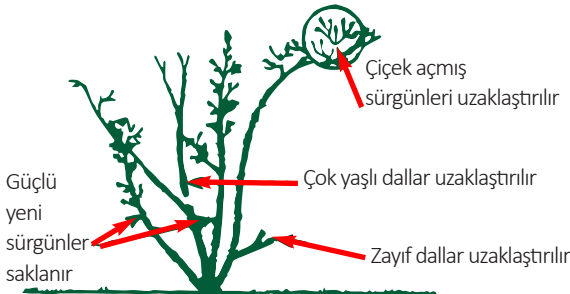
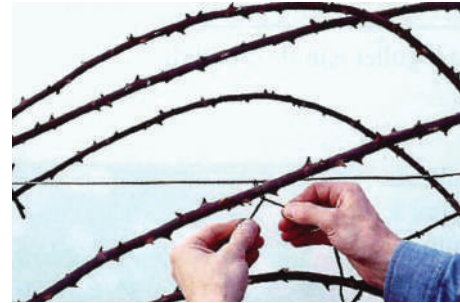
Şekli bozan, uzayan, sıkışıklık yaratan uç dalların kısaltılması, taç ortasındaki dal ve sürgünlerin seyreltilmesi şeklindeki hafif müdahaleler yeterlidir. Dipten gelen sürgünler uzunluğunun yarısından budanır. Çiçek geçtikten sonra yeni sürgünler oluşturacak göz üzerinden budanmalıdır (Şekil 37).



Şekil 37. Seyreltme ve kırpma budamaları tıjlı güller için de geçerlidir

Sarılcı Güllerin Budanması

Sarılcı güller çok dallanarak geniş alanlara yayılırlar. İlk 2-3 yıl budama yapılmaz ama sonraki yıllarda budama yapılması zorunludur. Budamada çok yaşlı dallar ile zayıf dallar uzaklaştırılır. Uzun sürgünler çiçeklenmeyi teşvik etmek için küçültülür ve güçlü genç sürgünler saklanır. (Şekil 38).



Şekil 38. Sarılcı gül ve budaması



Bu tip güllerde budamanın amacı eski sürgünlerle yeni sürgünler arasında denge kurmaktır. İlk yıl tek budama uygulaması yeterlidir. İzleyen yıllardaki budamalar çiçeklenmenin

tamamlanmasından sonra uygulanmalı ve gelecek yılda güçlü yeni sürgün oluşumları elde etmek amacıyla çiçek açmış sürgünler uzaklaştırılmalıdır.



6.4.7. Sarılcı - Tırmanıcı Türlerin Budanması

Sarılcı ve tırmanıcı türler, bitkisel tasarımlara farklı bir boyut ve ilgi çekici bir yüzey kazandıran bitkilere. Bu türler genellikle pergola, duvar, parmaklık, arkat, eşik ve tünel gibi yapıları süslemek, istenmeyen yüzeyleri ve cepheleri de örtmek amacıyla kullanılan dikey yeşillendirme elemanlarıdır. Özellikle dar mekanların sıkışık yapılanma ile çevrelendiği kentsel alanlardaki bitkilendirmelerde vazgeçilmez türler arasında yer alırlar. Bununla birlikte eğimli şevlerde ana kayanın yüzeye çıktığı yeterli toprak zeminden yoksun yerlerde ve diğer bitkilendirme elemanlarının çözümsüz kaldığı bazı problemlili mekanlarda yer örtücü olarak kullanılmaları da mümkündür. Genellikle kuvvetli gelişim gösteren sarılcı ve tırmanıcı türler, etkili ve sağlıklı bir görünüm kazanabilmeleri için düzenli olarak budanmalıdır.

Havai kökler veya vantuzlarla yapışarak tırmanan türlerde sadece yeni gelişen sürgünler tutunabilme yeteneğine sahip olduğu için, fidanların dikim ortamında aşağıdan itibaren güçlü bir tutunma mekanizmasına sahip yeni sürgünlerle gelişmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle gelişmiş fidan materyallerinde dikimle birlikte yapılacak ilk budamalarla ana ve yan dallar kısaltılarak ipten itibaren yeni sürgünler geliştirmeye yönlendirilmelidir.

Diğer türlerde ise dikim yılında istilacı eğilimli sürgünlerin uzaklaştırılması ve bitki estetiğinin düzenlenmesi dışında genellikle herhangi bir budama müdahalesi gerekli olmamaktadır.

2. yıldan itibaren bitkinin gelişim ritmine ve sarılma, tırmanma mekanizmasına göre budama uygulamalarının bakım programına alınması gerekir.

Budamalarla;

1. Bitki stabilitesini bozan dallar ve sürgünler,
2. Anormal gelişimlerle bitkinin ayrılmasına ve istenen formundan uzaklaşmasına neden olan dallar ve sürgünler,
3. Bitkinin istenen yöne yayılmasına engel oluşturan sürgünler, sıkışık gelişimli sürgünler, yaşlanmış ve kurumuş dallar düzenli olarak uzaklaştırılmalıdır.

Başta tırmanıcı türler olmak üzere, bazı kuvvetli gelişim gösteren sürgünler tutundukları yüzeyden ayrılarak sarkabilmektedir. Kış mevsimindeki kuvvetli rüzgarlar, zengin yaprak yükü nedeniyle tutunmaksızın sarkan bu gibi sürgünleri hırpalayarak aynı dal üzerinde bulunan yapışık haldeki diğer sürgünlerin de tutunma yüzeyinden ayrılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kış mevsimi öncesinde uzaklaştırılmaları gerekir.



6.4.8. Her dem Yeşil Karakterli Sarılcı Tırmanıcı Türlerin Budaması:

Bazı sürgünler bitkinin yüzey veya destek ünitesi üzerinde arzu edilen yayılma şekline uzaklaşarak form bozulmalarına yol açabilir. Bitki formunun bozulmasına yol açan bu tip sürgünler kontrol budamaları ile düzenli olarak uzaklaştırılmalıdır.

Ayrıca sıkışık gelişimli dallar ve sürgünler seyreltilmeli, yaşlanmış, kurumuş ya da kurumaya yüz tutmuş dallar vakit geçirilmeden budanmalıdır. Gelişimi yönlendirme, kontrol etme ve gençleştirme amaçlı bu tür budamalar, hafif dozlarla her yıl uygulanmalıdır.



Kaya sarmaşığı (*Hedera helix*)

Çünkü kuvvetli budamalar sarılma tırmanma yüzeylerinde açılmaları yol açmakta ve gelişim düzensizliklerine bağlı kötü görünümler yaratabilmektedir. Uygulamalar her yıl kış sonu- erken ilkbahar döneminde gerçekleştirilmeli, gerektiği hallerde büyüme dönemi içinde de tekrarlanmalıdır.

Her dem yeşil karakterli sarılcı tırmanıcı türler olan; *Euonymus fortunei* "Silver Queen",

Fatsyhedera lizei, *Hedera canariensis*, *Hedera helix* "Gold Heart", "Hibernica", *Hedera colchica* "Dentata Variegata", *Hedera helix* "Glacier", *Humulus scandens* "Variegatus", *Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus hemiana*, *Parthenocissus tricuspidata* "Veitchii", *Vitis vinifera* "Purpurea", *Vitis coignetia* gibi türlerin budaması, bakım amacıyla yapılmaktadır.



Yıldız yasemin (*Trachelospermum jasminoides*)

6.4.9. Çiçek Açan Sarılcı, Tırmanıcı Türlerin Budanması

Çoğu sarılcı tırmanıcı türler dekoratif çiçekler oluşturmada ve tür seçimi veya dikim amaçlarında çiçek estetiği ön planda tutulmaktadır. Bu gibi türlerdeki budama uygulamaları, önceki sayfalarda açıklanan genel bakım önlemleri yanında çiçek verimi ve kalitesinin artırılmasına yönelik müdahaleleri de kapsamaktadır. Çiçek verimi ve kalitesinin artırılmasında budama zamanının önemi büyüktür. Genel olarak; bir önceki yılın sürgünleri üzerinde çiçek tomurcuğu taşıyan türlerin çiçeklenme sonrasında, aynı yılın sürgünleri üzerinde çiçek tomurcuğu geliştiren türlerin de kış sonu döneminde budanması uygundur.

Bir önceki yılın sürgünleri üzerinde bulunan generatif tomurcuklardan çiçeklenen sarılcı türler; *Akebia spp.*, *Clematis paniculata*, *Clematis montana*, *Jasminum spp.*, *Lonicera printaniers*, *Wisteria macropphilla*, gibi bir önceki yılın sürgünleri üzerinde bulunan generatif

tomurcuklardan çiçeklenen sarılcı türler, genel budama mevsimi olan kış sonu döneminde budandığında çiçek tomurcukları elimine olduğu için büyüme dönemi içinde çiçek oluşumu gerçekleşmez. Bu tür bitkilerin budanması çiçeklenmenin tamamlanmasından sonrasında uygulanmalıdır.

Budamaların amacı, yukarıda sıralanan bakım ve düzenleme işlemleri ile birlikte, çiçeklerin meyveye dönüşmesine fırsat vermeden büyüme enerjisinin sürgün gelişimine yönlendirilmesidir. Bu sayede bitki büyüme enerjisini vejetatif gelişime harcayarak bol ve güçlü sürgünler geliştirmekte, güçlü gelişim gösteren bu sürgünler de izleyen ilkbaharda zengin bir çiçeklenmeye dönüşecek çok sayıda generatif tomurcuklar oluşturmaktadır. Budama işlemlerinde çiçek oluşturmuş sürgünler pratik olarak yeni oluşan kısa sürgünlerin seviyesine kadar kısaltılmalıdır.



