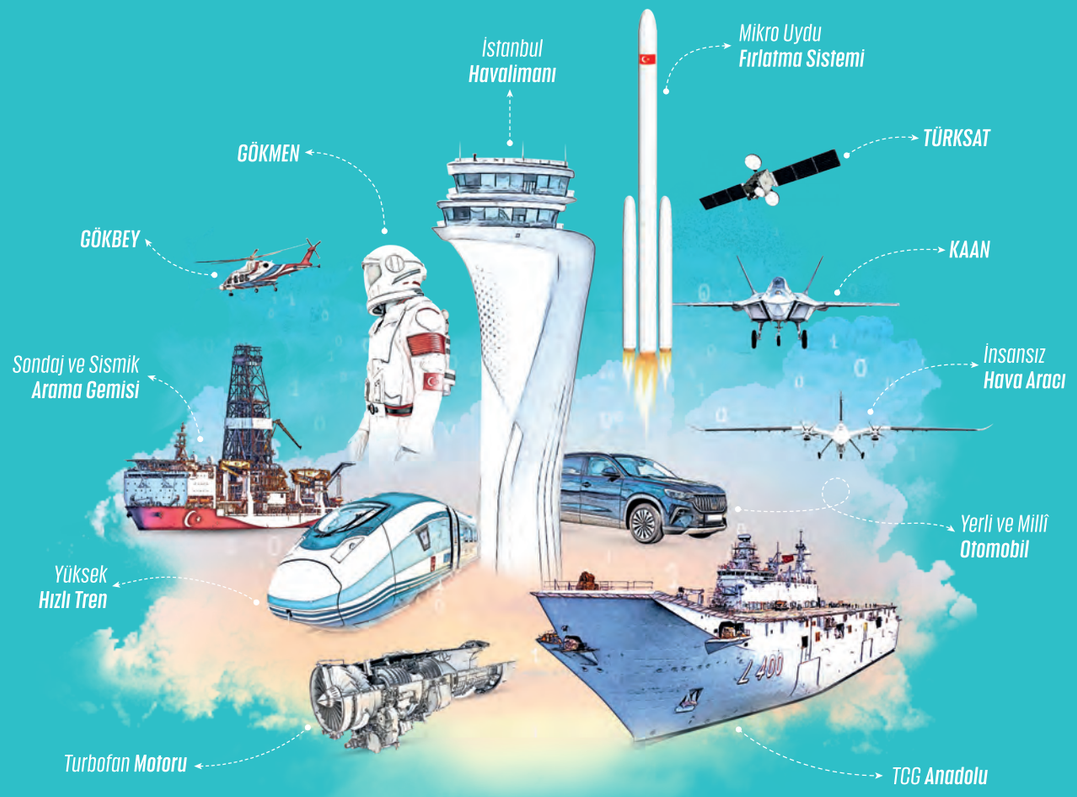
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-6302-8

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

TARIM ALANI
ÜRETME VE ÇOĞALTMA TEKNİKLERİ
10
DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



TARIM ALANI

ÜRETME VE ÇOĞALTMA TEKNİKLERİ

10 **DERS MATERYALİ**

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TARIM ALANI

ÜRETME VE ÇOĞALTMA TEKNİKLERİ

10

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

İlknur AYDIN
Mehmet Baki SARI
Melek DAĞ
Mesut TORUN
Reyhan BAYGINER

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI : 8085
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ : 2013

Her hakkı saklıdır ve Milli Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI : Tuğba SARI

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI : Seçkin Seçil BAŞARAN

GÖRSEL TASARIM UZMANI : Servet TAŞ

ISBN: 978-975-11-6302-8

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 Gün Ve 18433886 Sayılı Oluru İle Meslekî Ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce Ders Materyali Olarak Hazırlanmıştır



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

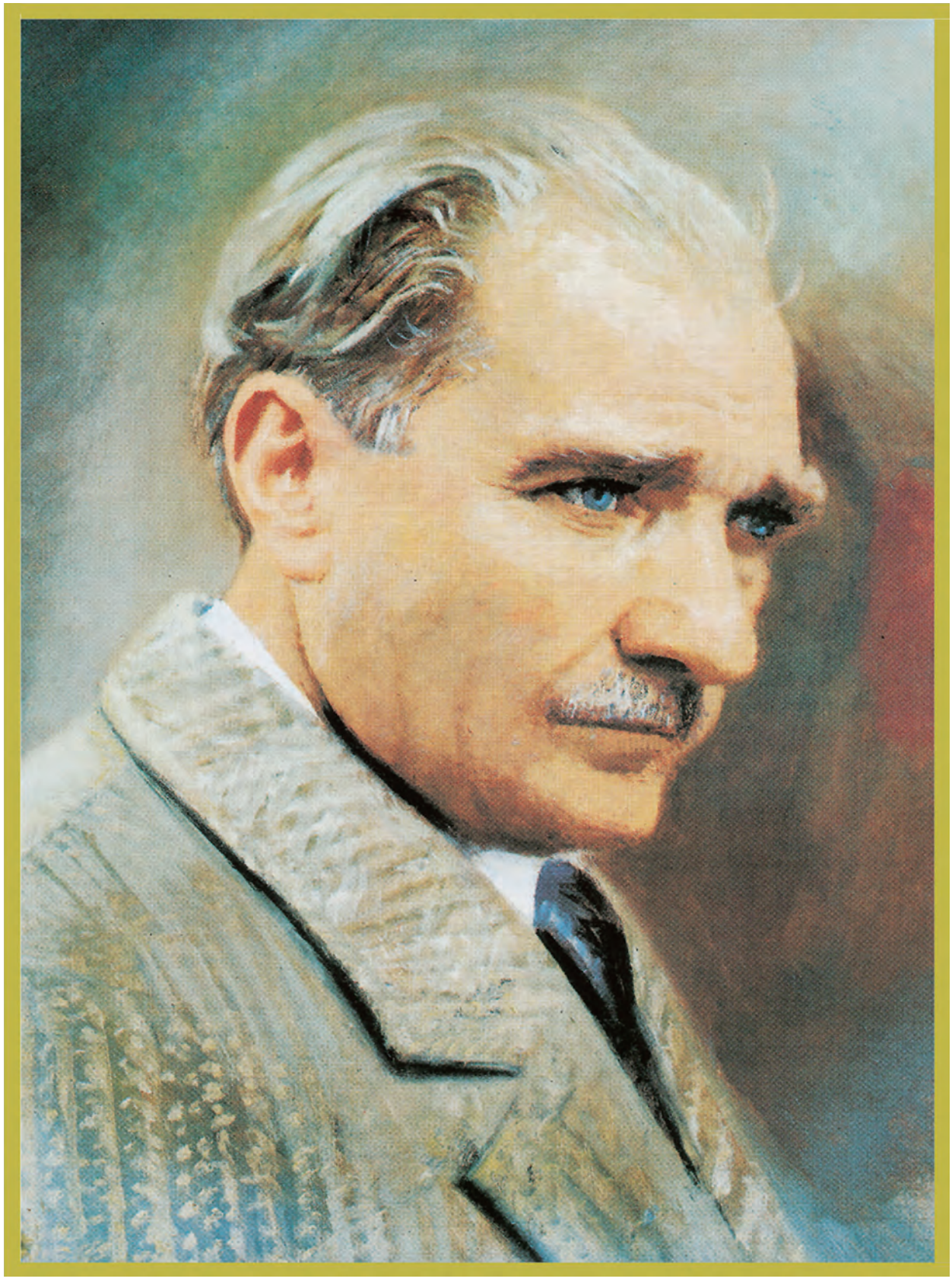
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

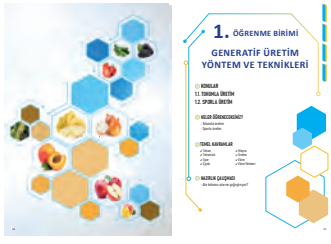
İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 12
GÜVENLİK SEMBOLLERİ 14
1. ÖĞRENME BİRİMİ 16

1. Öğrenme Birimi

GENERATİF ÜRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ

1.1 TOHUM İLE ÜRETİM 18
1.1.1. Tohum ve Yapısı.....19
1.1.1.1. Açık Tohumlu Bitkiler..... 20
1.1.1.2. Kapalı Tohumlu Bitkiler..... 20
1.1.2. Tohumlarda Aranan Özellikler..... 22
1.1.2.1. Tohumluğun Fiziksel Değerleri..... 22
1.1.2.2. Tohumluğun Biyolojik Değeri.....24
1.1.3. Tohumların Elde Edilmesi 27
1.1.3.1. Tozlaşma..... 27
1.1.3.2. Döllenme.....27
1.1.4. Çiçeğin Morfolojisi 28
1.1.5. Meyve 30
1.1.6. Tohumların Toplanması ve Hazırlanması 33
1.1.7. Tohumun Ekime Hazırlanması 34
1.1.7.1. Tohumda Çimlenme ve Aşamaları.....34
1.1.7.2. Çimlenmenin Aşamaları.....36
1.1.7.3. Çimlenmeyi Etkileyen Çevresel Faktörler..... 36
1.1.7.4. Tohumlarda Dormansi (Durgunluk-Uyku Hali)..... 37
1.1.8. Çimlenmeyi Uyarıcı Ön İşlemler 38
1.1.8.1. Katlama..... 38
1.1.8.2. Aşındırma.....38
1.1.8.3. Suda Bekletme.....38
1.1.8.4. Kuru Saklama.....39
1.1.8.5. Ekim Zamanının Ayarlanması.....39
1.1.9. Tohum İlaçlanması 39
1.1.9.1. Fiziksel Yöntemler.....40
1.1.9.2. Kimyasal Yöntemler.....40
1.1.10. Tohumların Ambalajlanması ve Muhafazası 40
1.1.10.1 Tohumların Saklanması..... 40
1.1.10.2. Tohumların Ambalajlanması.....41
1.1.11. Tohum Ekimi 42
1.1.11.1. Tohum Ekim Zamanı.....43
1.1.11.2. Ekim Derinliği..... 43
1.1.11.3. Ekim Sıklığı.....43
1.1.12. Tohum Ekim Yöntemleri 44
1.1.12.1. Serpme Ekim.....44
1.1.12.2. Sıraya Ekim.....45
1.2. SPOR İLE ÜRETİM 49
1.2.1. Sporların Toplanması 49
1.2.2. Spor Ekim Yöntemleri 50
1.2.3. Sporlarda Ekim ve Çimlenme 50
1.2.4. Şaşırtma Dönemleri ve Yapılışı 52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 54



2.
Öğrenme Birimi

VEJETATİF ÜRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ





2.1. VEJETATİF ORGANLAR 58
2.1.1. Kök 58
2.1.1.1. Kök Çeşitleri 60
2.1.1.2. Kök Metamorfozları (Değişim) 60
2.1.1.3.Kök Anatomisi 62
2.1.1.3. İletim Doku Sistemi (Taşıma Sistemi) 63
2.1.2. Gövde 64
2.1.2.1. Otsu Gövde 64
2.1.2.2. Odunsu Gövde 64
2.1.2.3. Gövde Metamorfozları 65
2.1.2.4. Gövdede Tomurcuklanma 67
2.1.2.5. Gövde Dallanma Şekilleri 68
2.1.2.6. Gövde Anatomisi 68
2.1.3. Yaprak 68
2.1.3.1. Yaprağın Görevleri 69
2.1.3.2. Yaprak Kısımları 69
2.1.3.3.Yaprağın Anatomik Yapısı 71
2.1.3.4.Yaprak Dizilişleri 72
2.1.3.5.Yaprak Metamorfozları 72
2.1.3.6.Yaprak Dökümü 74
2.2. ÇELİK İLE ÜRETİM 74
2.2.1. Çelik Tipleri 75
2.2.1.1. Alındıkları Döneme Göre Çelikler 75
2.2.1.2. Alındıkları Organa Göre Çelikler 76
2.2.1.3. Hazırlanış Şekillerine Göre Çelikler 78
2.2.2. Çelikle Çoğaltımda Köklenmeyi Etkileyen Bitkisel Faktörler 78
2.2.3. Çelik Hazırlanacak Dal veya Sürgünün Özellikleri 78
2.2.4. Çelik Alma Zamanı 79
2.2.5. Çeliklerde Köklenmeyi Uyarıcı Özellikler ve Uygulamalar 79
2.2.6. Köklendirme Sırasındaki Çevre Koşulları 81
2.2.7. Köklendirme Ortamı 81
2.3. AŞI (HETEROVEJETATİF) İLE ÜRETİM 83
2.3.1. Aşıların Kullanım Amaçları 83
2.3.2. Genel Aşı Kuralları 84
2.3.3. Aşılamada Başarı Sınırları 84
2.3.4. Aşı ile Üretimde Başarıyı Etkileyen Faktörler 85
2.3.5. Uyuşmazlık 86
2.3.5.1. Uyuşmazlığın Belirtileri 86
2.3.5.2. Uyuşmazlığın Nedenleri 86
2.3.5.3. Uyuşmazlık Tipleri 86
2.3.6. Anaçlar 87
2.3.6.1. Çöğür (Generatif) Anaçlar 87
2.3.6.2. Klon (Vejetatif) Anaçlar 88
2.3.7. Aşı Tekniği 88
2.3.8. Aşılama Zamanları 89
2.3.9. Aşı ile Üretimde Kullanılan Malzemeler 89
2.3.10. Aşı Çeşitleri 90
2.3.10.1. Göz Aşıları 91
2.3.10.2. Kalem Aşılar 94

2.4. DALDIRMA İLE ÜRETİM 97
2.4.1. Daldırmaya Uygun Bitki Kısımları 97
2.4.1.1. Kollar 97
2.4.1.2. Yavrular 98
2.4.1.3. Kök Sürgünleri 98
2.4.1.4. Boğaz, Ocak ve Pençeler 98
2.4.1.5. Stolon 99
2.4.2. Daldırma Yöntemleri 99
2.4.2.1. Basit (Adi) Daldırma 100
2.4.2.2. Yılankavi Daldırma 100
2.4.2.3. Tepe Daldırma 101
2.4.2.4. Hendek Daldırma 101
2.4.2.5 Hava Daldırma 102
2.4.3. Daldırma Sonrası Bakım İşlemleri 102
2.5. AYIRMA VE BÖLME İLE ÜRETİM 102
2.5.1. Ayırma ile Üretim 103
2.5.2. Bölme ile Üretim 103
2.5.3. Özelleşmiş Kök ve Gövdeleri ile Üretim 103
2.5.3.1. Soğanlar ile Üretim 104
2.5.3.2. Soğanımsı Gövde (Korm) ile Üretim 105
2.5.3.3. Yumrular ile Üretim 106
2.5.3.4. Yumru Kök ile Üretim 106
2.5.3.5. Rizom ile Üretim 107
2.5.3.6. Yalancı Soğanlar ile Üretim 107
2.5.4. Özelleşmiş Gövdelerin Bakımı 107
2.6. DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÜRETİM 109
2.6.1. Doku Kültürü ile Bitki Üretiminde Teknik Koşullar 111
2.6.2. Doku Kültürü Laboratuvar Kısımları 111
2.6.3. Doku Kültürü ile Bitki Üretim Aşamaları 112
2.6.3.1. Hazırlık 112
2.6.3.2. Sürgün 113
2.6.3.3. Sürgün Gelişimi ve Köklendirme 113
2.6.3.4. Dış Ortama Alıştırma 113
2.6.4. Doku Kültürü Yöntemleri 114
2.6.4.1. Embriyo Kültürü 114
2.6.4.2. Meristem Kültürü 114
2.6.4.3. Anter Kültürü 115
2.6.4.4. Kallus Kültür 115
2.6.4.5. Protoplast (Hücre) Kültürü 116
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 118
KAYNAKÇA 120
CEVAP ANAHTARI 122

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

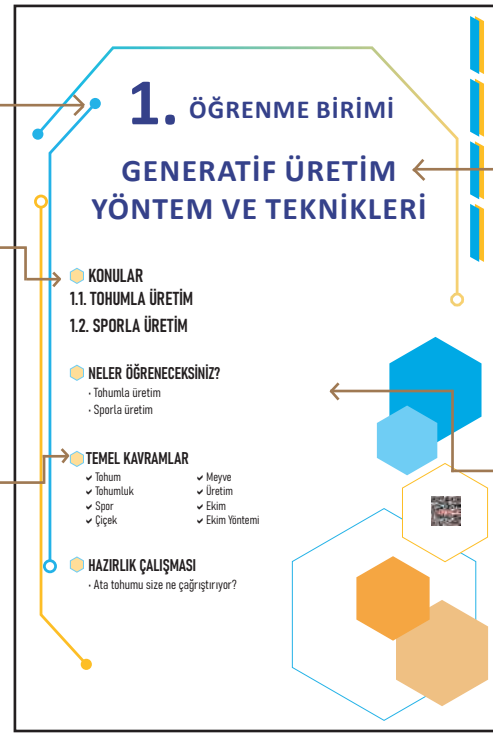
Öğrenme biriminin sıra numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminin konularını gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğreneceğinizi gösterir.

Öğrenme birimindeki temel kavramları gösterir.



Her öğrenme birimi ayrı bir renk tonu ile tasarlanmıştır.

Bulunduğunuz öğrenme birimi adını gösterir.



2. Öğrenme Birimi

VEJETATİF ÜRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ

Korm (Sert Soğan): Toprak altında besin depo etmiş dikey durumdaki kısa ve kalın gövdelere **korm** denir **(Görsel 2.23).** Kalınlaşmış gövdenin etrafında yaprakları zar gibi incelmiş, suberinleşmiş (mantarlaşmış) ve çoğunlukla ipliksi bir durum almış olan taban kısımları bulunur.

Korm, alt kısmında ince ek köklere sahiptir. Tomurcuklar, alt kısmı besin ile dolarak korm haline gelen toprak üstü gövdesi veya genç bitki meydana getirebilen stolonlar halinde gelişir. Örnek: Süsengiller vb.

Bulb (Soğan): Soğanlar üst kısmında besin maddesi zengin pulsu yapraklar, alt kısmında ise ince ek kökler bulunan, internodları kısalmış, disk şeklinde bir toprak altı gövdesidir.

Etlenmiş olan yapraklar, gövdenin üst kısmında ortada bulunan terminal tomurcuğu örtmek üzere üst üste kapanmıştır.

Büyüme mevsiminde uygun ortam bulduğu zaman bu tomurcuk, yaprak ve çiçek taşıyan toprak üstü gövdesi halinde gelişir. Soğanların sert soğanlardan farkı, yapraklarının etli olması ve gövde kısmının gelişmemiş olmasıdır **(Görsel 2.24).**



Görsel 2.23: Korm (sert soğan)



Görsel 2.24: Bulb (Soğan)

Sukulent (Etli) Gövde: Kurak veya yarı kurak bölgelerde, tuzlu ortamlarda yaşayan bitkilerin gövdeleri etlenerek su deposu haline gelecek şekilde metamorfoza uğramıştır **(Görsel 2.25).** Örnek: Çöl bitkileri vb.

Yaprakları Gövde: Yaprakları gövdelerin üzerlerindeki yapraklar körelmiş olduğundan yaprakların asimileme (özümleme) görevlerini yapmak üzere yassılaşarak yaprakları bir hal almış olan gövdelerdir.

Yaprakları gövdeler; **klodat** (yaprak gövde) ve **filloklad** (yaprak dal) olarak ikiye ayrılır.

Yaprakları gövde; uzun sürgünden meydana gelmişse yani her yıl uç kısmından uzamasına devam ederse bu tip gövdeye **klodat**, büyümesi sona ermiş kısa sürgün hâlindeki yan dallardan meydana gelmişse **filloklad** ismini alır. Yaprak gövdeye Hint inciri, yaprak dala ise Yalova inciri örnek verilebilir **(Görsel 2.26).**



Görsel 2.25: Sukulent (etli) gövde



Görsel 2.26: Yaprakları gövde (Hint inciri)

12

Karekodu olan sayfaları gösterir.

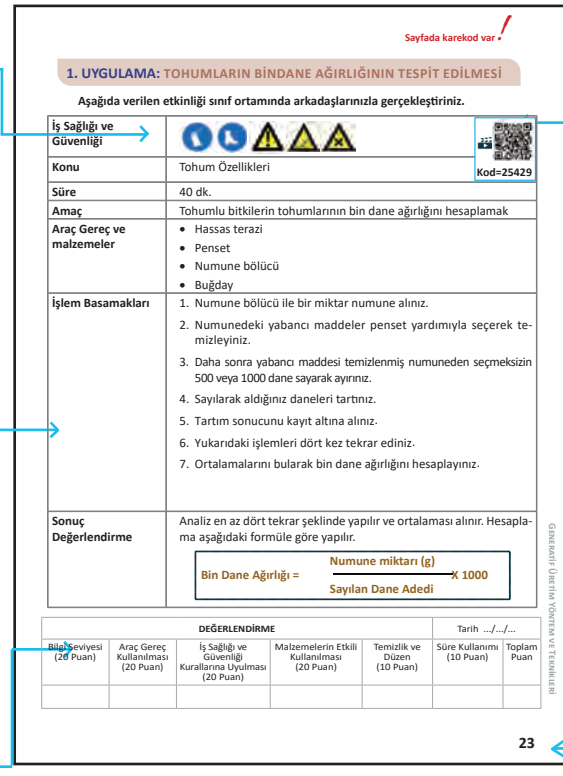
Uymanız gereken güvenlik önlemlerini gösterir.

Uygulamanın işlem basamaklarını gösterir

Uygulamanın sonucunda çeşitli ölçütlerde puanlamanın yapılacağı bölümü belirtir.

Etkileşimli kitap, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir. Daha fazlası için http://ogmmateryal.eba.gov.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Bulunduğunuz sayfa numarasını gösterir.



Sayfada karekod var

1. UYGULAMA: TOHUMLARIN BİNDANE AĞIRLIĞININ TESPİT EDİLMESİ

Aşağıda verilen etkinliği sınıf ortamında arkadaşlarınızla gerçekleştiriniz.

İş Sağlığı ve Güvenliği	
Konu	Tohum Özellikleri
Süre	40 dk.
Amaç	Tohumlu bitkilerin tohumlarının bin dane ağırlığını hesaplamak
Araç Gereç ve malzemeler	• Hassas terazi • Penset • Numune bölücü • Buğday
İşlem Basamakları	1. Numune bölücü ile bir miktar numune alınız. 2. Numunedeki yabancı maddeler penset yardımıyla seçerek temizleyiniz. 3. Daha sonra yabancı maddesi temizlenmiş numuneden seçmeksizin 500 veya 1000 dane sayarak ayırınız. 4. Sayılarak aldığınız daneleri tartınız. 5. Tartım sonucunu kayıt altına alınız. 6. Yukarıdaki işlemleri dört kez tekrar ediniz. 7. Ortalamalarını bularak bin dane ağırlığını hesaplayınız.
Sonuç Değerlendirme	Analiz en az dört tekrar şeklinde yapılır ve ortalaması alınır. Hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılır. Bin Dane Ağırlığı = Numune miktarı (g) / Sayılan Dane Adedi X 1000

Kod=25429

DEĞERLENDİRME						Tarih .../.../...
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan

GENERATİF ÜRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ

23

TARTIŞINIZ

Sizce bitkiler neden tohum verir? Tohum olmazsa neler olabilir?



Bu alanda belitilen konu hakkında tartışma konuları açılır ve görüşlerin karşılıklı ifade edilmesi beklenir.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Eğreltilerdeki hayat devresinde gametofit ve sporofit nesiller göz ile görülebilir büyüklükt dir ancak sporofit nesil baskındır.



Bu alanda, anlatılan konuyla ilgili dikkat çekilmek istenen bilgiler yer alır.



Ölçme ve değerlendirme bölümünü belirtir

ARAŞTIRINIZ

Yemeklik soğan, arpacık soğanı, lale soğanı, nergis soğanı, sümbül soğanı temin ederek bunların büyüklüklerini karşılaştırınız ve dikim derinliklerini tahmin etmeye çalışınız.



Bu alanda ilgili konu hakkında yaplması gereken araştırma çalışması belirtilmiştir.

OKUMA PARÇASI

Tarım Neden Önemli?

1,3 milyar kişi, yani dünyanın çalışan nüfusunun yüzde 40'ı, tarım sektöründe çalışmaktadır.

Yenilikler, çiftçiliği daha verimli hale getirir. Tarımdaki verimlilik özellikle gelişmiş ülkelerde belirgin hale gelmiştir. 100 yıl önce tek bir çiftçi, o dönemdeki sınırlı teknolojik imkânlar nedeniyle yalnızca dört kişinin besin ihtiyacını karşılayabiliyordu. 1950 yılına gelindiğinde modern tarım makinelerinin kullanılmaya başlanmasıyla her bir çiftçi, yaklaşık on kişinin besin ihtiyacını karşılayabilir hale geldi.

Günümüzde yetiştirme, bitki koruma ve toprak işleme sistemlerinde sürekli gelişen teknolojik yenilikler sayesinde gelişmiş ülkelerde tek bir çiftçi, yaklaşık 200 kişi için yeterli gıda üretebilmektedir.

Çiftçilerin modern teknolojilere açık olması da daha fazla önem kazanmaktadır. Dünya nüfusu her yıl 80 milyon artmaktadır. 2050 yılına kadar çiftçiler tarıma elverişli arazi, sınırlı doğal kaynaklar ve daha değişken iklim sorunlarıyla mücadele ederken 9-10 milyar kişinin besin ihtiyacını karşılamak zorunda kalacaklardır.



Bu alanda sosyal içerikli okuma parçalarına yer verilmiştir.

GÜVENLİK SEMBOLLERİ

	**GÖZ GÜVENLİĞİ** Gözün ve yüzün tehlikelere karşı koruması gerektiğini belirtir. Gözleri korumak için koruyucu gözlük takılmalıdır.
	**EL GÜVENLİĞİ** Ele zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Elleri korumak için eldiven giyilmelidir.
	**SOLUNUM GÜVENLİĞİ** Kimyasal madde veya kötü koku varlığını gösterir. Etkilenmemek için maske kullanılmalıdır.
	**AYAK GÜVENLİĞİ** Ayağa zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Ayakları korumak için iş ayakkabısı giyilmelidir.
	**VÜCUT GÜVENLİĞİ** Elbiseye veya vücuda zarar verebilecek maddelerin varlığını gösterir. Bunu önlemek için koruyucu elbise giyilmelidir.
	**YÜZ GÜVENLİĞİ** Bu tür koruyucu ekipmanlar düşen dalların çarpmasına vb. riskler ile fırlayan nesnelere karsı koruma sağlarlar. Özellikle kesme, parçalama yapan ekipmanlar, zincirli testereler ile bitki koruma ilaçları uygulaması yapan makinelerle çalışılırken koruyucu kask/siperlik kullanılmalıdır.
	**KESİCİ CİSİM GÜVENLİĞİ** Kesici ve delici maddeler yaralanmalara neden olabilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olunmalıdır.
	**KIRILABİLİR MADDE GÜVENLİĞİ** Laboratuvar malzemeleri kırılarak zarar verebilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olunmalıdır.
	**ZARARLI VE TAHRİŞ EDİCİ MADDE GÜVENLİĞİ** Alerjik deri reaksiyonlarına neden olabilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalı, koruyucu giysi giyilmelidir.
	**BİYOLOJİK TEHLİKE GÜVENLİĞİ** Tehlikeli organizmalar (bakteri, mantar vb.) ve canlıların neden olabileceği hastalıklara karşı dikkatli olunmalıdır.
	**TEHLİKE GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek alet, makine, malzeme veya madde olduğunu gösterir. Çalışırken dikkatli olunmalıdır.

	**ENGEL GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engellere karşı dikkatli olunmalıdır.
	**DÜŞME TEHLİKESİ GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engeller nedeni ile olabilecek düşmelere karşı dikkatli olunmalıdır.
	**TOKSİK (ZEHİRLİ) MADDE GÜVENLİĞİ** Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere neden olur. Kanserojen etki yapabilir. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Zehirlenme belirtileri görüldüğünde tıbbi yardım alınmalıdır.
	**AŞINDIRICI MADDE GÜVENLİĞİ** Metalleri ve canlı dokuları aşındırabilen maddelerdir. Deriye ve göze zarar vereceğinden korumak için önlemler alınmalıdır.
	**İŞ MAKİNESİ GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında ortamda bulunan iş makinelerine karşı dikkatli olunmalıdır.
	**ELEKTRİK TEHLİKESİ GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede bulunan elektrikli aletlere ve kablolara dikkat edilmelidir.
	**PARLAYICI MADDE VEYA YÜKSEK ISI GÜVENLİĞİ** Kimyasal maddelerin çeşitli nedenlerle patlaması veya yangın çıkması ihtimaline karşı dikkatli olunmalıdır.
	Makine ile çalışmaya başlamadan önce kullanma kılavuzu dikkatli bir şekilde okunmalı ve anlaşılmalıdır.
	Makineyi bakıma almadan önce makine durdurulmalı ve kullanma kılavuzuna başvurulmalıdır.
	Kuyruk miline kapılma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.
	Ezilme ve sıkışma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.
	Traktör ve makinenin arasında kalan bölgede ezilme tehlikesi vardır. Makineye güvenli mesafede durulmalıdır.
	Tarım makinesi çalışırken traktör sürücüsü yanında ikinci bir kişinin bulunmasına izin verilmemelidir.
	Çalışma esnasında dönen kanatlara ve hareketli elemanlara yaklaşılmamalıdır.
	Basınç altındaki hidrolik sıvı kaçağı deriye nüfuz edebilir ve ciddi yaralanmalara yol açabilir.
	Bakımdan sonra tüm muhafaza ve koruyucuları yerine yerleştirilmelidir.



1. ÖĞRENME BİRİMİ

GENERATİF ÜRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ

KONULAR

1.1. TOHUMLA ÜRETİM

1.2. SPORLA ÜRETİM

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Tohumla üretim
- Sporla üretim

TEMEL KAVRAMLAR

- ✔ Tohum
- ✔ Tohumluk
- ✔ Spor
- ✔ Çiçek
- ✔ Meyve
- ✔ Üretim
- ✔ Ekim
- ✔ Ekim Yöntemi

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

- Ata tohumu size ne çağrıştırıyor?

1.1. TOHUMLA ÜRETİM

Bitkiler âlemi, fotosentez yaparak kendi besinini üretebilen ağaçlar, çiçekler, otlar, yosunlar ve benzeri organizmaları içinde bulunduran büyük bir canlılar âlemidir. Bitkiler, fotosentez yaparak ekolojik dengeyi sağlamada temel rol oynadıklarından canlılar dünyasında çok önemli bir yere sahiptir. Bitkiler aleminde yaklaşık 350.000 tür mevcut olup 290.000 bitki türü tanımlanmıştır. Bitkiler, genelde ototrof organizmalardır ve enerjilerini güneş ışığından alırlar.

Bitkiler, **tohumsuz ve tohumlu bitkiler** olmak üzere iki büyük gruba ayrılır.

Tohumsuz bitkiler sporla çoğalır. Bu bitkilerin çoğu kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi organ farklılaşmalarını belirgin olarak göstermez.

Tohumsuz bitkiler, su yosunları (algler), kara yosunları, ciğer otları, boynuz otları, yapraklı kara yosunları, fosil türler ve eğrelti otları gibi bitkileri içeren gruptur.

Tohumlu bitkiler, tohum oluşturabilme özellikleri ile tohumsuz bitkilerden ayrılır. Bu bitkilerde üreme ve yayılma organı tohumdur.

Kültür bitkilerinin varlığını sürdürmesi, bu bitkilerin kontrol edilen koşullarda uygun teknikler kullanılarak çoğaltılması ile mümkün olabilmektedir.

Bitkilerdeki çoğaltma tekniği, bitkinin sistematikteki yerine ve çoğaltma yapan kişinin amacına göre farklılık göstermektedir. Bitki üretiminde generatif üretim (eşeyli üretim) ve vejetatif üretim (eşeysiz üretim) olmak üzere iki temel yöntem kullanılır.

Generatif Üretim (Eşeyli Üretim)

Bitkilerin tohum ve spor ile üretilmesidir. Tozlaşma ve döllenme sonucunda meydana gelen yeni bir bitkinin oluşması için gerekli organları taşıyan kısım **tohum taslağıdır.** Tohum, tozlaşma ve döllenme ürünü olduğu için bir tohumun çimlenerek oluşturduğu yeni bitki; anaya, babaya ya da her ikisine benzeyebileceği gibi her ikisine de benzemeyebilir.