Aynı yılın sürgünleri üzerinde çiçeklenen sarılgıcı türler;

Aktinidia spp., *Bougainvillea spp.*, *Campsis spp.*, *Clematis flammula*, *Jasminum officinalis*, *Lonicera spp.*, *Passiflora spp.*, *Polygonum spp.*, *Vitis spp.*, *Wisteria sinensis*, *Jasminum nudiflorum* Lindl., vb. geç ilkbahar ve yaz mevsiminde çiçek açan türler, çiçek tomurcuklarını o yıl gelişecek olan yeni sürgünler üzerinde oluşturmaktadır. Bu gibi türler kış sonunda ya da vejetasyon dönemi başlamadan önce budanmalıdır. Amaç bitki üzerindeki vejetatif tomurcukların sayısını azaltarak kalan tomurcuklardan bol çiçeklenme yeteneğine sahip yeni ve güçlü sürgünler oluşmasını sağlamaktır. Budamalarla eski sürgünler en altlarında 2-3 adet sürgün tomurcuğu bırakılacak şekilde kısaltılmalıdır. Bu tomurcuklardan gelişecek sürgünler üzerinde daha bol ve kaliteli çiçeklerin oluşması mümkündür.

Bu tip budamalarla uzaklaştırılan eski dalların oranı 1/3'ünü aşmamalıdır.

Güzel çiçekler açan sarılgıcı, tırmanıcı türlerin budanmasındaki uygulama yaklaşımları genel olarak sarılgıcı güllerin budanması ilkeleri ile aynıdır. Ayrıca bu türlerin budanmasında gösterilmesi gereken özen de güllere gösterilen özenle eş değer olmalıdır. Büyüme dönemi içinde bir kez çiçeklenen türlerde eski dallarla birlikte üzerinde çiçek oluşturmuş yeni dallar budanmalı, büyüme dönemi boyunca birçok kez çiçek açan türlerde ise zayıf gelişimli ve yaşlı dalların uzaklaştırılmasını esas alan ferahlandırmalar yapılmalı, yan dallar da, üzerinde 2-3 göz bırakılacak şekilde kısaltılmalıdır. *Clematis spp.* ilkbaharda açanlar çiçekleri geçtikten hemen sonra ve derince, yazın açanlar ise mart ayında ve orta karar budanır. *Campsis spp.*, kış sonunda önceki yıl çiçek açmış bütün dallar 3-4 göz üzerinden budanır.



Kış yasemini (*Jasminum nudiflorum*)

6.4.10. Bambuların Budanması

Bambulardaki budama uygulamalarının esas amacını da sürekli çoğalan rizomlardan gelişen yeni sürgün gövdelerinin azaltılması ve yaşam döngüsünün yaşlı gövdelerden genç gövdelere transfer edilmesini oluşturur. Birçok bambu türünde gövde yaşları 3-5 yılı geçmemektedir. Bu gövdeler, yaşlanma evresinde uzaklaştırılmalıdır. Ayrıca giderek çoğalan rizom şebekesi üzerinde gerçekleşen ve sürekli artan gövde oluşumları, sıkışmalara meydan vermeden toprak altı baraj sistemi ile belirlenen yaşam alanına ve bambu türünün karakteristik gelişimine uygun sayılarla sınırlandırılmalıdır.

Gövdeler arasındaki seyreltme ve gençleştirme amaçlı müdahaleler yanında fazla uzayan sürgünlerin de periyodik olarak kısaltılması gerekir. Sürgünlerin kısaltılması amacıyla yapılacak budalarda bitkinin doğal formundan uzaklaşmamasına dikkat edilmelidir.

Bambu bitkisi; türüne, iklime, toprak ve güneş ışığına bağlı olarak 5-15 yılda maksimum seviyeye ulaşır. Büyüyen bambu gövdeleri, kahve rengine dönerler. Gövde toprak seviyesinden kesilerek bitkide gençleştirme yapılır. Kök budaması rizomlarla artan gövde oluşumlarını durdurma özelliğine sahiptir.





6.4.11. Çok Yıllık Yer Örtücü Türlerin

Budanması

Yıllık ve çok yıllık otsu bitkiler, yaşam formları ve temel özellikleri bakımından; çiçekli türler, eğreltiler, gramineler, bataklık ve su bitkileri ve aromatik türler gibi önemli varyasyonlara sahiptir. Özellikle çiçekli otsu türler, sınırsız form ve renklerdeki çiçek oluşumları ile peyzaj düzenlemelerinde genel olarak bantlar, parterler, serbest alanlar, kaya bahçeleri, alpin ortamlar, ağaç altları, bina girişleri, su kıyıları ve aquatik ortamlar gibi çok farklı mekan tasarımlarının yüzeyel bitkilendirme elemanlarını oluştururlar. Ayrıca bitkilendirme projelerinde yer yer ağaçlar

ve çalıları kuşaklayarak ve aralarında denge oluşturarak yumuşak geçişler sağlarlar. Otsu türler, tek yıllıklar (annuel), 2 yıllıklar (biannuel) ve çok yıllıklar (perrannial) olmak üzere başlıca 3 ana gruba ayrılmaktadır. Tek yıllıklar, ilkbaharda çimlenme ile başlayan yaşamlarını, geç sonbahara kadar devam eden yapraklanma ve çiçeklenme evreleri ile sadece bir vejetasyon döneminde tamamlamaktadır. İki yıllıklar, 1. yılda çimlenme ve yapraklanma, 2. yılda da çiçeklenme evrelerini gerçekleştirerek 2 vejetasyon dönemini kapsayan bir yaşam sürdürmektedir.



Acem halısı (*Drosanthemum floribundum*)

2 yıllık otsu türler, yeşil alan uygulamalarında tek yıllık otsu türlerle aynı kategoride değerlendirilmektedir. Perennial ya da çok yıllık otsu türler ise odunsu olmayan gövdeleri ile tüm mevsimlerde süreklilik gösteren veya kış döneminde tamamen ya da kısmen kaybolabilen hayat formları sergilemekte, bu nedenle de, "hayat dolu bitkiler" olarak tanımlanmaktadır.

Kış döneminde kaybolan çok yıllık otsu türler, izleyen ilkbaharda canlanma, enerjik büyüme ve etkileyici çiçeklenme özellikleri ile tek yıllık ve iki yıllık yaşam yavşan otu- hebe evrelerine sahip otsu türlerden kolayca ayrılabilir.

Yer örtücü niteliğindeki kış döneminde yaprağını

döken çok yıllık otsu türler, yaprak dökümü sonrasında gövdelerinden kesilmeli, gövdeleri kesilen bitkiler soğuk iklimli bölgelerde malç ile örtülenmelidir.

Malçlamanın dikim esnasında uygulanması, hem yaz, hem de kış döneminde koruyucu işlevlerini yerine getirmesi yanında yabancı ot gelişimine engel oluşturması bakımından da daha faydalıdır. Her dem yeşil karakterli türlerde ise kış boyunca kuruyan yapraklar kış sonu- erken ilkbahar döneminde kesilerek uzaklaştırılmalıdır. Gerek her dem yeşil, gerekse kışın yaprağını döken türlerde büyüme dönemi içinde rastlanan ölü yapraklar kontrol edilip bitkiden uzaklaştırılmalıdır.



Kırmızı fasulye (Phaseolus coccineus)

7.BÖLÜM



SÜS BİTKİLERİNDE ZİRAİ MÜCADELE

Yeşil alanlarda mevcut ya da yeni dikimi yapılan bitkilerin sağlıklı bir şekilde büyümesini ve gelişmesinin devamını sağlamak ana hedeftir. Bundan dolayı hastalık, zarar ve yabancı otlarla mücadele son derece önemlidir. Bitkilerin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korunmasına zirai mücadele denir.

Zirai mücadelenin amacı; bitkileri hastalık, böcek, yabancı ot ve benzeri zararlı organizmaların etkilerinden korumak ve sağlıklı olarak yaşamını devam ettirmektir. Yeşil alanlarda zirai mücadele son derece geniş bir konu olup, bu çalışma kapsamında İstanbul'da yaygın olan sorunlar üzerinde durulmuştur.



7.1. İstanbul Genelinde Yeşil Alanda Yoğun Olarak Görülen Sorunlar

Bu bölümde süs bitkilerinde zararlı olan etmenler ve hastalıklar (mantarlar, bakteriler, virüsler), zararlılar (böcekler, akarlar, salyangozlar, dana-burnu, kemirgenler) ile yabancı otlar (çim alanlar, sert zeminler) olarak irdelenmiştir.

7.1.1. Hastalıklar

Hastalıklar, mantarlar, bakteriler ve virüsler başlıkları altında detaylı olarak irdelenmiştir.

7.1.1.1. Mantari Hastalıklar

Mantari hastalıklar; fidelerde çökerten-solgunluk, külleme, erken yanıklık hastalığı ve gül kara leke hastalığı olarak incelenmiştir.

7.1.1.1.1. Fidelerde Çökerten-Solgunluk

(*Pythium spp.*-*Rhizoctonia spp.* – *Fusarium Spp.*):

Toprak kökenli bir fungal etmen ve çok geniş konukçu dizisine sahip bir patojendir.

Pythium'un en agresif türlerinden biri ve bir çok bitkide çökerten, kök ve gövde çürüklüğü ve meyve ve çim bitkilerinin yanıklığı hastalıklarına neden olmaktadır. Birçok tek yıllık bitki, süs bitkileri ve çimlerde ekonomik önemde hastalık yapmaktadır. Hastalanmış bitkilere özellikle alçak, drenajı bozuk alanlarda rastlamak mümkündür. Bu bitkilerin kök ve kökçülerinde çürümeler görülür.

7.1.1.1.2. Külleme

(*Sphaerotheca pannosa* var. *Rosae*): İlk belirtiler yaprakların üzerinde kabarcıklar şeklinde görülür. Daha sonra genç yapraklarda genişleyerek yaprağın üst tarafı büzüşür bozulmalar olur. Beyaz toz şeklinde mantarın spor ve miselleri kaplaması görülür. Genç yapraklar, taç yapraklar, gövde ve tomurcukta bozulmalar, tepe gelişmesinde ve tomurcuklarda ölüm görülebilir. Yaşlı yapraklarda ve gövdelerde semptom görülmeyebilir.