Generatif Üretimin Avantajları

- Çok sayıda yeni bitki kısa sürede yetiştirilebilir.
- Generatif çoğaltma yönteminde, ana bitkide bulunan herhangi bir hastalığın yeni elde edilen bitkiye taşınma olasılığı çok düşüktür. Bu nedenle yeni bitkiler sağlıklı olur.
- Kuvvetli kök sistemi oluşturduklarından kuraklığa ve soğuğa karşı dayanıklılıkları fazladır.
- Generatif üretim yöntemi, vejetatif üretime göre daha ucuz ve kolaydır.
- Özellikle ıslah çalışmalarında çok önemlidir ve yeni çeşitler elde etmede büyük önem taşır.

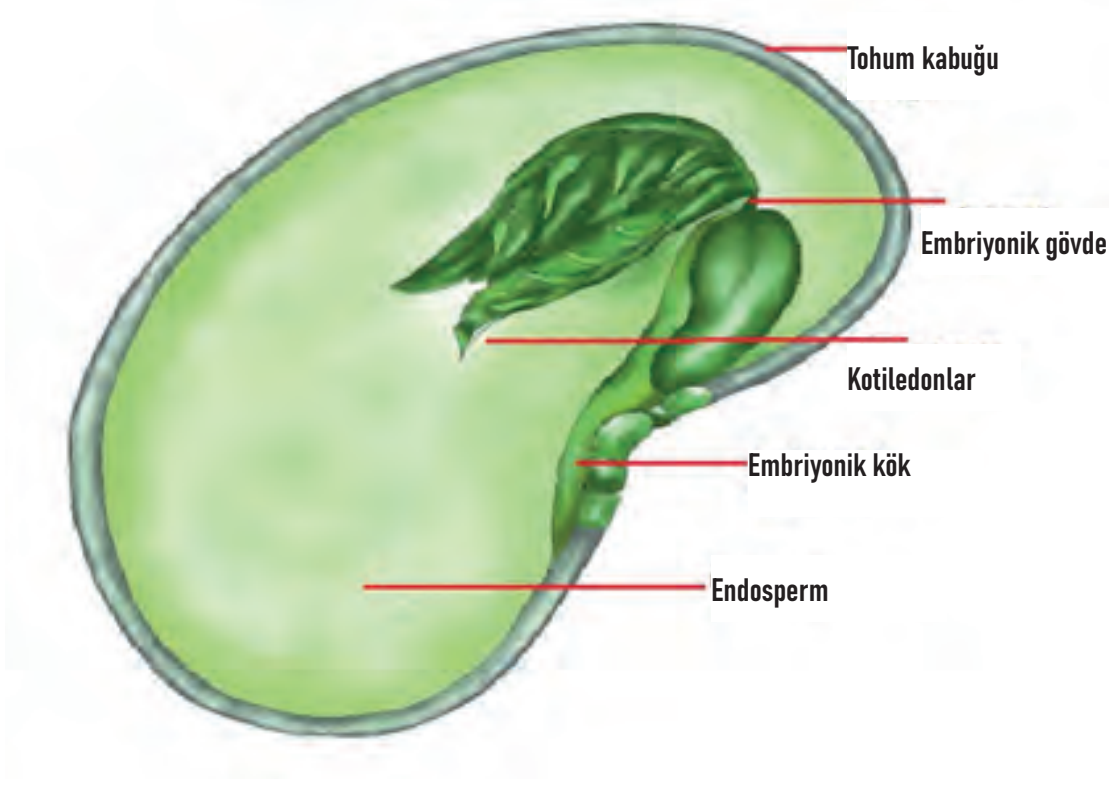
Generatif Üretmenin Dezavantajları

- Generatif üretimde, tohumdan tam gelişmiş bir bitki elde etme süresi daha uzundur.
- Bu bitkilerin ekonomik ömürleri, fizyolojik özellikleri ve gelişme durumları farklılık göstermektedir.
- Generatif üretimde, tohumlar açılım gösterdiğinden elde edilen yeni bitkiler anaç bitkinin özelliğini taşımayabilir.

Tohumla üretim, bitki çoğaltılmasında kullanılan en yaygın üretim yöntemlerinden biridir. Genellikle çiçek açan bitkilerin tamamı tohum ile üretilir. Bitkilerin üretilmesinde yeni bitki elde etmek amacı ile kullanılan tohuma ise **tohumluk** denir. Bitkilerde generatif organlar meyve, tohum ve çiçektir.

1.1.1. Tohum ve Yapısı

Tohum, iki ayrı bireyde veya aynı bireyin farklı organlarında oluşan erkek ve dişi gametlerin birleşerek döllenmiş yumurtayı (zigot) oluşturması ile meydana gelen ve yeni bir bitki oluşturabilen en küçük bitki organıdır **(Görsel 1.1).**



Görsel 1.1: Tohum yapısı ve kısımları

Bitki tohumları genel olarak tohum kabuğu (testa), besidoku (endosperm), embriyo ve çeneklerden oluşur.

Tohum Kabuğu: Tohum taslağından gelişir. Kabuğu oluşturan hücrelerin çeperleri mantarlaşmış ve odunlaşmıştır. Kalınlığı, şekli ve yapısal özellikleri türe göre değişir. Tohumu; su kaybından, mekanik, kimyasal ve biyolojik etkilerden koruyan kısımdır.

Endosperm (Tohum Yaprağı-Besidoku): Embriyoya bağlı besin deposudur. Çimlenme öncesi ve çimlenme esnasında bitki embriyosunun beslenmesini sağlar. Türe bağlı olarak karbonhidrat, yağ ve protein depolar. Tohum çimlenmesini tamamladıktan sonra endospermin görevini yapraklar fotosentez yaparak üstlenir.

Embriyo: Embriyo kesesindeki yumurta hücresinin döllenmesiyle oluşan yapıya **zigot** denir. Zigotun gelişerek oluşturduğu yapıya ise **embriyo** denir. Tohumun canlı olan kısmıdır. Embriyo, çeneklerin bağlı bulunduğu sapçık, kökçük ve ilk gerçek yaprakları taşıyan plumuladan oluşur.

Plumula: Bitki embriyosunda gövdeyi oluşturacak olan yapıdır.

Çenekler (Kotiledonlar): Tohumda bulunan ve besin depo eden embriyodaki ilk yaprakçıklara **çenek** denir. Çenekler embriyoya bağlı olarak gelişir. Yaprak kısımlarını oluşturur. Çeneklerin amacı; çimlenme sırasında embriyoya gerekli besini temin etmektir. Çenekler, çimlenmeden sonra da bir süre daha fotosentez yapmaya devam eder.

Yüksek yapılı bitkilerde çenekler tohum içindeyken endospermden besin depo eder. Çenekler, bitki yaprakları fotosentez yapıncaya kadar tohum taslağını besler.

Tohumlu bitkiler, tohum oluşturma şekillerine göre **açık ve kapalı tohumlular** olmak üzere iki büyük gruba ayrılır.

1.1.1.1. Açık Tohumlu Bitkiler

Tohum taslakları, meyve yaprakları tarafından örtülmeden açıkta tohum meydana getiren bitkilerdir.

Açık tohumlu bitkileri, genellikle ağaçlar ya da ağaççık formundaki odunsu bitkiler oluşturur. Genellikle devamlı yeşil olup yaprakları çoğunlukla iğnemsi şekildedir.

Bu gruptaki bitkilere açık tohumlular denilmesinin sebebi tohumun açıkta bulunmasıdır. Açık tohumlu bitkiler genellikle rüzgârla tozlaşır.

Döllenmeden sonra tohum taslağı örtüsü, çoğunlukla odunsu bir yapı kazanır. Ancak bazı gruplarda meyveyi andıran bir oluşum da ortaya çıkabilir. Açık tohumlu bitkilerde, tohumların olgunlaşma süreleri 1-3 yıl arasında değişir. Açık tohumlu bitkilere çam, ardıç ve porsuk ağacı örnek olarak verilebilir **(Görsel 1.2).**



Görsel 1.2: Açık tohumlu bitkiler

1.1.1.2. Kapalı Tohumlu Bitkiler

Kapalı tohumlu bitkilerin en belirgin özellikleri farklılaşmış çiçekleri ve meyveleridir. Tohum taslakları kapalı bir odacık içinde geliştiği için bu gruba kapalı tohumlu bitkiler denir **(Görsel 1.3).** Genellikle otsu, odunsu ve çalı formundadırlar. Bu bitkilerin çoğunun kültürü yapılır ve bu bitkiler ekonomik değere sahiptir.

Kapalı tohumlu bitkilere papatyagiller, baklagiller, buğdaygiller ve orkidegiller gibi en çok türü bulunan bitki familyaları örnek verilebilir.



Görsel 1.3: Kapalı tohumlu bitkiler

Kapalı tohumlu bitkiler, kendi aralarında tek çenekliler ve çift çenekliler olmak üzere ikiye ayrılır Tek ve çift çenekli bitkiler arasındaki farklar Tablo 1.1'deki gibidir. **(Tablo 1.1).**

Tablo 1.1: Tek ve Çift Çenekli Bitkiler Arasındaki Farklar

TEK ÇENEKLİ BİTKİLER		ÇİFT ÇENEKLİ BİTKİLER	
1	Genellikle otsu, tek yıllık bitkilerdir.	1	Genellikle çok yıllık odunsu bitkilerdir.
2	Yapraklar ince uzun şerit şeklindedir.	2	Yaprakları geniş parçalıdır (Ağsı damarlı).
3	Tohumlarında tek çenek bulunur.	3	Tohumlarında çift çenek bulunur.
4	Yaprakları paralel damarlıdır (Dar yapraklı).	4	Yaprakları ağsı damarlıdır.
5	İletim demetleri dağınıktır (Kapalı iletim demeti).	5	İletim demetleri düzenlidir (Açık iletim demeti).
6	Kambiyum yoktur (Enine kalınlaşma görülmez.).	6	Çok yıllıklarda kambiyum bulunur.
7	Genellikle yaprak sapı taşımazlar.	7	Yaprak sapı taşırlar.
8	Saçak köklüdürler.	8	Kazık kök ve yan kökleri vardır.

Bitki embriyosu, yapısında bulunan çenek sayısına göre iki çeşittir.

Tek Çenekli Bitki (Monokotiledon): Monokotiledon bitkilerin embriyolarında tek çenek bulunur **(Görsel 1. 4).**



Görsel 1.4: Tek çenekli bitkilerin özellikleri

Çift Çenekli Bitki (Dikotiledon): Embriyolarında çift çenek bulunur **(Görsel 1. 5).**



Görsel 1.5: Çift çenekli bitkilerin özellikleri

1.1.2. Tohumlarda Aranan Özellikler

Generatif üretimin ana materyali tohumdur. Kaliteli bir tohum sağlam, besin maddelerince zengin, embriyosu tam gelişmiş, yüksek çimlenme yeteneğine sahip, hastalık ve zararlı bulaşmamış olmalıdır. Ayrıca, başka ürünlere ait tohum ve yabancı maddelerle de karışık olmamalıdır.

Tohumda çimlenme gücünün yüksek olmasına veya tohumda çimlenme oranının düşük olmasına etki eden çeşitli iç ve dış faktörler vardır. Bu faktörler tablo 1.2'de ayrı ayrı sıralanmıştır **(Tablo 1.2).**

Tablo 1.2: Tohumun Dış ve İç Özellikleri

TOHUMUN DIŞ ÖZELLİKLERİ (FİZİKSEL DEĞERLER)		TOHUMUN İÇ ÖZELLİKLERİ (BİYOLOJİK DEĞERLER)	
1	Temizlik	1	Çimlenme hızı, gücü
2	Şekil	2	Sürme hızı ve gücü
3	Renk	3	Tohumun tarımsal değeri
4	Parlaklık	4	Genetik safiyet
5	Koku		
6	Ağırlık		

1.1.2.1. Tohumluğun Fiziksel Değerleri

Tohumluğun fiziksel değeri, saflık derecesi (saf tohum miktarı) yani dane ağırlığı ile tohumluğun içinde bulunan canlı ve cansız yabancı madde miktarının birbirlerine oranları ile anlaşılır. Üretimde kullanılacak tohumların fiziksel safiyetlerinin yüksek olması istenir.

Tohumluğun Safiyeti: İyi bir çeşit saflığı en az %90'ın üzerinde olmalı, tohumluk içerisindeki yabancı madde oranı ise %2- %5'i geçmemelidir. Gerek tarımda gerekse ticarette fiziksel özellikleri üstün olan bir tohumluk daima değerlidir. Tohumluğun içine karışmış her türlü yabancı madde tohumun kalitesini düşürür. Tohumun içine karışmış diğer tür ve çeşitlere ait tohumlar, her türlü yabancı ot tohumları, çöp, taş ve bozuk tohumlar tohumun safiyetini bozar.

Tohumluğun Ağırlık ve İriliği: Bir bitkide meydana gelen tohumların ağırlığı veya iriliği bitki üzerindeki yerlerine göre farklı zamanlarda olgunlaşmalarından kaynaklanmaktadır.

Ağırlık, tohumun kalitesinin belirlenmesinde önemli bir ölçüdür. Tohumlar, iri daneli ve homojen büyüklükte olduğunda çimlenme ve gelişme hızlı bir şekilde olur.

Bin dane ağırlığı: Tohumların kalıtsal bir özelliğidir. Her bitki türünde iri ve küçük daneli çeşitler bulunduğundan tohumların iriliği ve ağırlığı paralel gitmektedir. İri daneli çeşitler, en yüksek bin dane ağırlığına sahiptir. Bin dane ağırlığı sadece çeşide bağlı olmayıp iklim ve çevre şartlarından da etkilenebilir.

Özellikle nemli ortamda yapılan depolama, hasattan önce uzun bir kuraklık periyodunun neden olduğu eksik olgunluk, gelişme bozuklukları, kötü dane oluşumu düşük bin dane ağırlığının belirlenmesinde etkili olmaktadır.

Ağır daneler, güçlü bir embriyo ve özellikle fazla miktarda yedek besin maddesi içermektedir. Bu duruma bağlı olarak böyle danelerden meydana gelen bitkilerin ilk gelişme dönemlerindeki büyümeleri, hafif danelerden meydana gelen bitkilere oranla daha hızlı olmaktadır. Ayrıca don ve kuraklığa karşı daha dayanıklı olurlar.

TARTIŞINIZ

Sizce bitkiler neden tohum verir? Tohum olmazsa neler olabilir?



Sayfada karekod var

1. UYGULAMA: TOHUMLARIN BİNDANE AĞIRLIĞININ TESPİT EDİLMESİ

İş Sağlığı ve Güvenliği	 Kod=25429
Konu	Tohum Özellikleri
Süre	40 dk.
Amaç	Tohumlu bitkilerin tohumlarının bin dane ağırlığını hesaplamak
Araç Gereç ve malzemeler	• Hassas terazi • Penset • Numune bölücü • Buğday
İşlem Basamakları	1. Numune bölücü ile bir miktar numune alınız. 2. Numunedeki yabancı maddeler penset yardımıyla seçerek temizleyiniz. 3. Daha sonra yabancı maddesi temizlenmiş numuneden seçmeksizin 500 veya 1000 dane sayarak ayırınız. 4. Sayılarak aldığınız daneleri tartınız. 5. Tartım sonucunu kayıt altına alınız. 6. Yukarıdaki işlemleri dört kez tekrar ediniz. 7. Ortalamalarını bularak bin dane ağırlığını hesaplayınız.
Sonuç Değerlendirme	Analiz en az dört tekrar şeklinde yapılır ve ortalaması alınır. Hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılır. $\text{Bin Dane Ağırlığı} = \frac{\text{Numune miktarı (g)}}{\text{Sayılan Dane Adedi}} \times 1000$

DEĞERLENDİRME					Tarih .../.../...	
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan

Hektolitre Ağırlığı: Hektolitre, 100 litrelik hacimdeki tohumluğun ağırlığıdır. Hektolitre ağırlığının tespiti, 1 litrelik hacme sahip bir kap içerisine tohumların homojen doldurulmalarını sağlayan bir araç ile yapılır. Hektolitre değerinin yüksekliği tohumların özgül ağırlığına, iriliğine ve su içeriklerine bağlıdır.

Renk: Tohum renkleri, bitki tür ve çeşitlerine göre farklıdır. Renk maddesi, tohumun farklı yerlerinde olabilir. Renk karakteri, tohumluğun son derece önemli bir kalite değeridir. Her tür veya çeşidin kendine özgü bir rengi vardır. Tohumlar, normal koşullarda kendine has renklerini korur. Ancak kötü hava şartları ve depolama şartları, çeşitli hastalıklar, mantar ve bakteriler tohumda renk değişikliğine sebep olabilir. Eskiyen tohumlarda renk koyulaşır.

Parlaklık: İyi bir tohumda renk parlak ve canlı olmalıdır. Tohumlar, hasat zamanındaki kötü hava şartları veya eskimeleri nedeniyle doğal renklerini kaybederken doğal parlaklıklarını da yitirir. Uzun süre uygun olmayan şartlarda bekletilen ve eskiyen tohumlarda parlaklık kaybolur. Tohum mat bir görünüm alır.

Koku: Tohumlarda önemli bir özelliktir. Pek çok tohumluk, kendi türüne özgü özel bir kokuya sahiptir. Sarımsak, soğan ve kimyon gibi bitkiler örnek verilebilir. Tohumlardaki kendine özgü kokunun kaybolması, tohumun eskidiği veya özelliğini kaybettiği anlamına gelir.

Nem: Tohumun en önemli fiziksel özelliklerinden biridir. Tohumun dayanıklılığı, bünyesinde bulundurduğu nem oranına bağlıdır. Yüksek oranda nem içeren tohum, bakteri ve mantarların kolayca hücumuna uğramaktadır. Tohum yeterince kuru değilse yığın hâlinde ve çuvallanmış olduğu durumlarda kolayca kızışma olur ve dolayısıyla bozulmalar meydana gelir.

Tohumlukta su oranı, türlere göre farklılık göstermektedir. Örneğin, tahıllarda %10-%15, yağlı tohumlarda %8-%10 arasında olmalıdır. Tahıl tohumlarında su oranı %15-%20 arasında olduğunda, nemli hissini vermektedir. Su oranının %20'den fazla olduğu durumlarda ise tohumların şiştiği, çimlenmeye ve bozulmaya başladığı görülür.

1.1.2.2. Tohumluğun Biyolojik Değeri

Bir tohumun içsel özellikleri tohumun canlılığı, gücü ve genetik safiyetini ifade eder.

Tohumluğun biyolojik özellikleri dendiğinde tohumluğu oluşturan tohumların çimlenmesi ve sürmesi anlaşılmaktadır. Bu değer, en uygun koşullarda tohumun normal bitki meydana getirme yeteneğini gösterir.

Çimlenme yeteneği, tohumluk kalitesinin belirlenmesinde en güvenilir özelliktir. Bu nedenle çimlenme kontrolleri, bir tohumluk kontrol laboratuvarının en önemli işidir.

Tohum Çimlenmesinde Başlıca Koşullar

Çimlenme, tohumda bulunan embriyonun uygun şartlar bulunca gelişerek, ana bitkiye benzer bitkiyi vermek üzere tohumdan çıkarak serbest hâle geçmesine denir.

Çimlenmenin olabilmesi için başlıca koşullar şunlardır:

- Tohum, canlı ve çimlenme yeteneğine sahip olmalıdır.
- Tohum, uygun çevre koşullarına (nem, sıcaklık) konulmalıdır.
- Tohum, içsel dinlenme durumundan çıkmış olmalıdır.

Tohumluğun Çimlenme Hızı ve Gücü

Laboratuvar koşullarında kökçüğün tohum kabuğundan çıkıp belirli bir büyüklüğe gelmesi çimlenme olarak nitelendirilir.

Çimlenme Hızı: Çimlenme hızı, belirli orandaki (örneğin %50) tohumun çimlenmesi için geçen süredir. Çimlenme kaplarında genellikle ekim gününden itibaren üç gün sonra çimlenen tohumlar sayılır ve kaydedilir. Eğer tohum sayısı fazla ise çimlenenler uygun bir araçla çekilir ve çekilenler kayıt altına alınır. Yedinci güne kadar çimlenenler tohumun çimlenme hızını gösterir ve **%** olarak ifade edilir.

Çimlenme Oranı (%): Uygun koşullarda belirli bir süre sonunda çimlenen tohumların oranıdır. Ancak bazı tohumlarda çimlenme 7 günde görülmeyebilir.

Çimlenme Gücü: Çimlenme gücünü belirlemek için yirmibirinci güne kadar sayım devam eder. Yirmibirinci güne kadar çimlenen tohumlar, o tohumun çimlenme gücünü verir.

Tohum Gücü: Tohumun çimlenme ve fide gelişimi döneminde etkin olan özellikleri, tohum ve fidenin performansını etkileyen faktörlerin tümü olarak adlandırılabilir.

Tohumluğun Sürme Hızı ve Gücü

Belirli bir zaman diliminde toprak yüzeyine çıkan bitki sayısı % olarak çıkış oranını, tohumların çimlenip %50'sinin toprak yüzeyine çıkması için geçen süre de çıkış hızını ifade eder.

Sürme Hızı: Sürme testi, içi kum dolu kaplarda yapılır. Bazı tohumların çimlenmeleri iyi olduğu hâlde tohum toprak yüzeyine çıkmakta zorluk çeker. Sürme hızı, 7-8 gün içinde süren tohumlar için belirlenen değerdir.

Sürme Gücü: Yirmibirinci günün sonunda süren tohumların değeridir. Bu değerlerin %70'in altında olmaması gerekir. Arazi koşullarında ise toprak altında çıkan kökçüğü görmek mümkün olmadığından sürme tohumun çimlenmesi olarak değerlendirilir.

Tohumun Tohumluk Değeri: Tohumun tohumluk değeri, tohumluğun fiziksel ve biyolojik değerlerinin çarpımıdır.

Tohumun Tarımsal Değeri: İhtiyaç duyulan bitkiyi elde etmek için ne kadar tohum ekilmesi gerektiğini hesaplar. Tarımsal değer aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{Tarımsal Değer} = \frac{\text{Çimlenme Gücü (\%) X Safiyeti (\%)}}{100}$$

Tohumluğun Genetik Değeri: Tohumluğun gözle bakıldığı zaman görülmeyen ancak tohumluğu ektikten sonra yetişen üründe kendini gösteren özelliklerine **tohumluğun genetik değeri** denir.

Tohum seçimi yapılırken amaca uygun olmasına, ekim yapılacak olan bölgenin ürün desenine, iklim yapısına, bölgenin ekolojik şartlarına ve pazar durumuna mutlaka dikkat edilmeli ve önem verilmelidir.

Tohumların ekonomik açıdan en önemli genetik değerleri; yüksek verim, erkencilik, kışa, kurağa, hastalık ve zararlılara dayanıklılıktır.Tohumla üretimde bitki çeşitlerinin genetik özelliklerinin devamının sağlanabilmesi için tohum üretiminin kontrolü önemlidir. Aksi halde başlangıçtaki genetik yapı korunamaz. Bunun nedeni bitkilerin yabancı tozlanma sonucunda genetik açılma göstermesidir.

OKUMA PARÇASI

Svalbard Küresel Tohum Deposu

(KIYAMETİN TOHUM AMBARI)

Svalbard Küresel Tohum Deposu, Norveç'te bir depoda dünyadaki bütün bitki tohumlarını muhafaza etmeyi amaçlayan projedir. Depo, Norveç'in Longyearbyen şehrinde yer alır. 2008 yılında açılmıştır.

Kıyamet Ambarı adıyla da bilinen **Küresel Tohum Deposu** projesidir. Depoda dünyadaki bütün bitki tohumları yer almaktadır.

Norveç'in kuzeyindeki Svalbard takımadalarında buzulların arasında yüzotuz metre derinlikte inşa edilen ambarın gelecekte **Nuh'un Gemisi** işlevini görmesi planlanmaktadır.

Norveç hükümetiyle Kültür Bitkileri Çeşitliliği Küresel Fonu (Global Crop Diversity Trust) ve Kuzey Genetik Kaynaklar Merkezi tarafından desteklenen depo, sürekli yeni tohum numuneleriyle zenginleştirilmektedir.

2008 yılından bu yana depolanan numune sayısı 740 bini aşmıştır. Toplamda beşyüzer tohum içeren 4,5 milyon numune yani 2 milyar 250 milyon tohumun depolanması hedeflenmektedir.

Kültür Bitkileri Çeşitliliği Küresel Yediemin Fonu Başkanı Cary Fowler (Keri Fowlır), şu ana kadar depolanan numunelerin, dünyanın önde gelen tohum çeşitlerinin dörtte üçüne denk geldiğini tahmin ettiklerini belirtmektedir.

Kıyamet günü kasası diye de anılan Svalbard Küresel Tohum Deposu küresel ısınma, deprem ve hatta nükleer saldırılara karşı dirençli bir şekilde inşa edilmiştir. Eski bir kömür yatağının yüz yirmi metre kadar içine giren bir sığınak şeklindeki tesis yirmi yedi metre uzunluk, on metre genişlik ve altı metre yüksekliğindeki üç ambardan oluşmaktadır.

Şu anki deniz seviyesinin yüz otuz metre üzerinde bulunan depoların, iklim değişikliğine bağlı olarak su seviyesinin büyük ölçüde yükselmesi durumunda bile güvende olacağı hesaplanmaktadır.

Özel soğutma sisteminin yer aldığı tesiste bilimsel tahminlere göre tohumların çeşidine göre örneğin ayçiçeği ve bezelye tohumlarının elli beş ila on bin yıl dayanabileceği öngörülmektedir.

Yabani tohumlara ise olumsuz şartlara dayanıklılıkları nedeniyle özel önem verilmektedir. Yabani tohumlarla ilgili Fowler, "Kuraklığa karşı direnç ya da haşere ve hastalıklara karşı dayanma gibi karakter özellikleri var. Bu nedenle gelecekte iklime uyum gösteren çeşitler yetiştirme konusunda çok değerli olacaklarını düşünüyoruz." diye açıklamalarda bulunmuştur.

Projenin hedefi pirinç, mısır, buğday, patates, elma, Hindistan cevizi gibi en önemli yirmi bir bitki türünün mümkün olduğunca yediemin ilkesine bağlı şekilde muhafaza edilmesi ve tür çeşitliliğinin sağlanmasıdır.

1.1.3. Tohumların Elde Edilmesi

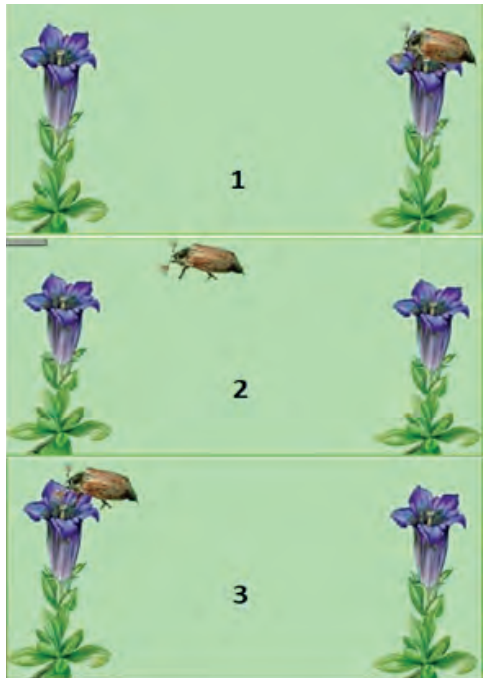
Bitkilerde tohum veya meyve oluşumu genellikle çiçeklerin oluşmasından sonra tozlaşma ve döllenmeyle başlar.

1.1.3.1. Tozlaşma

Bitkilerde erkek üreme organı polen üretir. Polenlerin rüzgâr, hayvanlar ve su aracılığıyla dişi üreme organının tepeciğine taşınmasına **tozlaşma** adı verilir **(Görsel 1.6)**.

Dişi organların, aynı çiçeğin veya aynı çeşide ait başka bir çiçeğin çiçek tozları ile tozlanmasına **kendine tozlaşma** denir.Örnek: turunçgiller, fındık, kayısı, şeftali-nektarin, vişne, ayva vb.

Dişi organların başka bir çeşidin çiçek tozları ile tozlanmasına **yabancı tozlanma** denir. Örnek: elma, armut, kiraz, erik, badem, zeytin, ceviz, incir, hurma, avokado, Antep fıstığı, ahududu, böğürtlen, çilek vb.



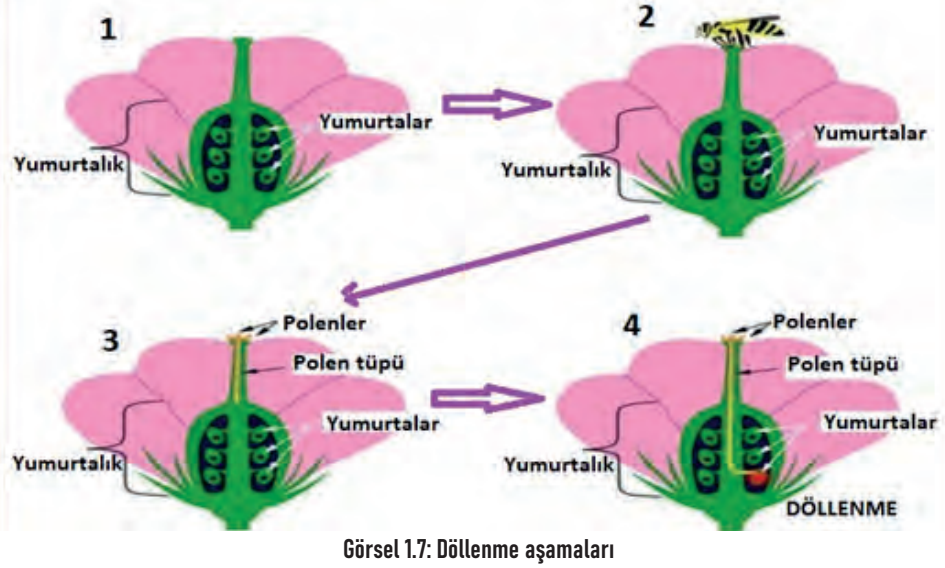
Görsel 1.6: Böcekler ile tozlaşma

Tozlaşmanın Koşulları

- Erkek ve dişi organ, aynı zamanda olgunlaşmalıdır.
- Çevre koşulları tozlaşma için elverişli olmalıdır.
- Çiçeklenme döneminde havanın çok serin, sıcak, nemli, kuru, durgun, yağışlı, sisli ve rüzgârlı olması tozlaşmayı olumsuz etkiler.
- Hava durumu arı faaliyetine uygun olmalıdır. Genellikle 10 °C'nin altındaki sıcaklıklarda, yağışlı ve saatte 25-30 km'den hızlı esen rüzgârlı havalarda arılar kovanlarından çıkmaz.

1.1.3.2. Döllenme

Erkek ve dişi gametlerin birleşmesine **döllenme** denir **(Görsel 1.7).**



Görsel 1.7: Döllenme aşamaları

Döllenmeye Etki Eden Faktörler

- Döllenmenin olması için dişi organın stigmasının poleni kabul edebilecek olgunlukta olması gereklidir.
- Polen tüpünün embriyo kesesine girebilecek kadar gelişmesi ve bu süre sonunda yumurta hücresinin canlı kalması gereklidir.
- Optimum sıcaklığın altında veya üstündeki sıcaklıklar polenlerin çimlenmesini, polen tüpünün embriyo kesesine ulaşmasını ve dişi gametin canlı kalma süresini olumsuz etkilemektedir.
- Düşük sıcaklıklarda polenler ya hiç çimlenmez ya da çok geç çimlenir. Polen tüpü çok yavaş gelişir ve tozlanma ile döllenme arasındaki süre uzar, dolayısıyla dişi gamet canlılığını yitirebilir.
- Yüksek sıcaklıklar, polen tüpünün gelişmesini engeller ve dişi gametin canlılık süresini kısaltır. Her iki durumda da döllenme oranı düşer ve verim azalır.

Üretim materyali olarak kullanılacak tohumların elde edilmesine, bakımına, toplanmasına ve ekim öncesi uygulamalarına özen gösterilmelidir. En uygun kültür koşullarının yanı sıra hastalık ve tohum taşıyan yabancı otlarla mücadele özenle yapılmalıdır.

Meyve veya tohum, imkânlar elverdiğince bitki üzerinde olgunlaşmaya bırakılmalıdır. Besin maddelerinin kök, sürgün ve meyveden tohum danesinin içine taşınması, tohum bitki ile bağlantılı olduğu sürece devam eder.