7.1.1.1.3. Erken Yanıklık Hastalığı

(*Alternaria solani*): *Alternaria solani* fungusu tarafından neden olunan erken yanıklık hastalığı, tarlada ve seralarda risk oluşturmaktadır. Bazen bitkilerinin tüm yapraklarının dökülmesine neden olarak tahripkar bir hastalık olabilir. Erken yanıklık hastalığı ürünlerin tüm gelişme devresinde ortaya çıkmaktadır. Sıcak iklim kuşaklarında, özellikle bitkilerin sulandığı alanlarda esas problemler oluşmaktadır. Hastalık etmeninin başlangıç enfeksiyonları bitkilerin alt kısmındaki yaşlı yapraklarda en fazla görülür. İlk belirtiler küçük, (1-2 mm) koyu kahverengi ile siyah lekeler olarak ortaya çıkar. Lekeler zamanla genişler ve hedef tahtası görünümünde iç içe geçmiş konsantrik halkalar şeklinde görülür. İlerleyen lekeler yaprak damarları ile sınırlanır ve açılı bir görünüm alır ve lekelerin etrafı genellikle dar klorotik bir hale ile çevrilir. Hastalık ilerlerken yapraklar sararır, kurur ve düşerler. Kimyasal mücadelede bakırlı ilaçlar kullanılmalıdır.



Erken yanıklık hastalığı

7.1.1.1.4. Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea*):

Botrytis cinerea Fr. fungal bir etmeni her yerde ve çok yaygın olarak bulunan polifag bir fungus olup, birçok bitkiye saldırmaya ve koloni oluşturma yeteneğindedir. Bitkilere geliştirmesi için ideal bir beslenme yeri oluşturan yaralı kısımlardan ve dokulardan giriş yapar. Bitkilerin ana ya da yan dallarında sert ve koyu kahverengi şeklinde küçük lekeler görülür ve zamanla leke tüm gövdeyi çevreler ve bitkinin üst kısmı ölür. Hastalığın olduğu yerde zamanla kurşuni bir renkte fungusun spor tabakası görülür.

7.1.1.1.5. Gül Kara Leke Hastalığı

(*Diplocarpon Rosae*): Bu, fungal hastalıktır. Gül bitkisinin toprak üstünde bulunan bütün organları bu hastalığa yakalanabilir. Bununla beraber hastalığın en çok görüldüğü yer yapraklardır. En karakteristik özelliği yapraklarda dairesel 2 mm çapında siyah nokta şeklinde lekeler mevcuttur. Bu lekeler genç dallarda da görülebilir. Yaprakların alt ve üst yüzeylerinde önce küçük olarak başlayan lekeler birbiri ile birleşerek zamanla daha büyük lekeleri oluşturabilir. Buralarda yapraklar sarı renge döner ve zamanından önce dökülür. Bazen yaprağın tamamı kaplanabilir.

7.1.1.2. Bakteriyel Hastalıklar

Süs bitkilerinde görülen bakteriyel hastalık; bakteriyel yaprak lekesidir (*Xanthomonas campestris*). Bakteriyel hastalığın ilk belirtileri, özellikle yaşlı yapraklar üzerinde küçük ve suyla haşlanmış gibi lekeler şeklindedir. Bu lekeler tipik olarak yaprak damarları ile sınırlanmakta ve açılı bir şekil almaktadır.

Hastalığın tipik belirtisi olan bu lekeler hızla siyah bir renge dönüşmektedir. Hastalık şiddetli olarak ortaya çıktığında lekeler birleşir ve tüm yaprağı sarar ve çökertir. Daha yaşlı yapraklarda yapraklar kurur ve kağıdımsı bir yapı alır, lekeler siyah rengini korur. Lekeler nadiren yeni çıkmakta olan yapraklar üzerinde de görülebilir.



Bakteriyel yaprak lekesi

7.1.1.3. Virüsler

Tütün, domates, biber gibi kültür bitkilerinde uygulanan koltuk alma, kırım, boğaz doldurma ve sulama gibi genel işlemler esnasında temas yoluyla hastalıklı bitkilerden bitki özsuğu ile bulaşan virüs partikülleri, kullanılan aletler veya insan eli ile sağlıklı bitkilere taşınabilmektedir. Bu bakımdan işletmelerde çalışmalar sırasında kullanılan aletler sık sık dezenfektan madde ile temizlenmeli, virüs şüphesi olan bitkiler en kısa sürede tarla veya seradan dikkatlice sökülerek imha edilmelidir. Virüsle bulaşık bitkilerde tutunup beslenen küsküt bitkisi buradan sağlam bitkilere de kol atıp, hasta ve sağlam bitkiler arasında köprü kurarak virüsü sağlam bitkilere taşımaktadır.

7.1.1.3.1. Gül Mozaik Virüsü

(Rose Mosaic Virus): Hastalık yaygın olarak yapraklarda ve tomurcuk gelişmesinde bozukluklar şeklinde görülür ve ilkbaharda ortaya çıkar. Damarlar sarıdan basit altın rengine, yapraklar meşe yaprağı desenli açık sarı renkli desenli dalgalı olabilir. Enfekte olmuş bitkiler yavaş gelişir, çiçeklenme ve çiçek sayısı azdır. Çiçek kalitesi zayıftır.



Gül mozaik virüsü

7.1.2. Zararlılar

Zararlılar, çimde yosun zararı, çim yaprak pası, çimde dip çürümesi, güllerde mildiyö, güllerde pas, kök kanseri hastalığı, güllerde gövde kanseri, yaprak biti, yazıcı böcekler, torbalı koşnil, Amerikan beyaz kelebeği, gül, filiz arısı-yaprak arısı, kabuklu salyangoz, danaburnu, çam kese böceği, kırmızı örümcek, kara çekirge, kabuklu bitler, kırmızı palmye böceği, çınar kanseri hastalığı, turuncgil uzun antenli böceği başlıkları altında irdelenmiştir.

7.1.2.1. Çimde Yosun Zararı: Yosun genellikle, çimlerin seyrek olduğu yerlerde, gölgeli, drenajı iyi olmayan, ıslak sahalarda, yeterli gübreleme yapılmayan çimlerde, susuzluk stresi olan, sık topraklarda ve gölgeliklerde görülür. Yosun sporlarla çok kolay üreyebilmekte ve özellikle, asidik ve fakir topraklara yerleşebilmektedir. Yosun çimden çok daha az suya ihtiyaç duyar.



Çimde yosun zararı

7.1.2.2. Çimde Dip Çürümesi (Çökerten)

(Pythium spp. - Rhizoctonia spp - Fusarium spp.): Pythium bütün serin sezon çimlerine saldırır. Ancak, hastalığın patlak vermesi özellikle

de *Agrostis spp.*, çok yıllık *Poa spp.*, ve çok yıllık *Lolium spp.* üzerinde ciddi zarar verir. *Pythium* oluşumu *Poa spp.* ve *Festuca arundinacea*'da ortaya çıkabilir ancak hastalık şiddeti çoğunlukla sınırlıdır ve zarar kontrol edilebilir. Çim hastalıkları arasında *Pythium* nispeten dikkat çekerek çünkü çok hızlı yayılır, yaprakları ve taçı etkiler ve bitkileri öldürerek çim alanında önemli kayıplara sebep olur.

7.1.2.3. Çim Yaprak Pası

(*Puccinia graminis* (stem rust)-

***Puccinia striiformis* (stripe rust):** Uzak bir mesafeden bakıldığında, pas enfeksiyonu olmuş çim sarımsı yeşil bir görüntü oluşturur. Hastalık gelişiminin ilk safhalarında, belirtiler özellikle gölgelik alanlarda bölgesel olarak görülür. Hastalık öncelikle gölgelik alanlarda patlak verir. Paslanmış yapraklar yakından incelendiğinde, yaprak yüzeylerinde çeşitli sarımsı portakal rengi püstüllerin olduğunu ortaya koyar.



Pas enfeksiyonu olmuş çimden görüntü

7.1.2.4. Güllerde Mildiyö

(*Peronospora sparsa*): Nemli bulutlu koşullar altında çok yaygın bir hastalıktır. Bu hastalığa karşı yabancı güller ve gül varyeteleri daha hassastır. Serin ve nemli ilkbahar koşullarında genç gövdelerin yaprakları ve çiçekleri mordan kırmızıya kahverengiye dönüşen düzensiz şekiller şeklinde ortaya çıkar. Hastalığın ilerlemesi (gelişmesi) ile yaprakların üzerindeki lezyonlar matlaşır ve yaprağın alt kısmında mantarın beyaz miselyumları köşeli bir durum alır. Hastalık ilerledikçe önce sarı alanlar oluşur, daha sonra bu alanlar kahve renkli nekrotik alanlara dönüşür. Bunu diğer hastalıklardan ayırmak zordur. Diğer hastalıklarla belirtileri aynıdır. Bu yüzden teşhisi zordur.



Güllerde Mildiyö hastalığı

7.1.2.5. Güllerde Pas (*Phragmidium* spp.):

Düşük sıcaklıkta yüksek nemli zamanlarda ilk büyüme döneminde şiddetli sarılıklar görülür. Gül yapraklarının çok olduğu yerde hastalığın ilk belirtileri genellikle bitkinin iç kısımlarında ve yere yakın yerlerde bulunmaktadır. Gül pası yaprak alt yüzeylerinde portakal rengi ya da pas renkli püstüllü bir gelişme olarak görülür. Yapraklar fonksiyonunu yapamaz, fizyolojik denge bozulur. Yaşlı olan yapraklar genç olan yapraklara nazaran bu tür belirtileri daha erken göstermektedir.