1.1.4. Çiçeğin Morfolojisi

Çiçekler, bitkinin üreme organıdır. Çanak yaprak, taç yaprak, erkek ve dişi organların hepsine sahip çiçeklere **tam çiçek,** bunlardan herhangi birine sahip olmayan çiçeklere **eksik çiçek** denir. Yalnız dişi veya erkek organı olan çiçeklere ise **kusurlu çiçek** denir.

Tohumları ovaryum (yumurtalık) içinde bulunan bir bitkinin tipik çiçek yapısı taç yaprak, çanak yaprak, erkek organ ve dişi organdan oluşur.

Çanak Yapraklar (Sepaller): Çanak yaprakların tamamına **kaliks** adı verilir. Çiçeğin en dış kısmında bulunan ve yeşil renkli yaprağa benzeyen yapı **çanak yaprak** olarak adlandırılır. Çanak yaprakların temel görevi; çiçeğin diğer kısımlarının dağılmasını önlemek ve onları dış etkenlere karşı korumaktır. Çanak yapraklar, çiçeklere, şekil verip görünümlerini belirleyen, tozlaşmaya yardımcı, özel kokular üretebilen kısımlardır **(Görsel 1.8).**

Taç Yapraklar (Petaller): Taç yaprakların tümüne **korolla** adı verilir. Çanak yaprakların iç tarafında ikinci halkada bulunan kısma **taç yaprak** denir. Renk, koku ve değişik şekilleri ile çiçeğin en göze çarpan kısmıdır. Bu özellikleri ile böcekleri kendilerine çekerek tozlaşmada önemli rol oynarlar. Taç yapraklar, genellikle çiçeklenme sonrası dökülür **(Görsel 1.8).**

Erkek Organ: Çiçeklerde erkek organ **androkeum veya stamen** olarak da adlandırılır. Erkek organın görevi erkek eşey hücrelerini oluşturarak üremeyi sağlamaktır. Erkek organlar, dişi organın etrafında tek veya çift sıralı olarak dizilmiştir. Bitki türlerinde erkek organlar; sayı, şekil ve büyüklük bakımından farklıdır **(Görsel 1.8).**

Erkek organ iki bölümden oluşur.

Sapçık (Filament): Sapçığın görevi erkek organın başçığını taşımaktır. Genellikle silindir veya yassı bir iplik şeklindedir. İp şeklindeki bu yapı bazı bitkilerde kısa bazılarında uzun halde bulunur, bazı bitkilerde ise hiç bulunmaz. Tür özelliğine göre çıplak, parlak renkli ve tüylü yapıda olabilir.

Başçık (Anter): Her başçık iki bölümden meydana gelmiştir. Bu bölümlere **teka** adı verilir. Her tekada ikişer adet çiçek tozu (polen) kesesi bulunur. Polen keseleri, polen hücrelerini (çekirdeklerini) oluşturur.

Dişi Organ (Pistil): Dişi organ, tohum taslağı ana hücresinin bulunduğu, embriyo kesesi ile tohumun geliştiği ve gerçek meyve oluşumunun sağlandığı kısımdır. Çiçeğin en önemli organıdır. Çünkü dişi organa sahip olmayan

bitkiler, tohum ve meyve meydana getiremez. Dişi organ çiçeğin merkezinde bulunur. Dişi organların sayısı, bitki türlerine göre değişiklik gösterir. Örneğin sert çekirdekli meyve türlerinde bir adet dişi organ bulunurken çilekte bu sayı 20-40 arasında değişmektedir.

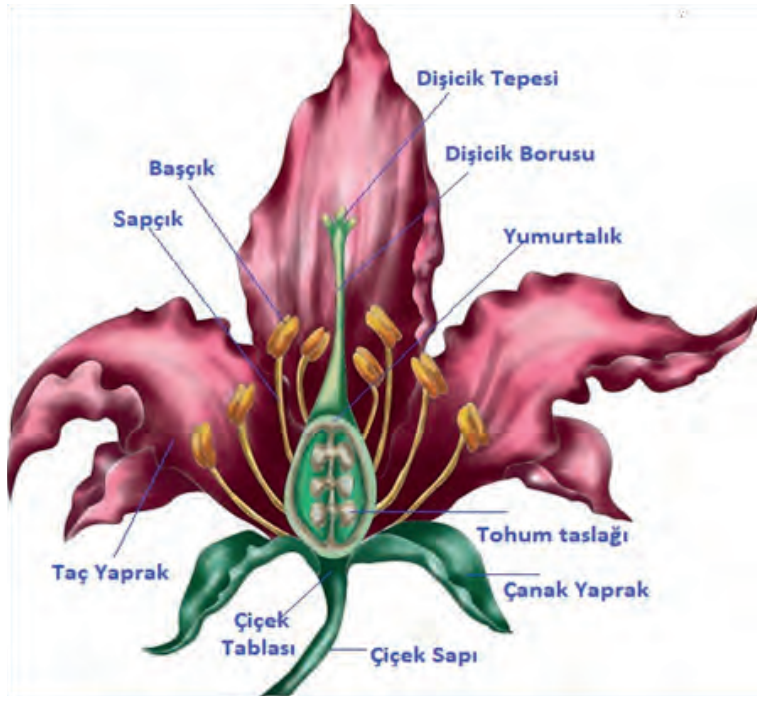
Dişi organ; dişicik tepesi, dişicik borusu ve yumurtalık olmak üzere üç bölümden meydana gelir.

Dişicik Tepesi (Stigma): Dişi organın en uç kısmıdır. Pürüzlü bir yapıya sahiptir ve genişleyerek yüzeyi az veya çok büyümüştür. Bazı türlerde dişicik tepesi girintili ve çıkıntılı bir yapı kazanmıştır. Bazı dişicik tepeleri ise salgı bezlerine sahiptir. Bu sayede, polen tozunun dişicik tepesinde tutunmasını sağlar **(Görsel 1.8).**

Dişicik Borusu (Style): Bu kısım yumurtalık ile dişicik tepesi arasında uzanan, içi dolu veya kanallı bir yapıya sahip olan bölümdür. Dişicik borusu içinde genellikle **çiçek tozu, çim borusu veya büyüme dokusu** adı verilen özel bir doku bulunur. Dişicik borusunun görevi, polen tozunun çimlenmesi ile polen tüpünün yumurtalığa ulaşmasını sağlamaktır **(Görsel 1.8).**

Yumurtalık (Ovaryum): Yumurtalık, dişi organın en önemli kısmıdır. Şişkin bir yapıya sahiptir. En alt kısımda bulunur. Bir veya birden fazla karpelden oluşmuştur. Karpel sayısı ve her karpeldeki tohum taslağı sayısı türlere göre farklılık gösterebilir. Tohum taslağı yumurtalığın içinde bulunur **(Görsel 1.8).**

Çiçek Tablası: Bir çiçeğin tüm organlarının geliştiği yapıdır. Çiçek parçaları, bu tabla üzerinde dairesel veya sarmal olarak sıralanır **(Görsel 1.8).**



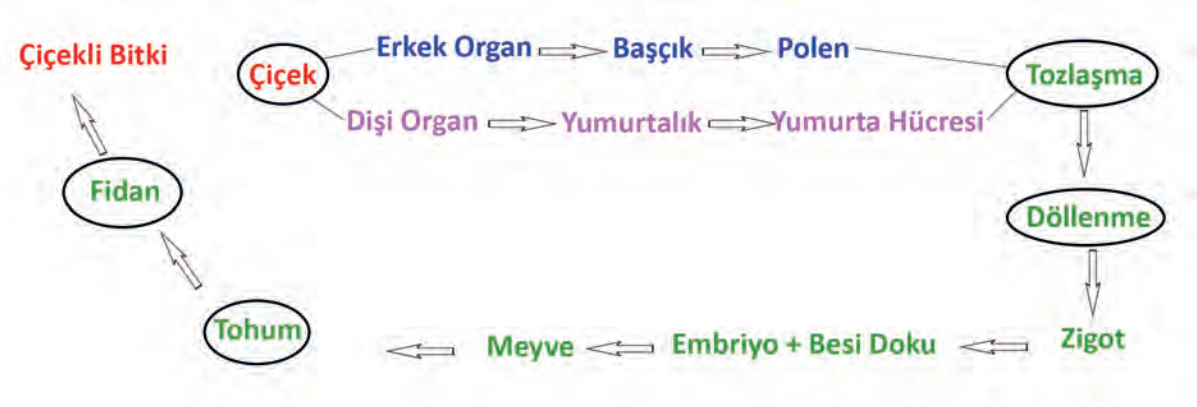
Görsel 1.8: Çiçek kısımları

Erselik (erdişi - hermafrodit) Çiçek: Hem erkek hem de dişi organlara sahip çiçeklere erselik çiçek denir. Örnek: şeftali, erik, elma, portakal, armut, kiraz, badem, böğürtlen, nar vb.

- **Monoik Çiçek:** Erkek ve dişi çiçekler, aynı bitki üzerinde farklı yerlerde bulunuyorsa bu bitkilere **bir evcikli (monoik) bitkiler** denir. Örnek: Fındık, ceviz, kestane, dut vb.
- **Dioik Çiçek:** Erkek ve dişi çiçekler, ayrı bitkilerde bulunuyorsa bu bitkilere **iki evcikli (dioik) bitkiler** denir. Örnek: Antep fıstığı, hurma, incir, kivi vb.

Sayfada karekod var !

Bitkilerdeki yaşam döngüsü tohumla başlayıp tekrar tohuma döner **(Görsel 1.9).**



Görsel 1.9: Bitkilerde yaşam döngüsü

1.1.5. Meyve

Çiçeğin dişi organının döllenme sonucunda farklılaşıp yumurtalığın gelişmesiyle meydana gelen ve tohumları taşıyan bitki organına **meyve** denir **(Görsel 1.10).**

Olgunlaşma esnasında, çiçeğin yumurtalığı hariç, diğer kısımları genellikle dökülür ve ovaryum (yumurtalık) olgunlaşarak meyveyi meydana getirir.

Ovaryumu meydana getiren **karpeller** (meyve yaprağı), **perikarp** (meyve kabuğu) haline döner. Ovaryum içindeki tohum taslakları da tohum haline döner.

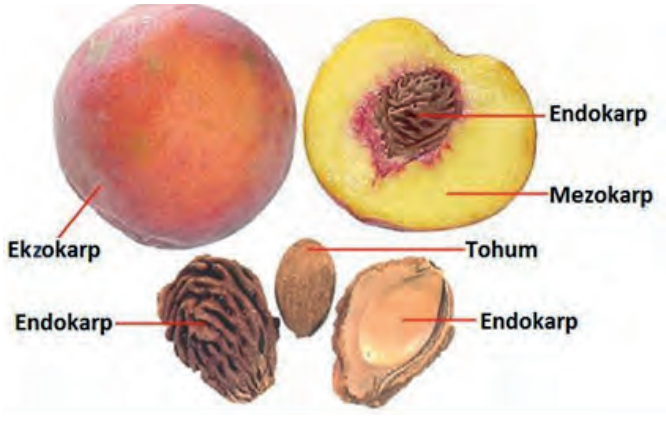
Meyvenin, karpelin gelişmesi ile oluşan çeper kısmı **perikarp (meyve kabuğu)** adını alır. Perikarp, üç değişik tabaka halinde farklılaşabilir. Bu tabakalar dıştan içe doğru **dış kabuk (ekzokarp), orta tabaka (mezokarp)** ve **iç tabaka (endokarp)** olarak adlandırılır.

Dış kabuk (ekzokarp): Meyve kabuğunun en dıştaki tabakasıdır. Ekzokarp, bir yaprak epiderması gibi ince veya kalınlaşmış çeperli hücrelerden meydana gelmiştir ve bir tabaka halindedir. Üzerinde meyve türlerine özgü stoma (gözenekler) ve tüyler bulunur **(Görsel 1.10).**

Orta tabaka (mezokarp): Meyvenin orta kısmı **mezokarp** olarak adlandırılır. Mezokarp çok tabakalı bir yapıya sahiptir. Esas dokusu diğer dokuların arasını dolduran parankimadır. Parankima hücreleri, bol stoplazma içerir. İnce çeperli ve canlı bir yapıdır **(Görsel 1.10).**

İç tabaka (endokarp): Meyve kabuğunun (perikarp) en içteki tabakası **endokarp** olarak adlandırılır. Bazen tamamen parankima hücrelerinden ibarettir. Endokarp tabakası genellikle taş hücreleri halinde odunlaşmıştır **(Görsel 1. 10).**

Kod=25430



Görsel 1.10: Meyve kısımları

Epidermis: Bitkilerde yaprak, kök, gövde ve çiçeği kaplayan tek katmanlı hücreler bütünüdür. Bitkiyle dış ortam arasında bir sınır oluşturur. Epidermisin işlevleri; bitkinin su kaybetmesini önlemek, gaz değişimini düzenlemek, metabolik bileşiklerin salgılanmasını sağlamak, özellikle köklerde su ve mineral gibi besinleri absorbe etmektir.

Parankima doku sistemine sürgün ucundan kök ucuna kadar bitkinin her tarafında rastlandığı için **temel doku** da denir.

Meyve Tipleri

Meyve tipleri; gerçek, basit, bileşik, partenokarpi, küme ve apomiksis olarak gruplandırabilir.

Gerçek Meyve: Dişi organın sadece yumurtalığının gelişmesi ile oluşan meyveye **gerçek meyve** adı verilir. Kayısı, kiraz ve şeftali gerçek meyvelere örnek verilebilir **(Görsel 1.11).**



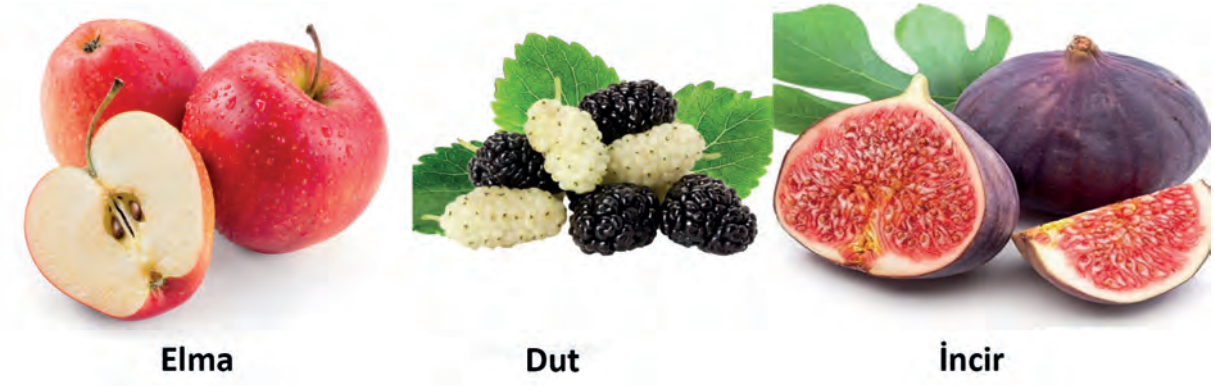
Görsel 1.11: Gerçek meyveler

Basit Meyve: Çiçeklerinde bir tek dişi organ bulunduran bitkilerin yumurtalığında gelişen meyveye **basit meyve** denir. Basit meyveler kuru ve etli meyveler olmak üzere ikiye ayrılır. Fındık, buğday, ayçiçeği, keçiboynuzu kuru meyvelere örnek verilebilir. Etli meyveler de üzümsü (bakka) ve eriksi (drupa) olmak üzere ikiye ayrılır. Üzümsü meyvelerde dış kabuk, ince ve zarımsıdır. Orta ve iç kısım etlidir. Bu tip meyvelere üzüm, portakal, limon, kabak örnek gösterilebilir. Eriksi meyvelerde ise iç kısım (endokarp) sertleşmiştir **(Görsel 1. 12).**



Görsel 1.12: Basit meyveler

Yalancı Meyve (Bileşik Meyve): Çiçek sapı, çiçek tablası, çanak ve taç yapraklar gibi çiçeğin diğer kısımlarının yumurtalık ile birleşmesi sonucu oluşan meyveye **yalancı meyve** adı verilir. Elma, dut, çilek ve incir yalancı meyvelere örnek verilebilir **(Görsel 1.13).**



Görsel 1.13: Bileşik meyveler

Partenokarpi: Döllenme olmadan tohumsuz meyve oluşmasına **partenokarpi** denir. Bu şekilde oluşan meyvelere de **partenokarp** meyve adı verilir. Örneğin muz, armut, portakal, Trabzon hurması, yenidünya, incir (sofralık) gibi meyve türlerinde; hıyar, patlıcan, domates gibi sebze türlerinde partenokarp meyve oluşumu görülür **(Görsel 1.14).**



Görsel 1.14: Partenokorpik meyveler

Agregat (Küme) Meyveler: Pek çok dişi organ tek bir çiçekten gelişir. Her dişi organ bir meyveciğe dönüşür ve olgun meyveciklerin hepsi tek bir çiçek tablası üzerinde olgunlaşır. Bu meyve topluluğuna **agregat (küme) meyve** denir. Ahududu, böğürtlen, çilek ve manolya meyveleri agregat (küme) meyvelere örnek verilebilir **(Görsel 1.15).**



Görsel 1.15: Küme meyveler

Apomiksis: Döllenme gerçekleşmeden ve kromozom sayısı yarıya inmeden yumurta hücresinden tohum oluşumudur. Vejetatif çoğalma yöntemidir. Bahçe bitkilerinin değişik kültür veya yabani türlerinde apomiksis görülür. Apomiksis vejetatif çoğaltmaya eş değer olduğundan yeni bitki, üniform ve ana bitki ile aynıdır. Örnek: Mango, elma, armut, portakal, çilek, soğan, sarımsak vb. **(Görsel 1.16).**



Görsel 1.16: Apomiksis meyveler

Meyve kavramı bazen yanlış anlaşılmaktadır. Meyve denince akla öncelikle elma, armut, şeftali, erik, vişne, portakal gibi bitkilerin meyveleri gelir. Fakat tahıllar, sebzeler ve süs bitkilerinin de bir meyveye sahip olduğu unutulmamalıdır.