Güllerde pas hastalığı

7.1.2.6. Kök Kanseri Hastalığı

(*Agrobacterium tumefaciens*): Bu hastalık güldeki en ciddi hastalıktır ve oldukça yaygındır. Kumlu-killi ve killi topraklarda yetiştirilen güllerde görülür. Güllerde kökler üzerinde, gövde üzerinde dalların birleştiği gövdeye bağlandığı yerlerde taç şeklinde yuvarlak galler şeklinde kendini gösterir. Bu galler düzenli, düzensiz, farklı şekillerde genellikle yuvarlaktan şekilsiz bir görünüme, sert dış yüzeye sahiptir. Bu hastalıklı kısım kesildiğinde bitki dokusunun tamamen hastalandığı görülür ve bitkide bu oluşuma tümör denir. Oluşan bu galler bitkilerde köklerden gövdeye ya da tersi durumlarda su ve besin alışverişini engellemektedir. Sonuçta bitkilerin zayıflamasına ve bodur kalmasına neden olur.



Bitkilerde kök kanseri hastalığı

7.1.2.7. Güllerde Gövde Kanseri

(*Diaplella coniothyrium*): Erken ilkbahardaki budanmış gövdelerdeki yaralı bölgelerde mantara sebep olan pamukçuklar şeklinde kolonize olabilirler. Gövdelerde ilk başta sarı sıklıkla kırmızı lekeler şeklinde görülür. İleri safhalarında lekeler kahve rengi ve siyaha dönüşür. Siyah lekeler rengi bozulmuş dokularda mantarın sporlarının meyve üreten yapılarında (üretim bölgelerindeki) sıklıkla bulunabilir.



Güllerde gövde kanseri

7.1.2.8. Yaprak Biti: Afidler sokucu emici ağız yapısı ile hortumunu bitki dokusu içine sokarak özsuyu emer. Koloniler halinde sürgün tomurcuk, yapraklarda bazen de gövdede bulunur. Yoğun olduğu durumlarda gül tomurcuklarının normal gelişmesi duraksar, öz suyu emilen yapraklarda büzüşme, dönme, burkulma olur. Zararı özellikle genç sürgün ve yapraklarda yapmaktadır. Yaprak biti, bitki gelişmesini engeller, meyve ve yapraklar deforme olur. Yaprak, gövde ve hatta kökte gallere sebep olur. Birçok afit türü beslendikleri yerlerde yapışkan tatlı balımsı madde (fumajin) salgılar.



Yaprak biti

Bu madde bitkinin meyve, dal ve yaprakların üzerine düşer. Daha sonra buralarda kahverengi sisli mantar tabakası oluşur. Ayrıca beslenmeleri sırasında virus ve diğer vektörlerin bulaşmasına neden olur. Sinek, karınca ve eşek arısı gibi hayvanları cezbeder. Yaprak bitleri ile mücadele sarı yapışkan tuzaklar yoğun olarak kullanılmaktadır. Yaprak bitleri ile biyolojik mücadele doğal düşmanlarıyla yapılmaktadır. Uğur böcekleri yaprak bitleriyle beslendiklerinden biyolojik mücadelede kullanılırlar.



Biyolojik mücadelede uğur böcekleri

7.1.2.9. Yazıcı Böcekler

(*Scolytus rugulosus* Müll.

(*Col.Curculionidae*) *Scolytus amygdali* Guer.):

Zararlı olduğu başlıca konukçuları elma, armut, kiraz, erik, şeftali, kayısı, ayva, badem, fındık ve kestanedir. Yazıcı böceklerin son döneme giren larvaları kabukların hemen altında açmış oldukları sayısız galeriler içinde diyapoz halinde kışlarlar. İlkbahardaki larva döneminden sonra erginler nisan ayından itibaren çeşitli ağaçlara uçarak dağılırlar. Dişiler delik açmaya başlar ve bu arada çiftleşirler. Sonra 2-3 cm kadar açtıkları kısa galeriler içerisine yumurtalarını bırakırlar. İlk galeriye bırakılan yumurtadan çıkan larvalar bu ana galeriye dik açıda ikincil galerileri oluştururlar. Bakımsız ve zayıf ağaçlara saldırdıkları gibi bunların yine daima zayıf dallarını tercih ederler. Saldırdıkları ağaçları 2-3 yıl içinde kuruturlar.



Yazıcı böcekler

7.1.2.10. Torbalı Koşnil**(*Icerya purchasi* (Maskell))**

(Hom. Margaroidae): Polifag bir zararlı olup genellikle servi, ardıç, çam, gül, pittosporum, akasya, ıhlamur, turuncgil, katır tırnağında zarar yapar. İstanbul'da pitosporum, yalancı akasya, defne, üzüm ve kaz ayağında görülmüştür. Bitkinin özsuynunu emerek gelişmesini durdurduğu gibi, beslendiği yaprak ve dalları da kurutabilir. Tatlımsı maddelerine karınca ve arılar hücum ettiklerinden predatörleri de kaçırlar.



Torbalı koşnil

b7.1.2.11. Amerikan Beyaz Kelebeği**(*Hyphantria Cunea* (Drury), (Lep. Arctiidae)):**

Amerikan beyaz kelebeği 200'ün üzerinde bitkide zarar yapar. Bunlar arasında akçaağaç, Japon ayvası, dişbudak, çeviz, dut, armut, çınar, kavak, erik, söğüt, mürver, ıhlamur ve üzümde zararlı olurlar.

Yaprak içlerini yiyerek zarar yaparlar. Fazla zarar gören yapraklardan sadece yaprak ana damarı kalır. Bu zararından başka olgunlaşmaya başlayan körpe meyveleri de yiyerek mahsulün azalmasına veya tamamen yok olmasına sebep olurlar. Erginler zararsız sadece larvaları zararlıdır.



Amerikan beyaz kelebeği

7.1.2.12. Gül, Filiz Arısı – Yaprak Arısı**(*Arge ochtopus* (Hym. Argidae)):**

Larvaları 1 yıllık sürgünlerin öz kısımlarında yaşar ve sürgünleri tamamen kurutur. Kış olgun larva halinde gül sürgünün içinde geçirir. İlkbaharda prepupa olurlar. Pupa devresi 10-15 gündür. Erginler açtıkları yuvarlak deliklerden bulundukları sürgünleri terk ederler. Mayıs ayı içinde uçan erginler 1 yıllık gül sürgünleri içine yumurta koyarlar. İçine yumurta konan sürgünün uç kısımları derhal aşağı doğru sarkar ve 1-2 gün içinde uçtan kurumaya başlar, larva fildişi renkte, S şeklindedir. Yumurtalar parlak saman sarısı renkte, ovaldir. Zararlı yılda bir döl verir.

Gül filiz arısı - Yaprak arısı zararlısı olan *Argeochtopus*

7.1.2.13. Kabuklu Salyangoz – Sümüklü Böcek (*Helix aspersa-agriolimax reticulatus*) :

Çiğneyici törpüleyici ağız yapısı olduğundan dolayı bitkilerde yaprak ve çiçeklerde hatta genç bitkilerde gövdede zarar yapar. Bunlar geceleyin zararlı olur. Bulutlu, sisli, kapalı ve yağmurlu havalardan hoşlanır ve beslenirler. Sıcak ve parlak havalarda, toprak altında bitki altlarında girinti ve çıkıntılı yerlerden geçinirler, gizlenirler. Gizlendiği veya gezindikleri yerleri tespit için parlak gümüş renkte salgı bırakırlar. Küçük türleri çoğu kez bahçelerde süs bitkilerini sararak kurumasına sebebiyet verirler.



Kabuklu salyangoz

Organik Salyangoz Kontrolü: Salyangoz ve sümüklü böcekler peyzaj alanlarında, bahçelerde parklarda bitkileri yoğun olarak istila edip çok zarar vermektedir. Kimyasal ilaçlarla mücadele yapılabilir ancak; kuşlar ve yabancı yaşamdaki canlılar, kullanılan ilaçlar toksit etki yaptığından dolayı etkilenebilir. Pestisit kullanılmadan önce toksit olmayan doğal alternatif metotlar yapılmalıdır. Sulama çizelgesi düzenlenerek gece sulama yapılmadan, alanın gece kuru kalması sağlanıp, gündüz sabah erken saatlerde sulama yapılması sonucu bu şekilde % 80 zarardan kurtulunabilir. Ayrıca bira, deniz yosunu, bakır levha konması, laf kayası, tuz, sarımsak bazlı sıvıların kullanılması, toz kahve salyangozla organik mücadele mümkündür.



7.1.2.14. Danaburnu (*Grylotalpa gryllotalpa* (*Orthoptera. Gryllotapidae*)): Toprak altında yaşayan bazı böceklerle beslense de genellikle bitkilerin köklerinde ve yumrularında zarar yapar. Toprak altında galeri açarken rastladıkları çim ve fidanların köklerini keserler. Zararlı ilbaharda havaların ısınması ile birlikte faaliyete geçer ve temmuz sonuna kadar zararı devam eder. Toprağın nemli ve kuru olmasına bağlı olarak galeri derinliği 10 – 30 cm değişebilir. Kumlu- killi, humuslu ve hafif topraklarda yaşar.



Danaburnu

7.1.2.15. Çam Kese Böceği

(*Thaumetopoea pityocampa*)

(**Leb. Thaumetopoeidae**): Bu böcekler başta Kızılçam (*Pinus brutia*) olmak üzere Karaçam (*Pinus nigra*), Sarıçam (*Pinus silvestris*), *Pinus maritima*, *Pinus halepensis*, Lübnan Sediri (*Cedrus libani*) bazen de *Juniperus excelsa*'larda tahribat yapmaktadır. Böcek yoğunluğu az olduğu zaman genellikle orman açıklıklarının kenar şeridinde veya münferit ağaçlarda görülür. Esas zararı tırtıl yapar. Tırtıllar yaşamları boyunca ağaçların iğne yapraklarını yerler. Bu nedenle fizyolojik ve primer zararlı bir böcektir. Miktarı az olursa yalnız yuvalarının civarında bulunan iğne yapraklar zarar görür. Fakat kitle halinde ürediklerinde ağaçları ve meşcereleri tamamen çıplak hale getirirler. Ağacın ibrelerini (filizlerini) yiyerek ağacın gelişmesinde % 60 gerilemeye neden olurlar.