Her bitki meyve oluşturmayabilir. Örneğin pırasa, lahana, marul ve maydanoz gibi bazı sebzeler sadece tohum oluşturur. Yumurtalık, bazı bitkilerde etlenerek meyveyi meydana getirirken bu bitkilerde tohum dışında ince bir kılıf oluşturur. Bazı bitki türlerinde perikarp farklılaşmış ve sert bir yapı halini almıştır. Bu tür meyvelere **sert kabuklu meyveler** denir (Örnek: Fındık, ceviz, kestane vb.). bazı meyve türlerinde perikarp üç tabaka halinde, farklılaşarak eksokarp meyve kabuğunu, mezokarp ise meyve etini oluşturur. Endokarp tohumu ve tohum üzerini sert bir kabukla örtmüştür. Bu meyvelere **sert çekirdekli meyveler** denir (Örnek: Şeftali, erik, kiraz, kayısı, vişne vb.). Perikarp, tamamen yumuşak ise bu meyve türlerine **üzümsü meyveler** denir (Örnek: Üzüm, yaban mersini, çilek, ahududu vb.).

Bazı meyvelerde ise perikarpın iç kısmı **core (kore)** denilen kıkırdak benzeri bir yapıya sahiptir. Bu meyve türlerine **yumuşak çekirdekli meyveler** denir (örnek: elma, armut, ayva vb.).

1.1.6. Tohumların Toplanması ve Hazırlanması

Tohum çoğaltmada tohumların kullanılmasını etkileyen en önemli faktörler tohumun toplanması ve hazırlanmasıdır. Burada önemli olan tohumların toplanma zamanını doğru saptamak ve özelliklerine göre tohumların olgunlaşmasına dikkat etmektir. Bunun için de bitkinin ve meyve özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir.

Tohumların toplanması için en uygun zaman genelde akşam saatleri ve yağışlı olmayan günlerdir.

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 temizlenir, kapsüllerden ayrılır, büyüklük, ağırlık ve formlarına göre sınıflandırılır.

Suya ve neme karşı hassas olan tohumların önce kurutulması ondan sonra uygun depolarda korunması gerekir.

Tohumlar, toplanıp hazırlandıktan sonra çeşit ve kalitelerine göre sınıflara ayrılır. Tohumların sınıflandırılması, iç ve dış özellikleri (kaliteleri) dikkate alınarak yapılır. Tohumları sınıflandırmak, muhafaza ve depolamada kolaylık sağlar.

Sertifikalı Tohumluklar

5553 sayılı Tohumculuk Kanununu'na göre elit tohumluk, orijinal tohumluk ve sertifikalı tohumluk aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Elit Tohumluk: Yeni ıslah edilmiş veya geçmiş yıllarda ıslah edilmiş olmakla beraber usulüne uygun olarak çeşit safiyeti muhafaza ve devam ettirilen, doğrudan doğruya ıslahçı tarafından kontrol edilen, orijinal tohumluğun başlangıcı ve diğer sınıftaki tohumlukların kaynağı olan tohumluğu ifade eder.

Orijinal Tohumluk: Elit tohumluktan veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini ve sağlığını devam ettiren, araştırma, ıslah ve deneme kuruluşlarında veya bu kuruluşların denetimi altında yetiştirilen tohumluğu ifade eder.

Sertifikalı Tohumluk: Orijinal tohumluk veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini ve sağlığını devam ettiren tohumluğu ifade eder.

Kontrol Edilmiş Tohumluklar

Yabancı döllenen tahıllarda tohumluğun her yıl yenilenmesine karşın kendini dölleyen tahıllarda tohumluğun beş yılda bir değiştirilmesi gerekir.

Tohumlar elde edildikten sonra tohum bakımı yapılmalıdır. Tohum bakımının amaçları şunlardır:

- Tohum dışındaki bütün yabancı maddeleri temizlemek
- Temizlik sırasında tohum kaybının en az olmasına dikkat etmek
- Çürük, kırık, yarık, çatlak ve böcekli tohumların ayıklanarak tohum kalitesini arttırmak
- Temizlik ve ayıklama işinin verimli yapmak
- İş gücünü minimumda tutmak

Tohum koruma işlemleri de tohum bakımının bir parçasıdır. Tohum koruma işlemi toprak, hava veya tohum kaynaklı organizmaları azaltmak, kontrol altına almak veya uzaklaştırmak amacıyla tohumlara kimyasal işlemlerin uygulanmasıdır.

1.1.7. Tohumun Ekime Hazırlanması

Tohumun ekime hazırlanması, tohumların çimlenebilmesini sağlamak amacıyla tohumluğa yapılan ön işlemlerdir.

1.1.7.1. Tohumda Çimlenme ve Aşamaları

Çimlenme olayı, tohumda büyümenin başlaması ve yedek besin maddelerinin embriyo büyümesinde kullanmak üzere hareketli hale geçmesi olaylarını içine alan birçok karışık biyokimyasal ve fizyolojik değişiklikler serisidir. Çimlenme sırasında meydana gelen bu olaylar serisinin başında suyun tohum tarafından emilmesi gelir. Tohum kabuğu yumuşadıkça ve protoplazma sulandıkça çoğunlukla tohum şişer ve bazen kabuğu çatlatır. Suyun alınmasını, enzim faaliyetinin ve oksijen alımıyla ölçülen solunumun artışı izler. Bu faaliyetlerden sonra hücreler büyür ve kökçük tohum kabuğundan çıkar.

Çimlenme, yeni bir bitki meydana getirmek üzere embriyonun metabolik mekanizmasının aktif hale gelmesidir **(Görsel 1.17).**



Görsel 1.17: Tohum çimlenmesi

Ön Çimlendirme: Ön çimlendirme osmotik bir çözelti ya da su içerisinde tohumların çimlenmenin ilk aşamasına kadar su almasına izin veren, ancak kökçüğün tohum kabuğundan çıkışına izin vermeyen ekim öncesi bir uygulama olarak tanımlanmaktadır **(Görsel 1.18).**

Ön Çimlendirmenin Amaçları

- Tohum ekimi ve fide çıkışı arasındaki dönemde karşılaşılan problemleri ortadan kaldırmak
- Ekim ile çıkış arasındaki zamanı kısaltmak
- Fide çıkışının bir örnek olmasını sağlamak
- Düşük ve yüksek sıcaklık, tuzluluk ve kuraklık gibi çeşitli stres koşullarına dayanımı arttırmak
- Depolama sırasındaki yaşlanmanın seyrini yavaşlatmak
- Depolama süresini uzatmak



Görsel 1.18: Tohumlarda ön çimlendirme

1.1.7.2. Çimlenmenin Aşamaları

Emme Yoluyla Suyun Alınması: Tohum, gelişimini tamamlandıktan sonra kuru durumdadır (Nem kapsamı %15'in altındadır.). Çimlenmenin bu safhasında su alımı tohumun kabuğundan suyun emilmesi yoluyla olur. Su alımı küçük tohumlar için 1 saat, iri tohumlar için 5-10 saat arasındadır. Emme yoluyla su alımı, tohum çimlenmesinin ikinci aşaması olan gecikme fazına kadar devam eder **(Görsel 1.19).**

Gecikme Fazı: Bu faz, su alımının olmadığı ya da azaldığı bir dönem olmakla birlikte fizyolojik olayların oldukça aktif olduğu bir safhadır. Bu safhada çimlenme için ihtiyaç duyulan yeni proteinler sentezlenmektedir. Depo maddelerinin çimlenme için dönüşümleri başlamaktadır **(Görsel 1.19).**

Kökçüğün Ortaya Çıktığı Safha: Çimlenmenin gözle görülen ilk belirtisi kökçüğün ortaya çıkmasıdır. Bu durum hücre bölünmesinden çok hücre büyümesinin sonucudur. Hemen ardından kökçüğün ucunda hücre bölünmesi meydana gelir ve kökçük uzamaya başlar **(Görsel 1.19).**



Görsel 1.19: Tohum çimlenme aşamaları

1.1.7.3. Çimlenmeyi Etkileyen Çevresel Faktörler

Bir tohumun çimlenebilmesi için ortamda yeterli miktarda su ve uygun sıcaklık olması yeterlidir.

Nem (Su): Nem, tohumun çimlenmesi için temel faktör olup enzim aktivitesi için mutlak gereklidir. Tohumdaki depo maddelerinin parçalanması, taşınması ve kullanılmasında büyük rol oynar. Dinlenme döneminde tohumlar düşük neme sahiptir. Tarla kapasitesinde su bulunan topraklarda çimlenme optimumdur. Bununla beraber çimlenme sürekli solma noktasında meydana gelir. Az nemlilik çimlenmeyi durdurabilir. Örneğin şeker pancarı tohumlarında aşırı nem çimlenmeyi geciktirir **(Görsel 1.20).**

Hava: Oksijen birçok türün çimlenmesi için gereklidir. Ortamda %0,03'ten daha yüksek karbondioksit konsantrasyonu çimlenmeyi geciktirir. Eğer oksijen konsantrasyonu %20'nin yani havadaki konsantrasyonun altına düşerse birçok türün tohumlarında çimlenme geriler. Bununla beraber çeltik ve suda yaşayan bitkiler oksijenin (O_2) düşük konsantrasyonlarda bulunduğu su altında çimlenebilir. Havuç, ayçiçeği ve bazı tahıllar havadaki oksijenden daha yüksek konsantrasyonlarda daha iyi çimlenir **(Görsel 1.20).**

Sıcaklık: Çimlenme oranı ve hızı üzerine etkili bir faktördür. Düşük sıcaklıkta ve tohumun zarar gördüğü yüksek sıcaklık derecelerinde çimlenme hızı azalmaktadır. Tohum çimlenmesinde minimum, optimum ve maksimum olmak üzere üç sıcaklık seviyesi bulunmaktadır. Bu sıcaklık seviyeleri bitki türlerine göre değişmektedir. Minimum sıcaklık derecesi çimlenmenin olabilmesi için en düşük, maksimum sıcaklık derecesi ise en yüksek sıcaklıktır. Birçok bitki tohumu için optimum çimlenme sıcaklığı 15-20 °C iken çimlenebileceği en yüksek sıcaklık 30-40 °C'dir **(Görsel 1.20).**

Işık: Tohumların çimlenmeleri için rutubet, oksijen ve uygun sıcaklık dereceleri esas olmakla beraber bazı türlerin tohumları ışığa da ihtiyaç duymaktadır. Bazı bitkilerin tohumları sadece ışıkta, bazılarınınki sadece karanlıkta çimlenir. Bazılarının ise çimlenme için ışığa tepkisi bulunmamaktadır **(Görsel 1.20).**



Görsel 1.20: Çimlenmiş tohumlar

1.1.7.4. Tohumlarda Dormansi (Durgunluk veya Uyku Hâli)

Dormansi, genel anlamda tohumların çimlenememesi olarak tanımlanabilir. Tohum dormansisi, canlı tohumun uygun çimlenme koşullarında (yeterli nem, uygun sıcaklık, oksijen ve bazı durumlarda ışık) çimlenememesi durumudur.

Tohum dormansisi, bitkilerin canlı kalabilme ve çevreye kendilerini adapte edebilmelerinin bir yoludur.

Uygun olmayan çevre faktörleri çimlenmeyi olumsuz etkiler. Su, hava ve ışık yetersizliği, sıcaklığın çok yüksek ya da düşük olması gibi çevresel faktörlerde tohum çimlenemez.

Bazı durumlarda tohum, çevre koşulları uygun olsa bile çimlenemez. Bu durumda tohumun çimlenmemesi tohumun kendisinden kaynaklanan faktörlere bağlıdır. Hangi nedenle olursa olsun çimlenmeyen tohuma **dormant tohum** denir ve çimlenmeyi engelleyici koşullar uzaklaştırılmadıkça veya ortadan kaldırılmadıkça tohum çimlenmez.

Dormansi, bazen çimlenme için gerekli olmayan ancak çimlenmenin başlatılması için gerekli olan koşulların sağlanması halinde son bulur.

Çimlenme, içsel ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Oksin, stokinin ve gibberellinler çimlenmeyi teşvik ederken absisik asit çimlenmeyi engelleyebilmektedir.

Çevresel faktörler, tohumların çimlenme için uyarılmasında veya dormansi (tohumun uyku hâli) periyoduna girmesinde önemli rol oynamaktadır. Çevresel faktörlerin meydana getirdiği etki, bitki hormonlarının seviyelerinde oluşturduğu değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Örneğin çevresel faktörlerden ışık ve sıcaklığın hormonlarda oluşturduğu dormansi, gibberallinler tarafından ortadan kaldırılabilirken bazı türlerin tohumlarının çimlenebilmesi için 4-5 °C gibi düşük sıcaklıklarda birkaç hafta bekletilmesi ile çimlenme sağlanır.

Tohumlara uygulanan hormonların birçoğu çeliklerin köklendirilmesinde ve çekirdeksiz meyve oluşumunda etkili olduğu tespit edilmiş olan indol asetik asit (IAA), indol butirik asit (IBA), naftalen asetik asit (NAA) ve bunların tuzlarıdır. Ancak tohumların çimlendirme işlemlerinde tuzlar daha elverişli bulunmuştur. Çünkü bu tuzlar, tohumlara daha güzel yapışır ve gerektiğinde tohumlar, çürüme tehlikesi olmadan muhafaza edilir.

Tohumlara Hormonla Muamele Etmenin Amaçları

- Özellikle çimlenmenin geç olduğu türlerde, % çimlenme oranını arttırmak
- Bitkinin gelişmesini hızlandırmak ve böylece olgunluk zamanını erkene almak
- Bitkilerde yaprak, kök, meyve ve tohum miktarını arttırmak
- Mantarların zararlı etkilerini gidermek.

1.1.8. Çimlenmeyi Uyarıcı Ön İşlemler

Tohumun bünyesindeki engelleyici maddeler, tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz bir yapıda olması, tohum ekimi sırasında yapılan çeşitli hatalar ile olumsuz çevre koşulları tohumların çimlenmesini engelleyen faktörlerdir. Tohum ekimi yapılmadan önce çimlenmeyi kolaylaştıracak bazı ön uygulamaların yapılması tohumun çimlenmesini olumlu yönde etkilemektedir.

1.1.8.1. Katlama

Tohumlarda katlama işlemi **soğuk ve sıcak** olmak üzere iki şekilde uygulanır. Katlamanın amacı, dinlenme durumunda olan tohumların çimlenme için uyarılmasıdır.

Soğuk Katlama: Nemli tohumlar çimlenmeden önce belirli bir süre düşük sıcaklıkta (0-4 °C) tutularak yapılır. Bu işlem, dinlenme halindeki embriyoya sahip birçok ağaç ile çalı tohumlarının hızlı ve homojen çimlenmesinde etkilidir. Bu işlem yapılmadıkça belirli türlerin tohumları haftalar ve aylar süren bir devre içinde çok yavaş ve düzensiz çimlenir ya da çimlenme göstermez.

Soğukta katlama, tohum kabuklarının yumuşamasını bir miktar sağlıyorsa da sert kabuklu tohumların soğuk katlama uygulamasından önce sıcak katlamaya tabi tutulmaları çoğu kez daha faydalıdır. Tohumun çimlenme olgunluğuna gelmesi için geçen süre tohum cinsine ve türüne bağlı olarak değişir.

Sıcak Katlama: Tohumların önceden nemlendirilen ortamda 21-24 °C çevre sıcaklığında ve 18-19 °C toprak sıcaklığında, 4-12 hafta arasında katlamada tutulma işlemidir.

Sıcak nemli katlamayı soğuk nemli katlama izler. Çünkü birçok tohum, sıcak ısı periyoduna ihtiyaç duyduğu gibi soğuk periyoda da ihtiyaç duyar. Bu tarz gereksinim duyan türlerin tohumları **çift dormansi gösteren tohumlar** olarak kabul edilir. Sıcak katlama için soğuk katlamada uygulanan aşamalar geçerlidir. Buradaki tek fark bekletme sıcaklığının gece 20 °C ve gündüz ise 30 °C civarında olmasıdır.

1.1.8.2. Aşındırma

Tohum çimlenmesini uyarıcı işlemlerden biri de aşındırma yöntemidir. Tohumlarda aşındırma işlemi ile tohum kabuklarının su ve gaz geçirgenlikleri arttırılmış olunur. Aşındırma yöntemi **mekanik ve asit ile aşındırma** olmak üzere ikiye ayrılır.

Mekanik Aşındırma: Tohumların zımparalanması, eğelenmesi ve sert kabuklarının çekiç gibi aletlerle kırılması işlemidir. Uygun zamanın belirlenmesi için tohumlardan birkaçına çimlenme testi uygulanır. Tohumların şişme durumlarını görmek için tohumlar ıslatılır. Tohum kabukları genelde donuk renkte olmalı, içerisindeki tohumu dışarıya çıkaracak veya tohuma zarar verecek derecede kırılmamalıdır. Mekanik aşındırma, birçok tür için en basit yöntemdir. Mekanik aşındırmadan sonra tohumlar saklanabilir veya hemen ekim işlemi yapılabilir. Saklama işlemi yapılacak ise patojenlere karşı önlem alınmalıdır.

Asit ile Aşındırma: Sert tohum kabuğunun inceltilmesinde etkili bir şekilde kullanılan yöntemdir. Özellikle akasya, yalancı akasya, erguvan ve ıhlamur tohumlarına uygulanmaktadır. Asitle aşındırmada yaygın olarak %95 saflıktaki H_2SO_4 (sülfürik asit) kullanılır. Birçok türde kabuktan kaynaklanan çimlenme engelini gidermek için tohumlar 5-60 saniye süreyle bazı türlerde ise daha uzun süre (6 saat veya daha uzun) aside daldırılmaktadır. Tohum kabuğunun sertliğine göre uygulanması gereken süre türlere göre değişmektedir.

1.1.8.3. Suda Bekletme

Suda ıslatmanın amacı tohum kabuklarının yapısını değiştirmek, çimlenmeyi engelleyici maddeleri yıkamak ve tohum kabuklarını yumuşatmak suretiyle çimlenme süresini kısaltmaktır.

Sıcak Suda Bekletme: Su geçirmez yapıdaki tohum kabukları kendi hacimlerinin 4-5 katı sıcak su (77-100 °C) içine konularak yumuşatılır. Tohumun zarar görmemesi için önerilen genel sıcaklık 65-70 °C civarındadır. Sıcak suda

bekletme işleminden sonra tohumlar, hemen serin su içinde 12-24 saat soğumaya ve şişmeye bırakılır.

Sıcak suda bekletme işlemi uygulanan tohumlar hemen ekilmelidir. Bazı tohumlar (gladiçya) kurutulup belirli bir süre depolanabilir. İşlem esnasında dikkat edilmesi gereken husus tohumların yüksek sıcaklık uygulamasında zarar görmemesidir.

Soğuk Suda Bekletme: Kabuktan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için tohumlar, oda sıcaklığına sahip su içinde 24-48 saat bekletilir. Özellikle bazı ladin, çam ve göknar türlerinde 2-7 gün hatta iki haftaya varan şişirme işlemleri iyi sonuçlar vermektedir.

Suda bir veya birkaç günü geçen bekletmelerde suyun değiştirilmesi gerekir.

1.1.8.4. Kuru Saklama

Taze olarak hasat edildikleri zaman dinlenme hâlinde olan bazı tohumların çimlenme olgunluğuna gelmesi için kuru saklama metodu kullanılır. Taze olarak hasat edilmiş çok yıllık otsu bitki tohumları, kuru saklama süresinin sonuna kadar çimlenmez. Bu süre bitki türüne bağlı olarak birkaç gün ile haftaya kadar değişiklik gösterir.

1.1.8.5. Ekim Zamanının Ayarlanması

Tohumların çimlenme olgunluğuna gelmesi için gerekli çevre koşullarını sağlamak ve özel çimlenme isteklerini yerine getirmek amaçlanır. Tohumların çimlenme evresine gelmesi için çevre koşullarının uygun olduğu dönemlerde doğrudan tava veya soğuk yastıklara ekim yapılmalıdır.

Bu yöntem tohum miktarının fazla, imkânların sınırlı olduğu durumlarda kullanılır. Olumsuz tarafı ise tohumların tava ve yastıklarda uzun süre kaldıkları zaman uygun olmayan çevre koşulları, hastalık ve zararlılar gibi birçok etki altında kalmasıdır. Bununla beraber büyümeye başlayan fide ve çöğürler kuvvetlenince yabancı otlarla mücadele etmek zorlaşır.

Soğuk katlama ihtiyacı olan tohumlar sonbaharda ekilir ve tohumların kış döneminde çimlenme olgunluğuna gelmesi sağlanır. Sıcak ve soğuk katlama yapılan tohumlar yaz aylarında ekilir. Kış evresinde ise bunlar toprakta soğuklama ihtiyacını karşılar. Bazı durumlarda çimlenme, meyvelerin olgun halde toplanıp çekirdeklerin hemen ve kurumadan ekilmesiyle kolaylaştırılır. Çekirdek kuruduğunda kabuk sertleşir. Çimlenme iki yıl kadar gecikebilir. Büyüme döneminde erken olgunlaşan ve canlılığını kaybeden tohumlar, toplandıkları ilkbahar veya yaz aylarında ekilmelidir.

1.1.9. Tohumların İlaçlanması

Tohumla taşınan hastalıklarla mücadelede en etkili yol tohumların ilaçlanmasıdır. Tohum ilaçları, son yıllara kadar tohumla taşınan veya tohumun gelişmesine erken dönemde zararlı olan bazı etmenlere karşı yapılmaktaydı. Ancak son zamanlarda sistemik fungusitlerle (mantari ilaçlarla) tohum ilaçlaması bitkileri bir döneme kadar hem topraktan hem de havadan gelen hastalıklara karşı korumaktadır. Bu nedenle hastalıklara karşı tohum ilaçlamaları artmıştır. Tohum ilaçlamasında tohumluğun önerilen dozda ilaçlanması ve her bir tohumluğun ilaçla tamamen kaplanması gerekir. Eğer doz önerilenin altında ise ilaçlamanın başarısı azalır. İlaçlar, tohum üzerindeki sporlara temas yoluyla etki yaptıklarından her bir tohumun üzerinin ilaçla kaplanmaması durumunda ilaçlamaya rağmen hastalık çıkabilir. Bundan dolayı sonuca ulaşmak için tohumu ya selektörlerle ya da ilaçlama bidonlarıyla ilaçlamak gerekir.

Tohumluğun nem oranı yükseldikçe bozulma oranı da artar. Bu nedenle ilaçlı tohumluğun depolama süresi nem oranı yüksek bölgelerimizde daha az olmalıdır.

Tohum ilaçlaması, fiziksel ve kimyasal yöntemler uygulanarak iki şekilde yapılır.

1.1.9.1. Fiziksel Yöntemler

Tohum ilaçlamasında kullanılan fiziksel yöntemler, tohumun ilaç ile muamelesi şeklinde değil, tohumun üzerindeki hastalık etmenlerinin öldürülmesi şeklinde uygulanır.

Sıcak Su Muamelesi: Tohumlar, sıcak su içerisinde belirli süre tutulur. Bazen tohumlar, sıcak suya konmadan önce bir ön ıslatmaya tabi tutulur. Genelde 50-55 °C'de 20-30 dakika birçok tohum için uygundur. Sıcak su muamelesi tohum içindeki ve yüzeydeki birçok mantari, bakteriyel ve viral (bulaşıcı) etmeni öldürebilir. Ancak tohumlar, uygulamadan sonra kurutularak ekilmelidir. Bu yöntem sebze tohumlarında uygulanır. İri ve çok sayıda tohum için pratik değildir.

Kuru Sıcaklık Uygulaması: Son yıllarda yaygınlık kazanmış tohum dezenfeksiyon yöntemidir. Bu yöntemde tohumlar, 70 °C civarındaki sıcaklıkta 1-7 gün kuru sıcaklığa tabi tutulur. Bazı tohumların sıcaklık zararına karşı korunması için 40 °C 'de bir ön ısıtmaya tabi tutulması gerekir.

1.1.9.2. Kimyasal Yöntemler

Bandırma, bulamaç, ıslak ilaçlama, fumigasyon kimyasal ilaçlama yöntemleridir. Bu yöntemler şu şekilde uygulanır:

Kuru Tohum İlaçlaması: Tohum, kuru haldeki tohum ilacı ile kaplanıncaya kadar karıştırılır. En yaygın kullanılan tohum ilaçlama yöntemidir.

Bandırma: Mantari hastalıklara karşı tohum, fungusit solüsyonu içinde bir süre tutulur. Sonra süzülür ve kurutulur. Bakteriyel hastalıklara karşı bakır sülfat içinde tohumlar 20 dakika tutulur.

Bulamaç: Tohum, toz bir fungusit ile ilaçlama aletinde az miktarda su ile karıştırılır. 5-10 ml/kg tohum olarak ayarlanır.

İlaçlama: Tohum az miktarda konsantre sıvı içinde karıştırılır. İlaçlamadan sonra sıvı kalmayacak şekilde kurutma yapılır (100-300 ml/kg tohum).

1.1.10. Tohumların Ambalajlanması ve Muhafazası

Tohumun tam olgunluk zamanında çimlenme yeteneği ve canlılığı en yüksek seviyededir. 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 doğal çevre koşullarında bırakıldıkları zaman tohumların pek çoğunun ömrü kısalır.

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.

Tohumların yaşam süreleri olgunluk ve sağlık durumlarına, hasat edilen bitkinin niteliklerine, hasat tekniğine ve saklama koşul ve metotlarına bağlıdır.

Tamamen olgunlaşmamış tohumlar, zorla olgunlaştırılmış tohumlara göre birçok halde daha uzun yaşar. Saklama şartları tohumun yaşam süresini büyük ölçüde etkiler. Saklamada esas, tohumun çimlenme kabiliyetini kaybetmemesidir.

1.1.10.1 Tohumların Saklanması

Her türlü bitkiye ait tohumları gerek kısa süreli gerek de uzun süreli tohum ihtiyaçları için sağlıklı bir şekilde saklamak gerekir. Ormancılık çalışmalarında tohumların saklanması amacıyla soğuk hava depoları kullanılır.

Saklama süresi; bitki türlerine, tohumun olgunlaşma derecesine, yapılan ön işleme, tohumun çimlenme değerine, tohumun rutubet içeriğine, saklama ortamının koşullarına, böcek ve mantar zararlarına ve depolama tarzına göre değişir.

Tohumlar, rutubet durumlarına veya saklama sürelerine göre alt gruplara ayrılır.

Rutubet Durumuna Göre Tohumlar

» **Kuru:** Saklama rutubeti düşük (%4-9) olan tohumlardır.

» **Ortancıl:** Saklama rutubeti orta (%10-14) olan tohumlardır.

» **Nemcil:** Saklama rutubeti yüksek (%15 ve yukarı) olan tohumlardır.

Saklama Sürelerine Göre Tohumlar

» **Kısa Ömürlü Tohumlar:** Saklama süreleri birkaç hafta ile 1-2 yıl arasında değişir.

» **Orta Ömürlü Tohumlar:** Saklama süreleri 4-5 yıl olan tohumlar bu gruba girer.

» **Uzun Ömürlü Tohumlar:** Saklama süreleri 10-20 yıl arasında değişmektedir. Akasya, gülibrişim, iğde, okaliptus tohumları bu grup içerisinde sayılabilir.

Nişastaca zengin tohumlar, çimlenme kabiliyetlerini yağ ve reçinece zengin tohumlardan daha çabuk kaybeder.

Tohumların Saklanmasında Uyulması Gereken Genel Kurallar

» Olgun ve çimlenme yeteneği yüksek tohumlar saklamaya alınmalıdır.

» Toplama, çıkarma ve temizleme aşamalarında zarar görmemiş tohumlar, karanlık ortamlarda uzun süreli saklanabilir.

» Tohumun türü, kimlik bilgileri, üretim yılı ve kaç kapta saklandığına ilişkin bilgileri içeren etiketlerin biri kabın içerisine konmalı diğeri ise kabın dışına bağlanmalıdır.

» Tohumlar zarar görmeyecekleri en düşük sıcaklık ve neme sahip olan yerlerde saklanmalıdır.

» Kuru ve ortancıl tohumlar, düşük sıcaklıkta ve havasız kaplarda nemcil tohumlar ise belli bir nem eşiğinin üstünde ve gaz geçiren kaplarda saklanmalıdır.

» Tohum içerisindeki nem, ortam nemi ve sıcaklığı iniş çıkışlar göstermemeli yani sabit olmalıdır.

» Gerektiğinde soğuk hava depoları ve tohumlar dezenfekte edilmelidir.

1.1.10.2. Tohumların Ambalajlanması

Son yıllarda depolama ve pazarlama amacı ile tohumları nem geçirmeyecek şekilde paketleme veya havasız koşullarda depolayarak koruma imkânı sağlanmıştır. Amaç, nem dengesinin tohum aleyhine bozulmasını engellemek ve tohumun canlılığını korumasını sağlamaktır.

Metal kutular, tohum bünyesindeki %5 nemi korumada tam olarak etkilidir. Nemden etkilenmeyen ve hava geçirmeyen bu tip ambalaj materyali, tohum canlılığını 10 yıl veya daha uzun süre koruyabilmektedir. Ayrıca ambalajlama ile tohumlar daha kolay depolanabilmekte ve muhafaza edilmektedir. Tohumun taşınması, küçük ambalajlar hâlinde kullanıma sunulması, çiftçinin ihtiyacı kadarı olanı alması ve kolay nakil gibi imkânları da kullanıcısına sunmaktadır.

Elit ve orijinal tohumluk üretimleri ıslahçı, çeşit sahibi veya bunların yetki verdiği araştırma kuruluşları tarafından üretilir ve pazarlanır.

5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve bu Kanun'a ilişkin Yönetmeliklere göre tohum ambalajlaması yapılır.

» Ambalaj üzerinde bulunması gereken asgari bilgiler şunlardır:

a) Üretici ve/veya tedarikçinin adı ve adresi

b) Tür adı

c) Çeşit adı

ç) Tohumluğun sınıfı ve kademesi

d) Ambalajın net ve brüt ağırlığı

e) Tohumluğun ilaçlı olup olmadığı, ilaçlı ise ilacın adı

» Tohumluklar çuval, torba, paket veya kutu ambalajlar içinde satılır.

» Tohumluk ambalaj bilgileri silinmeyecek ve kazınmayacak şekilde olmalıdır.

1.1.11. Tohum Ekimi

Ekim, üretim amacıyla ana bitkiyi meydana getirecek olan tohumun toprağa belirli bir zamanda, belirli derinlikte ve istenen miktarda gömülerek kapatılmasıdır.

Bitkisel üretimde tohum ekimi, toprak işleme ve tohum yatağını hazırlama işleminden sonra gelir.