7.1.2.16. Kırmızı Örümcekler – Akarlar Tür

(***Tetranychus urticae***): Kırmızı örümcekler yazın en sıcak ve özellikle uzun yağmursuz kuru periyotlarda görülür. Yaprakların alt yüzeyine ördükleri ağlar arasına bırakılan yumurtalardan gelişen kırmızı örümcekler, bitkinin öz suyunu emerek yaprakları önce nokta nokta boyanmış, sarı, gümüşü veya bronz renk alır daha sonra da kahverengiyeye dönüşen lekelerin oluşmasına sebep olur. Daha sonra bu lekeler birleşerek yaprağın kıvrılmasını ve kuruyup dökülmesine sebebiyet verir. Kırmızı örümcekler ayrıca bazı hastalıkları taşıyarak da bitkiye hastalık bulaşmasına katkıda bulunurlar.



Kırmızı örümcek

7.1.2.17. Kara Çekirge

(*Melanogryllus desertus*

(*Orthoptera.Gryllidae*)): İlkbahar ve yaz aylarında özellikle çok yıllık bitkilerin yeni sürgün ve filizlerini, yaprak ve çiçeklerini genç bitkilerin yaprak, sürgün ve meyvelerini yerler. Çim alanlarında toprak altında galeri açarken çim köklerini keserek zarar verirler. Genç bitkilerde zarar çok yüksek olmaktadır.



Kara çekirgeden etkilenen bitkiler

7.1.2.18. Kabuklu Bitler- Koşniller

(*Parthenolecanium spp*

(Kahverengi kabuklu bit),

Ceroplastes floridensis (Yıldız kabuklu biti)):

Bitkinin gövde ve yapraklarında bitki özsuynunu emerek zararlı olurlar. Kendilerini sabitleştirerek hareketsiz kalırlar. Tüm bitkilerde zarar yaparlar. Özellikle taflanlarda, süs eriklerinde ve akasyalarda yoğun miktarda görülür. Salgıladıkları tatlı madde ile (fumajin) mantarlarının hızla çoğalmasına neden olurlar. Zarar gören bitkiler 3- 4 yıl içinde tamamen kururlar. Bitkiler bodurlaşır, yapraklar ufalır sürgün tomurcuk miktarı azalır ve kalite bozulur.



Bitki üzerindeki karabitleler

7.1.2.19. Kırmızı Palmiye Böceği

(*Rhynchophorus ferrugineus*): Erginler kırmızımsı kahverengi ve silindirik şeklinde olup, 35 mm uzunluğunda ve 10 mm enindedir. Kın kanatları koyu kırmızı renktedir. Kırmızı Palmiye Böceği, hurma ve palmiye türü bitkilerde çok önemli zarara neden olur. Öldürücü zararı kurtçuklar yapar. Yumurtadan çıkan kurtçuklar, başta yara yerleri olmak üzere değişik yerlerden gövde içerisine girer ve yumuşak lifli dokuda tüneller açarak beslenir, tünellerin sayısı arttıkça gövde zayıflar ve çürüyerek ağacın ölümüne neden olur.



Kırmızı palmiye böceği

7.1.2.20. Çınar Kanseri Hastalığı

(*Ceratocystis fimbriata* f. sp. *Plata*): Bir diğer latin ismi *Ceratocystis fimbriata* f. sp. platani olarak literatürde yer alan ve sadece çınar ağaçlarında yaşayan bu mantar; canlı ağaçların dokularında, bulaş olmuş ağaçların odununda ve odun talaşlarında bulunmaktadır. Çınar kanserine yol açan hastalık etmeni, yabancı istilacı bir mantar türüdür. Birçok diğer ağaç hastalığından farklı olarak çok tehlikelidir ve bulaştığında ağaçların kurtarılması mümkün değildir; ölümcüldür. Kuzey Amerika kökenli olduğu bilinen çınar kanseri hastalığının, ilk olarak 1930'lu yıllarda Amerika'nın farklı

eyaletlerinde yayılış gösterdiği, II. Dünya Savaşı sırasında da silah ve benzeri malzemenin taşınmasında kullanılan ahşap malzemeler yoluyla Avrupa'ya ulaştığı rapor edilmiştir. İlk olarak 1972 yılında İtalya'da görülmüş ve sonrasında yayılmaya başlamış, 2003'te Yunanistan'a gelmiş ve İstanbul'da ilk tespitler, 2011 yılında yapılmıştır. Ülkemize, ithal çınarlar aracılığıyla ulaştığı tahmin edilmektedir. 2004'lerden günümüze kadar yüzlerce çınar ağacı bu hastalıktan dolayı kesilmiş ve yenileri dikilmiştir. En çok ölüm de 2007-2010 yılları arasında yaşanmış, bu tarih aralığında 400'den fazla ağacın hastalığa yakalandığı belirlenmiştir.



Çınarda kanser hastalığı

7.1.2.21. Turuncgil Uzun Antenli Böceği

(*Anoplophora chinensis*): Turuncgil uzun antenli böceği, İstanbul dışından taşınan ve oldukça hızlı yayılım gösteren bir zararlıdır. Pek çok ağaç türünün konukçusu olabilmektedir. Böceğin konukçusu olduğu ağaçların kesilmesi tek mücadele yoludur. Tespit edilen hasta ağacın, etrafındaki 100 metrelik çemberde kalan tüm ağaçların kesilip imha edilmesi gereklidir. Ayrıca mekanik mücadele çemberi dışında 2 km mesafede kalan alanlar tampon bölge olarak sınırlanarak, sürekli gözetim altına tutularak, hastalığın yayılımı kontrol edilir.



Turuncgil uzun anten böceği

7.1.2.22. Thripsler: 1 mm kadar boyda ince kahverengi, saman sarısı veya grimsi renkte olan Thrips'in ağız parçaları çok kısadır. Bu nedenle kütikulin hemen altındaki hücreleri emerler. Boşalan hücrelere hava girer. Böylece yukarıda belirtilen renksizleşme ortaya çıkar. Thrips türünden başka daha birçok bitkilere saldırır. Thrips kışı çoğu halde ergin olarak geçirir. Saklandığı yerler bitki artıkları veya topraktır. İlkbaharda ergin dişi yumurtalarını teker teker genç yapraklara koyar. Yumurtalar 5-8 günde açılır. Larva 7-12 günde olgunlaşır. Pup toprak içinde olur ve 4-6 gün sonra ergin halde açılır. Böylece hayat devresini 16-26 gün içerisinde tamamlar. Yılda uygun dış şartlarda 5 döl kadar verir.



Tripsler

7.1.3. Yabancı Otlar

Sert zemin, bordür gibi sert zeminlerde ve çim alanlardaki yabancı otlarla mücadele olarak iki şekildedir. Sert zemin, bordür kenarları, mıcır alanlarda ve istemediğimiz alanlardaki yabancı otlarla mücadelede total herbisitler uygulanır.

Yabancı otlarda protein sentezini önleyerek etki eder. Herbisit uygulamasından 10-15 günden itibaren sarartma neticesinde toprak altı aksam dahil ölmeye başlar. İlaç uygulanan alanda 1,5 - 2 ay boyunca yabancı ot tekrar gelmemektedir. Tek yıllık, çok yıllık yabancı otlar ve istenmeyen çalı türleri dahil tümüyle kesin mücadele yapılmaktadır. Ancak toprak altında kalan yabancı ot tohumları ilaç uygulamasından 1,5 - 2 ay sonra tekrar çıkmaktadır. Herbisit uygulama dozu bir dönüm (1000 m²) alana 400 cc ilaç, yaklaşık 15-20 litre suya karıştırılarak atılır. Özellikle çim alanlarda, ağaç, çalı gül ve yer örtücü bulunan yerlerde kesinlikle uygulanmamalıdır.

Yabancı ot, çim alanı içinde istenmeyen bitkilerin tümünü içerip, aynı zamanda çim için gerekli besin maddeleri ve suyuna ortak olarak zarar veren bitkilerdir. Çim alanlarında selektif herbisit uygulaması geniş yapraklı yabancı otların öldürülmesi şeklindedir. Çim alanlarındaki yabancı otlarla mücadele son yıllarda başarıyla uygulanmaktadır. Özellikle tek yıllık ve iki yıllık yabancı otların öldürülmesi ilk ilaçlamada kesin başarı sağlamaktadır. İlaç uygulamasından 2-3 hafta sonra yabancı otlar solmaya başlar. Yaklaşık bir ay sonra da tamamen kururlar.



Kaynaklar

- ACATAY, A., 1971. Ağaç Yaralarının Tedavisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 162, Kurtulmuş Matbaası, İstanbul - 1971
- AÇIKGÖZ, E., 1993. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği Uludağ Üniversitesi Ders Kitabı
- AGRAWAL, M., SINGH, B., RAJPUT, M., MARSHALL, F., BELL, J.N.B., 2003. Effect of Air Pollution on Peri-Urban Agriculture: A Case Study. Environmental Pollution, 126: 323-329.
- AKGÜL, M., Süleyman Demirel Üniversitesi, Toprak Bölümü Ders Notları.
- ALTAN, S., 1992. Süs Bitkileri Üretim Teknikleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 104, Adana.
- ALTINBAŞ, Ü., 1989. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü Ders Notları.
- ALBAYRAK, K., 2003. Bahçivanlık ve Çevre Bilinci Sulama ve Kültürel Bakım” Ders notları.
- ALBAYRAK K., ATICI, H. Kültürel Bakım ve Sulama Teknikleri. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ Bahçivanlık El Kitabı.
- ALTUNKASA, M. F., 2011. Peyzaj Mühendisliği. Çukurova Üniversitesi Genel Yayın No: 123, Ders Kitapları Yayın No: A- 36, 367.
- ALTUNİŞİK, S., ŞAHİN, E., CEVİZCİ, Ö. Zirai Mücadele. Bahçivan ve Çevre Bilinci Kitabı Ders Notları.
- ALTUNİŞİK, S. Süs Bitkileri Hastalıklarıyla Mücadele. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- ALTINÇEKİÇ, H. Kentsel Yeşil Alanlarda Bitkisel Tasarım ve Bitkilerin Kullanım Olanakları.
- AMİL, M., 2005. Ankara Hava Kalitesinin Alansal ve Zamansal Değişiminin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- ANONİM, 2007. Bahçecilik Üretim Teknikleri, 2007. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ders Notları.
- ANONİM, 2011. Kırmızı Palmiye Böceği Broşürü, T.C. Tarım ve Köyleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü.
- ANONİM, 2015. Ankara Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Pratik Bahçivanlık Rehberi, 3. Basım 2015, Fasikül 7.
- ANONYMUS, 1980. Apples. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Bulletin, GB.
- ANONYMUS, 2000: Il Millepiane, guida alle piante dei vivai d'Italia. Maxi Editori srl Nievole (Pistoia) Italia, 208 p.
- APL, Ş., ONAT, İ., KUPİK, M. Süs Bitkileri Üretim Teknikleri ve Bakım İstekleri. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- ASAN, Ü., 1986. Anıt Ormanlarımız. (I) Çevre ve Ormanlık Dergisi, Sayı 2. S. 27-35, 1986.
- ASAN, Ü., 1994. Marmara Bölgesinde ve Özellikle İstanbul'daki Tarihi ve Anıtsal Ağaçların Envanteri. ORARUM Proje No:19901002. 73.
- ASAN, Ü., 1998. Beykoz ve Üsküdar'ın Anıtsal Ağaçları. Beykoz İlçesi Çevre Sorunları Sempozyumu, Bildiriler Kitabı. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı Yayınları, No 3. S.34-42.
- ASAN, Ü. 2006, Anıt Ağaçların Tanımı, Teknik Özellikleri ve Korunmaları, Seminer Notları.
- ASHMORE, M.R., MARSHALL, F.M., 1999. Ozone Impacts on Agriculture: An Issue of Global Concern. Advances in Botanical Research, 29: 32– 49.
- ASLAN, H. Fidancılık Tekniği Ders 4: Fidan Üretim Teknikleri. Ankara Üniversitesi Kalecik Meslek Yüksekokulu Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı.

- ASRİ, F., SÖNMEZ, S., 2006. Ağır Metal Toksisitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri. *Derim Dergisi*, 2(23): 36- 45.
- BAYRAM, H., 2005. Türkiye’de Hava Kirliliği Sorunu: Nedenleri, Alınan Önlemler ve Mevcut Durum. *Toraks Dergisi*, 6 (2): 159-165.
- BAYRAM, H., DÖRTBUDAK, Z., FİŞEKÇİ, F.E., KARGIN, M., BÜLBÜL, B., 2006. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, Dünyada, Ülkemizde ve Bölgemizde Hava Kirliliği Sorunu. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(2): 105-112.
- BEAZLEY, M., 2002. *Essential Gardening Techniques*. The Royal Horticultural Society. Octopus Publishing Group Ltd., London, ISBN: 1 8400 013 9,284 p.
- BOSTON WATER and SEWER COMMISSION, 2013. *Stormwater Best Management Practices (BMP): Guidance Document*. Boston, USA.
- BUSSOTTİ, F., FERRETTİ, M., 1998. Air Pollution, Forest Condition and Forest Decline in Southern Europe: an Overview. *Environmental Pollution*, 101 (1): 49-65.
- BOURNE, H. J., 1989. Production en plinieres de Parbre urbain. L'arbre en Ville. *Revue Forestiere Française*, VolXLVII, Numero Special, 71- 96.
- BOZKUŞ, F., DİRİK, H., ve YENER, H., 2004. Bebek Parkı- Ortaköy- Dolmabahçe- Kabataş Ana Arterinde Yer Alan Ağaçlara Ait Silvikültürel Bakım Raporu.
- BOTKİN,D.B., and BEVERIDGE C.E., 1997. Cities as Environments Urban Ecosystems 1, 3-19.
- CHILDERS, N.F., 1976. *Modern Fruit Science*. Rutgers Univ. Nichol Avenue Brunswick, New Jersey
- CLAG, 1996. Critical Levels of Air Pollutants for the United Kingdom. Critical Loads Advisory Group, Institute of Terrestrial Ecology, Penicuik.
- ÇEPEL, N., DÜNDAR, M., ERTAN, E., 1980. Samsun-Gelemen Orman Fidanlığında Görülen Duman Zararları Üzerine Araştırmalar. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 30: 6-42.
- ÇINAR, Ö., 2008. Çevre Kirliliği ve Kontrolü. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- CORNUZ, L.A., 1978. *Arboriculture Ornementale (I)*. Centre Horticole de Lullier-GenGve, Ecole d'Horticulture, Notes des Leçons, 97 p.
- ÇOLAKOĞLU, H., 1989. EÜ. Toprak Bölümü Verimlilik Ders Notları, İzmir Tarış Yayınları 1989.
- DEMİREL, E., 2010. Erzurum Kent Atmosferindeki Polisiklik Aromatik Hidrokarbonların (PAH) Örneklenmesi ve Analizi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü, YL Tezi, Erzurum.
- DEDEOĞLU, İ., EZBER ALTIN, N., ÇERİBAŞ, L., ÖZDİNGİŞ, N., BEKİN E., ve AYAZ, B. Kent Ağaçları, Süs Bitkileri ve Meyve Ağaçlarında Bakım ve Budama Esasları. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- DELİBAŞ, L. Tekirdağ Üniversitesi Sulama Ders Kitabı.
- DEMİR, T. Bitki Üretim Tekniği Ders Notları - Tohumla Üretim. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Pamukova Meslek Yüksekokulu.
- DEMİR, N., ve HIZ, H., 2011. Çevre Bilinci ve Çevre Koşulları. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ Bahçivanlık El Kitabı.
- DİRİK, H., 1995. Ornamental Ağaçların Budanması İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt, 45, Sayı 3- 4, s. 43- 56.
- DİRİK, H. 2006, Süs Bitkilerinde Budama İlkeleri ve Uygulama Teknikleri, Seminer Notları, İBB Yayınları. DİRİK, H., SEYİDOĞLU, N., YAYIM, D., 2006. Sarılcı, Tırmanıcı Bitki Türlerinde Yetiştirme ve Bakım Teknikleri. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bidirileri. 8 s.

Kaynaklar

- DİRİK, H, Kentsel Peyzaj Düzenlemelerinde Dikimin Genel ilkeleri ve Materyal Tiplerine Göre Uygulama Teknikleri.
- DURSUN, A., ASLANTAŞ, R., PIRLAK, L., 1998. Hava Kirliliğinin Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. ÇEVKOR, 7(27): 11-14.
- EĞRİ, M., 1997. 1996-1997 Kış Döneminde Malatya İl Merkezi Hava Kirliliği Parametrelerine Meteorolojik Koşulların Etkisi. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi, 4(3): 265-269.
- ELKOCA, E., 2002. Hava Kirliliği ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(4): 367- 374.
- EMBERSON, L.D., 2003. Air Pollution Impacts on Crops and Forests: A Global Assessment, Imperial College Press. London, Bölüm 1, 3-29.
- ERMEYDAN, M., ERMEYDAN, N., BEKAROĞLU, G. Bitki Bilgisi, İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ Bahçivanlık El Kitabı.
- ESHER, R.J., MARX, D.H., URSIC, S.J., BAKER, R.L., BROWN, L.R., COLEMAN, D.C., 1992. Simulated Acid Rain Effects on Fine Roots, Ectomycorrhizae, Micro-Organisms, and Invertebrates in Pine Forests of The Southern United States. Water, Air and Soil Pollution, 61: 269-278.
- EZBER, N., TEMEL, A. "Bitki Dikim Tekniği ve Çim Saha Tesisi" Bahçivan ve Çevre Bilinci Kitabı Ders Notları.
- FIRTINA, N. ve ÜSTÜN; S. Meyvecilik. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- GANATAS, P., TSAKALDİMİ, M., ZACHARIADIS, G., 2011. Effect of Air Traffic Pollution on Seed Quality Characteristics of *Pinus brutia*. Environmental and Experimental Botany, 74: 157-161.
- GENÇ, M. Toprak İşleme ve Ekipmanların Kullanım ve Bakım Tekniği. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ Bahçivanlık El Kitabı.
- GHEORGHE, I.F., ION, B., 2011. The Effects of Air Pollutants on Vegetation and the Role of Vegetation in Reducing Atmospheric Pollution. Bölüm 12, DOI: 10.5772/17660.
- GÜÇLÜ, K., A. GÜZELMANSUR., 2006. Ülkemizde İthal Edilen Süs Ağaç Türlerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Yeşil Alanlarında Kullanımlarının İrdelenmesi. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, İzmir.
- GÜNAY, A.. Genel Bahçe Bitkileri.
- GÜZELMANSUR, A., 2006. Ülkemizde İthal Edilen Süs Ağaç Türlerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Yeşil Alanlarında Kullanımlarının İrdelenmesi. ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Master Tezi.
- GÜZELMANSUR, A., K. GÜÇLÜ, 2010. Kent İçi Yeşil Alanlarda İthal Ağaç ve Çalı Kullanımı: Doğu Akdeniz Bölgesi Örneği. IV. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Mersin.
- GOVINDARAJU. M., GANESHKUMAR. R.S., SUGANTHI. P., MUTHUKUMARAN. V.R, VISVANATHAN. P., 2010. Impact Assessment of Air Pollution Stress on Plant Species through Biochemical Estimations. World Academy of Science, Engineering and Technology, 48: 933-936.
- GRAVANO, E., GIULIETTI, V., DESOTGIU, R., BUS-SOTTI, F., GROSSONI, P., GEROSA, G., TANI, C., 2003. Foliar Responses of an *Ailanthus Altissima* Clone in Two Sites with Different Levels of Ozone-Pollution. Environmental Pollution, 121: 137-146.
- HARRIS, R. W, CLARK, J. R., NELDA, M., 2004. Arboriculture. Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Wines. Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, ISBN: 0- 13- 08882- 6, 580 p.

- HARTMAN, J. R., PRONE, T. R, SALL, M. A, 2000. Pironeş Tree Maintenance. Seventh Edition, Oxford Universty Press, ISBN: 0- 19- 511991- 6, 545 p., Oxford-New York,
- HATİPOĞLU, R., TÜKEL, T., KOÇ, M., 1988. Çevre Kirlenmesinin Bitkiler Üzerindeki Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3): 119-133.
- HECK, W.W., TAYLOR, O.C., TİNGEY, D.T., 1988. Assessment of Crop Loss from Air Pollutants, Elsevier Applied Science, London.
- HONOUR, S.L. BELL, J.N.B. ASHENDEN, T.A. Cape, J.N., Power, S.A., 2009. Responses of Herbaceous Plants to Urban Air Pollution: Effects on Growth, Phenology and Leaf Surface Characteristics. Environmental Pollution, 157(4): 1279- 1286.
- IDF, 1981. La R  alisation Pratique Haies Brise-vent et Bandes Boisees. Institut Pour le Developement Forestier, 130 p.
- KANT, C., KIZILOĞLU, T., 2003. Asit Yağmurlarının Canlılar Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(34): 217-221.
- KANTARCI, D., 1995. Hava Kirliliğinin Bitkiler   zerine Doğrudan ve Dolaylı Etkileri. http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/6ef5f7fa914c199_ek.pdf?dergi=169
- KAPLAN, C., Makine Mühendisi, İBB Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Arşivi
- KARNOSKY, D., W  TTER, J., GAGNON, Z., REED, D., 1992. Effects of Genotype on The Response of Populus-Tremuloides Michx to Ozone and Nitrogen
- Deposition. Water Air and Soil Pollution, 62(3-4): 189-199.
- KAZAZ, S. Süs Bitkileri Yetiştiriciliğ   Ders Notları. Ankara   niversitesi Ziraat Fak  ltesi Bah  e Bitkileri Bölümü.
- KAYGISIZ, H., 1996 Tarımda İla  lı M  cadelenin Temel Prensipleri. Hasat Yayıncılık.
- KELEş, R. 1998. Kentbilim Terimleri S  zl  ğ  . Ankara.
- KLEY, D., KLEINMANN, M., SANDERMAN, H., KRUPA, S., 1999. Photochemical Oxidants; State of the Science. Env. Pollut. 100: 19-42.
- KUMAR, A. , SASTRY, C. B., 1999. Le Reseau International de Recherche Sur le Bambou et le Rotin. Les Produits Forestiers Non Ligneux et la Creation de Revenus. Unasylva, 198, Vol. 50, pp. 48-53.
- KUPIK, M., ALP, ř. ve ONAT, İ. S  s Bitkileri   retim Teknikleri ve Bakım İstekleri. İBB İstanbul Ağ     e Peyzaj Aş Bah  vanlık El Kitabı.
- LONGAUER, R., G  M  RY, D., PAULE, L., BLADA I., POPESCU, F., MANKOVSKA, B., M  LLER-STARCK, G., SCHUBERT, R., PERCY, K., SZARO, R.C., KARNOSKY, D.F., 2004. Genetic Effects of Air Pollution on Forest Tree Species of The Carpathian Mountains. Environmental Pollution, 139: 85-92.
- LOWE, J., 1999. Pruning. Orthog Ali About. Library of Congress Catalog Card Number: 98- 66914, ISBN: 0- 89721- 429- 3, USA., 96 p.
- MELAND, M., 2005. High Density Planting Systems of European Plums-The Effect of Growth and Productivity of Three Cultivars After Nine Years. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant.
- MICKE, W., HEWITT, A.A., CLARK, J.K. and GERDTS, M., 1980. Pruning Fruit and Nut Trees. Division of Agricultural Sciences, Univ. of California. MILLER P.R., MCBR  DE, J., 1999. Oxidant Air Pollution Impacts in the Montane Forests of Southern California: The San Bernadino Mountain Case Study. Springer-Verlag, New York.

Kaynaklar

- MOINIE, A., 1991, Palmiers. Pour les Climats Temperees. Editions Champflour 78 160 Marly- le- Roi, France, ISBN: 2- 87655- 014- 8, 160 p.
- MUNZUROĞLU, Ö., GÜR, N., 2000. Ağır Metallerin Elma (*Malus sylvestris* Miller cv. Golden)'da Polen Çimlenmesi ve Polen Tüpü Gelişimi Üzerine Etkileri. Türk Biyoloji Dergisi, 24: 677-684.
- MÜEZZİNOĞLU, A., 2003. Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları. Dokuz Eylül Yayınları, İzmir.
- NUHOĞLU, Y., 2005. The Harmful Effects of Air Pollutants Around the Yenikoy Thermal Power Plant on Architecture of Calabrian Pine (*Pinus brutia* Ten.) needles. Journal of Environmental Biology 26 (2): 315-322.
- OKCU, M., TOZLU, E., KUMLAY, A.M., PEHLUVAN, M., 2009. Ağır Metallerin Bitkiler Üzerine Etkileri. Alinteri Dergisi, 17: 14- 26.
- ONAT, İ. Mevsimlik Çiçekler. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- OZOLINCIUS, R., SERAFINAVICIUTE, B., 2003. Ozone-Induced Visible Foliar Injuries in Lithuania. Baltic Forestry, 9 (2): 51-57.
- ÖNCÜER, C., 1995. Tarımsal zararlılarla savaş yöntemleri ve ilaçları. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 80s.
- ÖZ, F., ve BULAGAY, A.N., 1986. Elma ve Elma Yetiştiriciliği. Tav Yayınları, Yalova.
- ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik (Yaprağını Döken Meyve Türleri),
- ÖZDEMİR, A., KAHRAMAN, S. Toprak Bilgisi ve Bitki Besleme. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- ÖZKAN, N., 1988. Asit Yağmurları ve Orman Tahribatı. Orman Mühendisliği Dergisi, 2 (25): s.22-25.
- ÖZŞAFK, C. ve ÖNER, F. Çim Alan Tesisi ve Bakımı. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ Bahçivanlık El Kitabı.
- ÖZTÜRK, G., 2008. Meyve Ağaçlarında Budama.
- PANDEY, J., AGRAWAL, M., 1994. Growth-responses of Tomato Plants to Low Concentrations of Sulfur Dioxide and Nitrogen Dioxide. Scientia Horticulturae, 58(1-2): 67-76.
- PEREZ, J.N., 2005. CHERRY Cultivationin Spain. Acta Horticultrae.
- PERÇİN, H., 2009. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Peyzaj Konstrüksiyonu 1 Ders Notları.
- PLEİJEL, H., DANIELSSON, H., GELANG, J., SİLD, E., SELLDEN, G., 1998. Growth Stage Dependence of The Grain Yield Response to Ozone in Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.). Agriculture, Ecosystems and Environment, 1(70): 61- 68.
- RAIMBAULT, P., TANGUY, M., 1993. La Gestion des Arbres D'ornement. T Partie: Une Methode D'analyse et de Diagnostic de la Partie Aerienne. Revue Forestiere Française, VolXLV, No:2, 97-117.
- RAIMBAULT, P., DE JONGHE, F. TRUAN, R., TANGUY, M., 1995. La Gestion des Arbres D'ornement. 2.e partie: Gestion de la Partie Aerienne: Les Principes de la Taille Longue Moderne des Arbres Ornement. Revue Forestiere Française, Vol XLVII, No:1, 7-38.
- READER'S DIGEST, 1991. Successful Gardening. The Practical Gardener. (Lizzie Boyd Co eds.) The Reader's Digest Association Limited Berkeley Square, London W1X6AB, 176p.

- REES, Y., MAY, P., 2002. Su Bahçeleri Tasarım Kitabı. Yapı Endüstri Merkezi Yayınları No: 82, ISBN: 975- 8599- 18- 6., 144 s.
- REVİTT, D.M., ELLIS, J.B. and LUNDY, L., 2017. Assessing The Impact of Swales on Receiving Water Quality. Urban Water Journal, 14, 839-845.
- ROBINSON, T.L., ANDERSEN, L.R., HOYING, S.A., 2005. Performance of Gisela Rootstocks in Six High Density Sweet Cherry Training Systems in Northeastern United States.
- SEYYEDNEJAD, S.M., KOOCHAK, H., 2011. A Study on Air Pollution Effects on *Eucalyptus camaldulensis*. International Conference on Environmental, Biomedical and Biotechnology, 16: 98-100.
- SINGH, R.P., TRIPATHI, R.D., SINHA, S.K., MAHESHWARI, R., SRIVASTAVA, H.S., 1997. Response of Higher Plants to Lead Contaminated Environment. Chemosphere, 11(34): 2467- 2493.
- SOYLU, A., BAŞYİĞİT, H., 1992. Bursa- Kestel Yöresinde Üretilen Bazı Meyve Fidanlarının Büyüme ve Dallanma Özellikleri. Türkiye I. Fidanlık Sempozyumu Bildirileri. Uludağ Univ.
- SOYLU, A., 2006. Meyve Ağaçlarında Budama ve Aşılama.
- SÖĞÜT, Z., 2012. Fidanlık Tekniği, Mersin Flora Süs Bitkileri Projesi, Mersin Ticaret Odası, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonu.
- ŞAHİN, T., 1995. Bazı Önemli Şeftali Çeşitlerinde Değişik Terbiye Şekilleri ve Kimyasal Madde Uygulamalarının Verime Yatma, Gelişme Kuvveti ve Meyvelerin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Uludağ Üniv.
- ŞİMŞEK, N. Ağaçlandırma Dikim Tekniği. İBB İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ, Bahçivanlık El Kitabı.
- TOLUNAY, D., 2003. Air Pollution Effects on Annual Ring Widths of Forest Trees in Mountainous Land of İzmir (Turkey). Water, Air, and Soil Pollution: Focus 3: 227-242.
- TOLUNAY, D., ÖZTÜRK, S., KARAKAŞ, A., AKKAŞ, M., ADIGÜZEL, U., GÜRLEK, N., TAŞDEMİR, C., AYTAZ, F., 2013. Türkiye’de Hava Kirliliğinin Ormanlar Üzerindeki Etkilerinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Uluslararası İşbirliği Programı (Icp Forests)’ndan Elde Edilen Sonuçlar. Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 6-21
- UZUN, A. Kent İçi Ağaçlandırmaları ve İstanbul Kent İçi Yol Ağaçlandırmaları Kritiği.
- ÜRGENÇ, S., 1998. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İÜ Orman Fakültesi Yayınları, no: 3997/444, ISBN: 975- 404- 443- 0, 664 s., İstanbul.
- ÜLKÜMEN, 1973. Bağ, Bahçe Ziraatı.
- ÜNAL, U., ve AKYÜZ, D.E., 2017. Sürdürülebilir Kent- sel Drenaj Sistemlerinde Yağmur Hendeklerinin Değerlendirilmesi. Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, 1(1), 15-24.
- VURAL, H., EŞİYOK, D., DUMAN, İ., 2000. Kùltür Sebzeleri Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Ders Kitapları, İzmir.
- WARMUND, M.R., 1997. The Vertical Axis System: A Training Method For Growing Apple Trees.
- WAHİD, A., MAGGS, R., SHAMSI, S.R.A., BELL, J.N.B., ASHMORE, M.R., 1995. Air Pollution and its impacts on Wheat Yields in the Pakistan Punjab. Environmental Pollution, 88: 147– 154.
- WESTWOOD, M.N., 1978. Temperate-Zone Pomology. W.H. Freeman and Comp.

Kaynaklar

- YETGİN, M.A., 2010. Meyve Ağaçlarının Aşılınması. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Samsun.
- YÜCE., H., 2015. Bahçivanlık Kursu. Ankara Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Kontrol Dairesi Başkanlığı.
- YÜCEDAĞ, C., ve KAYA, L.G., 2016. Hava Kirleticilerin Bitkilere Etkileri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1), 67-74.
- YILMAZ, M., 1990. Meyve Ağaçlarında Budama. Çukurova Ün. Basımevi, Adana.
- XU, C., HONG, J., JIA, H., LIANG, S. and XU, T., 2017. Life Cycle Environmental and Economic Assessment of a LID-BMP Treatment Train System: A Case Study in China. Journal of Cleaner Production 149: 227-237.
- ZİERL, B., 2002. Relations Between Crown Condition And Ozone And its Dependence on Environmental Factors. Environmental Pollution, 119: 55-68.
- <http://www.agaclar.net/forum/fidan-ve-fide-bitki-uretim-tohum-cimlenme-celik-asi/2154.html>
- <https://fidancin.com/yongali-goz-asisi/>
- <http://www.merakname.com/goz-asisi-nedir/>
- <https://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=4167&kalem-asisi-metotlari/>
- <http://www.agaclar.net/forum/fidan-ve-fide-bitki-uretim-tohum-cimlenme-celik-asi/11476.html>
- <https://www.sorhocam.com/konu.asp?sid=1895&yama-goz-asisi-nasil-yapilir.html>
- <https://ziraatyapma.blogspot.com/2014/05/celikle-uretim-yontemi.html>
- <https://www.ft.com/reports/destination-cape-town-winelands>
- <http://www.gardenseeker.com>,
- www.ehow.com,
- www.agaclar.net.com,
- www.bahcesel.com,
- Turna, I., 2017. Kent ormancılığı, bitki materyali. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, ders notları.
- Dursun, İ., 2017. Ekim yöntemleri, tarihçe ve ekim makinalarının sınıflandırılması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Ders Notları.
- <http://mdrmaio.blogspot.com/2016/10/como-fazer-enxertia-numa-planta.html>
- <https://huertosymas.com/como-se-propagan-las-rosas/>
- <https://ormuh.org.tr/uploads/docs/Tohum%20ve%20Fidan%20uretimi.pdf>
- https://www.sariyer.bel.tr/Sariyer_Rehberi/Semt_Semt_Sariyer/Baltalimani/Tarihi_Yerler.aspx
- http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/fidan_uretimi.pdf
- www.mevzuat.gov.tr
- http://www.agaclar.net/index.php?id=2216&first_it em=0

URL

- https://www.ankara.bel.tr/files/5815/8814/0695/7-Fidan_Uretim_Teknikleri_compressed.pdf Pratik Bahçivanlık rehberi Sayfa 20.
- <https://agroavances.com/noticias-detalle.php?idNot=694>
- https://dzen.ru/a/W_QYqPRwYgCq8C2q
- <http://dachaplust.ru/sad-na-okne/312-azaliya-razmnozhenie-v-domashnih-usloviyah.html>
- Turna, İ., 2017. Ağaç Islahında Vejetatif Üretim. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ders notları.
- <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2067/2017/12/5-Essential-Nutrients-1.0.pdf>
- <https://izmirpeyzaj.com.tr/wp-content/uploads/2022/12/imagebh5m.jpg>
- Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi International Journal of Sustainable Engineering and Technology Sayı: 1, Cilt: 1, (2017), Sayfa: 15-24
Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemlerinde Yağmur Hendeklerinin Değerlendirilmesi
Uğur ÜNAL1, Dilek Eren AKYÜZ1*
İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Avclar, İstanbul
<https://tr.seolearnbd.com/topics/10344-drainage-system-practical-tips-and-tricks>
- <https://sun9-25.userapi.com/impj/iaKlw-sesd0QuWtkoj4QtMy86NR4W9pkp5nWWA/MsM0kOzn6Sl.jpg?size=830x622&quality=96&sign=f87b8c996a2a8a4202e7ea0dc12c13e5&type=album>
- <https://homemasterok.desigusxpro.com/wp-content/uploads/2016/10/1-45.jpg>
- <https://www.vuralogluhafriyat.com/wp-content/uploads/2021/06/Drenaj-Sistemleri.jpg>
- https://www.internethaber.com/kanserli_cinar
- Anonim, 2022. Çırağan caddesinde yapılan Çınar ağacı kesimlerine ilişkin değerlendirme. TEMA vakfı basın bülteni.
- <https://decorexpro.com/images/article/orig/2018/05/kanalizacionnye-kolodcy-ustrojstvo-i-tonkosti-eksploatacii-5.jpg>
- <https://blogs.ext.vt.edu/ag-pest-advisory/yellow-soybean-leaves-may-be-due-to-manganese-mn-deficiency/>
- <https://6sotokdom.com/ogorod/frukty/abrikos/zaderzhat-tsvetenie.html>
- Turna, İ., 2017. Bitki Materyali, Kent Ormanlığı. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ders Notları, Trabzon.



"Bahçeye dair her şey"

sloganıyla hizmet veren Bahçe Market'lerimizde, iç ve dış mekan s s bitkilerinden meyve ağaçlarına, peyzaj malzemelerine ve bahçe ekipmanlarına kadar toplamda 4.500'e yakın farklı ürün bulunmaktadır.





ALİBEYKÖY BAHÇE MARKET

5. Levent Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulv. No:33 34060 Alibeyköy - Eyüpsultan - İST
Tel: 0212 600 00 00

SARIYER BAHÇE MARKET

Büyükdere Fidanlığı, Sarıyer
Tel: 0212 271 40 29

GÖZTEPE MİNİ BAHÇE MARKET

Bağdat Caddesi, Göztepe 60. Yıl Parkı,
Göztepe - Kadıköy
Tel: 0216 360 58 10

EMİRGAN MİNİ BAHÇE MARKET

Emirgan Korusu,
Emirgan - Sarıyer
Tel: 0212 277 25 17

HİDİV MİNİ BAHÇE MARKET

Çubuklu Mah. Hekimler Sitesi Cad.
Hıdiv Kasrı Ana Girişi, Çubuklu - Beykoz
Tel: 0216 322 61 80

ZİNCİRLİKUYU MİNİ BAHÇE MARKET

Zincirlikuyu Mezarlığı,
Büyükdere Cad. Levent - Şişli
Tel: 0212 211 71 62

KARACA AHMET MİNİ BAHÇE MARKET

Karacaahmet Mezarlığı, Tunusbaşı Cad.
Zeynep Kamil - Üsküdar
Tel: 0216 651 32 54

FLORYA MİNİ BAHÇE MARKET

Florya Sosyal Tesisleri Yerleşkesi,
Florya - Bakırköy
Tel: 0212 663 18 03

PENDİK MİNİ BAHÇE MARKET

Yenişehir Mahallesi, Millet Caddesi
No:30, Pendik
Tel: 0216 583 00 60

BAŞAKŞEHİR MİNİ BAHÇE MARKET

Sular Vadisi, Başak Mah. Mevlana Celalettin
Caddesi, No: 9/3, Başakşehir
Tel: 0212 487 45 21

ATAŞEHİR BAHÇE MARKET

Atatürk Mah. Ataşehir Bulvarı,
No: 1/7 Ataşehir / İstanbul

www.bahcemarket.com

MÜŞTERİ
DESTEK
HATTI

0 850 533 10 40



agac.istanbul

bilgi@agac.istanbul



/agacvepeyzajas
/bahcemarket



**İSTANBUL AĞAÇ PEYZAJ EĞİTİM HİZMETLERİ VE
HAYVANAT BAHÇESİ İŞLETMECİLİĞİ SAN. VE TİC. AŞ**
5. Levent Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulvarı
No: 33 34060 Alibeyköy- Eyüpsultan / İstanbul
Tel: 0 (212) 600 00 00