Tohum ekiminde çimlenme sonucu toprak üzerine çıkan fideler için en uygun yaşam alanının sağlanması için tohumların üzeri aynı kalınlıkta toprak ile örtülmelidir.

Tohum ekimlerinde yukarıdaki şartlara uyulması ile tohumların su alıp şişmeleri, çimlenmeleri ve fide oluşturmaları aynı dönemde olacağından bitkiler arasındaki rekabet en aza inecektir. Bitkilerin sonraki gelişme devrelerinde de kökler, su ve bitki besin maddelerinden toprak üstü organları da güneş ışığından eşit oranda yararlanacaktır.

Tohum ekiminde ekim zamanı, ekim derinliği ve ekim sıklığı önemli rol oynar.

YENİLENEBİLİR ENERJİ GELECEĞİ KURTARIR.



1.1.11.1. Tohum Ekim Zamanı

Ekim zamanını belirlemede bitki türlerinin tohum özellikleri ve yetişme yeri koşullarının dikkate alınması gerekir.

Tohum ekim zamanı belirlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Tohum yatağındaki toprak sıcaklığının tohumun çimlenmesi için gerekli olan en düşük sıcaklık derecesi olan **minimum çimlenme sıcaklığının** üzerinde olması
- Bitkilerin ilkbahar yağışlarından en iyi şekilde yararlanmasının sağlanması
- Ekilecek olan tohum veya meyvenin olgunlaşma zamanı
- Bitkinin yetişme süresi ve periyodu
- Bölgenin yağış miktarı ve rejimi
- Bitkinin gelişme dönemindeki sıcaklık istekleri
- Hasat zamanı gibi kriterlere mutlaka dikkat edilmelidir.

Ülkemizde buğday ve arpa, genellikle güzlük ve kışlık olarak ekilmektedir. Özellikle güney bölgelerimizde yıllık yağışın 500-600 mm'nin altında olan yerlerde kışlık ekim yazlıktan en az bir kat fazla verim sağlar.

Sebze ve çapa bitkilerinin yetişme zamanı ve periyodu da dikkate alındığında tohum ekim zamanları genellikle ilkbahar aylarıdır. Ayrıca yetiştirilmek istenen zamanlarda ekolojik şartlar (sera vb.) sağlanarak da istenen mevsimde sebze tohumu ekilebilir.

1.1.11.2. Ekim Derinliği

Kuru tarım alanlarında kışlık ekimlerde tohumun çim kını uzunluğuna bağlı olarak mümkün olduğu kadar derine ekilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde, çim köklerinin toprağın alt tabakalarında bulunan nemli tabakaya daha kısa sürede ulaşması sağlanmaktadır.

Ekimin olabildiğince derine yapılması, çim kınının daha uzun sürede toprak yüzeyine çıkmasını sağlamaktadır. Bu durumda da çim köklerinin derine doğru daha hızlı gelişmesine ve toprağın alt katlardaki nemli tabakaya ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Gereğinden daha derine ekilen tohumlarda çim kınları toprak yüzeyine ulaşamaz. Yapraklar yeterli ışık alamadığı için toprak içerisinde sarı renkte spiral şeklinde kıvrılarak kalır ve canlılığını yitirir. Ekimin gereğinden daha yüzlek yapılması durumunda ise genç fidelerin kuraklık ve soğuktan zarar görme olasılığı artmaktadır. Özellikle yağışı az olan kuru tarım alanlarında erken ekimlerde **alatav** olarak adlandırılan zarar çok sık ortaya çıkmaktadır.

Alatav: Toprakta yeterli oranda nemin bulunmadığı veya ekimden sonra ancak tohumun çimlenebileceği kadar az yağışın düştüğü yerlerin ve daha sonra uzun süre yağışın olmaması sonucu çimlenen tohumların kuruyarak canlılığını yitirmesi olayıdır.

Ekim derinliği, tohumun iriliğine bağlı olarak değişmektedir. Ekimin başarısında tohumun mineral toprakla çok iyi temas etmiş olması ve türlere göre değişen ince bir koruyucu toprak tabaka ile örtülmesi önemli rol oynar. Toprak örtüsü tohumları don, sıcaklık, şiddetli yağmur, kuraklık ve hayvan zararlarına karşı korur.

Ağır topraklarda tohumlar, yüzeye çıkamama riskine karşı daha sığ ekilmelidir. Tohumlar kendi çaplarının 3-4 katı derinliğe ekilmelidir. Tohumun gereğinden fazla derin ekilmesi, çimlenen fideciğin yüzeye çıkmasına engel oluşturur.

1.1.11.3. Ekim Sıklığı

Bitkisel üretimde verimi etkileyen önemli faktörlerden biri de ekim sıklığıdır. Bir bölgedeki iklim koşulları ile toprak özellikleri o bölgenin verim potansiyelini oluşturmaktadır. Bu potansiyelden bitkilerin yararlanabilme oranı büyük

oranda ekim sıklığı yani birim alanda bulunan bitki sayısı ile ilgilidir.

Birim alanda yeterinden az bitkinin bulunduğu seyrek ekimlerde verim potansiyelinden tam olarak yararlanılmamakta ve istenen verim düzeyine ulaşılamamaktadır. Birim alanda gereğinden fazla bitkinin bulunduğu sık ekimlerde ise bitkiler arasında tüm gelişme faktörleri yönünden ortaya çıkan aşırı rekabet, bitkilerin zayıf kalmalarına ve düşük verimli olmalarına neden olmaktadır.

Ekim sıklığı arttıkça tane veriminin belli bir sınıra kadar doğrusal bir şekilde arttığı, belli sınırdan sonra verimde hızlı bir düşüşün meydana geldiği araştırma sonuçları ile ortaya konmuştur. Yapılan araştırmalar ekim sıklığı üzerinde iklim ve toprak özelliklerinin, yetiştirilen bitki tür ve çeşidinin, bitkilerin büyüme ve gelişme habitusu ile ekim zamanı ve yöntemleri gibi çok sayıda faktörün etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Habitus: Bitkinin yerindeki durumu, dallanması, köklerinin toprak içerisindeki dağılma durumunu belirten morfolojik görünüşü.

Ekim sıklığı ile birim alana ekilen tohumluk miktarının karıştırılmaması gerekir.

Ekim sıklığı, her çeşit için en yüksek verimin elde edildiği ve araştırmalar ile saptanan birim alanda (m^2 de veya dekarda) bulunması gereken bitki sayısıdır.

Tohumluk miktarı, birim alanda en uygun bitki sayısını sağlamak için ekilen tohumluk miktarıdır.

Ekilecek tohumluk miktarı, doğal olarak tohumun safiyeti, bin tane ağırlığı, çimlenme ve sürme oranları gibi özelliklerine ve ekim yöntemine göre değişmektedir.

Üretici için önemli olan, ekim sıklığından çok ekimde kullanacağı tohumluk miktarıdır. Dekara ekilecek tohumluk miktarı; m^2 deki bitki sayısına, tohumluğun bin tane ağırlığına, tohumluğun safiyetine ve tohumluğun biyolojik değerine göre değişmektedir. Birim alandan yüksek kalite ve verimin elde edilebilmesi için birim alanda istenen sayıda bitkinin elde edilmesi ve bunun için de ekim öncesinde birim alana atılacak tohumluk miktarının gereken hassasiyetle iyi bir şekilde hesaplanması gereklidir.

Tüm tohumlu bitkilerde birim alana atılacak tohumluk miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$g/m^2 = kg/da = \frac{m^2 \text{ de istenen bitki sayısı X 1000 tane ağırlığı (g) x 10}}{\text{Safiyet (\%) X Biyolojik değer (\%)}}$$

1.1.12. Tohum Ekim Yöntemleri

Bitkisel üretimde ekim toprak işlemeden sonra gelir. Ekilen bitkilerin tarlada eşit hayat alanına sahip olması gerekir. Ekim tekniğinin en önemli amacı tarlada optimum bitki popülasyonu ve bitkiler arasında optimum ekim aralığı sağlamak ve bu suretle birim alandan elde edilecek verimi artırmaktır.

Bitkilerin farklı yetişme istekleri, iklim ve toprak koşulları, ekonomik ve sosyal etkilerden dolayı değişik tip ekim yöntemleri geliştirilmiştir. Ekim yöntemleri, genel olarak serpme ve sıraya ekim olmak üzere iki ana grup altında toplanabilir.

1.1.12.1. Serpme Ekim

Bilinen en eski ve en basit ekim yöntemidir. Bu yöntemde tohumlar, tarla yüzeyine el veya santrifüjlü dağıtıcılar ile rastgele dağıtılmakta daha sonra tırmık, kültivatör gibi toprak işleme aletleri kullanılarak toprağa karıştırılmaktadır.

Serpme ekim yöntemi ekim işleminin kolay ve hızlı yapılması, ekim işleminin ucuz olması, tohum ekim alanının küçük olması veya ekim alanının makinaların çalışamayacağı kadar engebeli olmasından dolayı tercih edilebilen bir yöntemdir.

Serpme ekimde tohumların tarla yüzeyine dağılımı ve ekim derinliği tamamen rastlantıya bağlı olup tekdüzelik sağlanamamaktadır. Tohumların bir kısmı çok yüzeyde kalır, kuşlara veya çeşitli böceklere yem olur. Tohumlar, çoğu zaman yetersiz nemden dolayı çimlenip gelişemez. Derine düşen tohumlar, çimlenseler bile çıkış için enerjileri yetersiz kalacağından toprak yüzeyine çıkamaz.

Tohum kayıplarından dolayı serpme ekim, %25-%30 oranında daha fazla tohum kullanılmasını gerektirmektedir. Bu yöntemde her bitkiye düşen yaşam alanı tamamen tesadüfe bağlıdır. Tohumların olgunlaşma dönemleri farklılığından dolayı verim kayıpları olur.

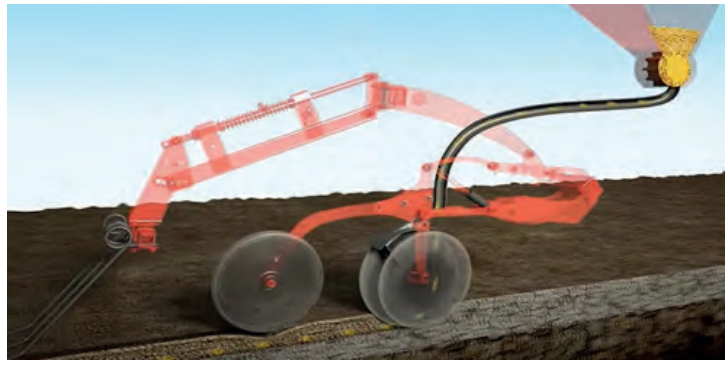
TARTIŞINIZ

Sizce su nedir ve size ne anlam ifade ediyor? Su kaynaklarını korumak ne anlama gelir?



1.1.12.2. Sıraya Ekim

Sıraya ekim, ekim makineleri ile istenen aralığa (sıra arası ve üzeri) ve derinliğe bırakılarak toprakla kapatılmasıdır **(Görsel 1.21).**



Görsel 1.21: Makine ile sıraya tohum ekimi

Sıraya ekim ile tohumlar tarla yüzeyine bir hat hâlinde, kesintisiz, küme veya tek tek olmak üzere farklı şekillerde ekilir.

Bitkinin sahip olduğu yaşam alanı, verimi direkt olarak etkiler. Bitkilerin sağlıklı büyüyüp olgunlaşabilmesi için yeterli su, ışık, sıcaklık, hava ve besin maddelerini sağlayabileceği bir yaşam alanına ihtiyaçları vardır. Uygun ve yeterli bir yaşam alanı için tohumlar, eşit aralıklarla toprak içerisine yerleştirilmelidir. Böylece her bitki, komşu bitki ile rekabetten kaynaklanan strese girmeden yetişme süresince tüm gereksinimlerini kolayca topraktan karşılayabilir.

Sıraya Ekimin Yararları

» Sıraya ekim bitki bakım işlerini kolaylaştırır.

» Bitkilerin su, besin maddesi, ışıktan eşit faydalanmasını ve çapalama, ilaçlama gibi bakım işlerinin ve hasadın makine ile yapılmasını sağlar.

» Sıraya ekim ile tohumlar aynı derinliğe ekilir. Dolayısıyla çimlenme ve çıkış düzenli olur. Gübre tohumla aynı anda verilebilir.

» Tohumlar, eşit derinliklerde olmak üzere tarla yüzeyine birbirine paralel sıralar halinde ekilir.

» Tohumlar, tarla yüzeyine tekdüze bir şekilde dağılır.

» Tohumlar, uygun derinliklerde ekildiklerinden bitkilerin gelişimleri ve olgunlaşmaları aynı zamanda olur, hasat kolaylaşır.

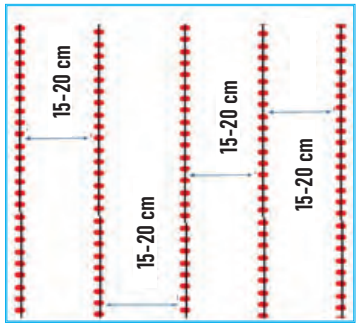
» Serpme ekim yöntemine göre tohum sarfiyatı %30-50 arasında azalır, verim artar.

Sıra Üzeri Mesafe (SÜM): Sıraya ekimde aynı sıra üzerinde ardışık olarak yer alan iki tohum arasındaki mesafedir.

Sıra Arası Mesafe (SAM): Sıraya ekimde yan yana iki sıra arasındaki mesafedir.

Sıraya Ekim Yöntemleri

Normal Sıravari Ekim: Aralarında 15-20 cm mesafe bulunan birbirine paralel sıralar üzerine tohumlar, açılan çizilere sürekli bir akış halinde bırakılır. Daha çok hububat ekiminde kullanılır. Tohumların sıra üzeri dağılımı rastgeledir **(Görsel 1.22).**

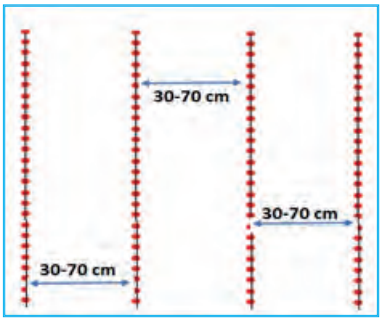


Görsel 1.22: Normal sıravari ekim

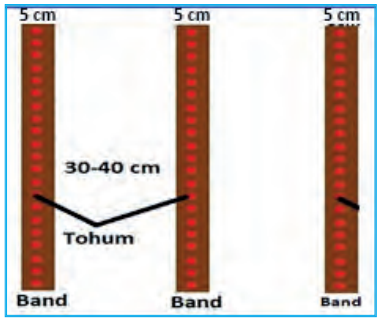
Geniş Sıra Ekim: Bu ekimde sıralar arası mesafe, normal sıravari ekime göre biraz daha geniştir. Daha çok çapa bitkilerinin tohumları bu şekilde ekilir. Pamuk, mısır, ayçiçeği ve patates bitkisi için uygun ekim yöntemidir **(Görsel 1.23).**

Banda Ekim: Tohumlar, 5-10 cm genişliğinde açılan çizi içerisine bant şeklinde bırakılır. Bant sıra aralığı, bitkiler daha iyi ışık alsın diye 30-40 cm olarak ayarlanır. Çapalama, ilaçlama, gübreleme gibi işlemler için makine kullanımına uygundur **(Görsel 1.24).**

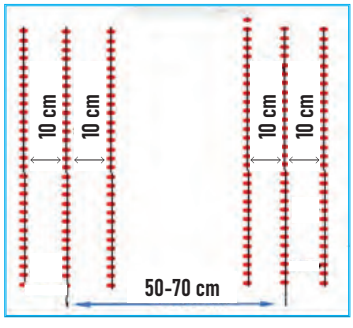
Şeritvari Ekim: Bu ekimde sıralar arası geniştir. Ancak tohumlar, birkaç sıradan oluşan şeritlere ekilir. Şeritlerdeki sıra aralığı 10 cm, şeritler arası ise 50-70 cm tutulur. Şeritler arasındaki mesafenin fazlalığı yetişme dönemindeki çapalama, ilaçlama ve gübreleme gibi bakım işlerini kolaylaştırır. Bazı yem bitkileri ve yağ bitkileri ile tarlada sebze yetiştiriciliğinde uygulanır **(Görsel 1.25).**



Görsel 1.23: Geniş sıra ekim



Görsel 1.24: Banda ekim

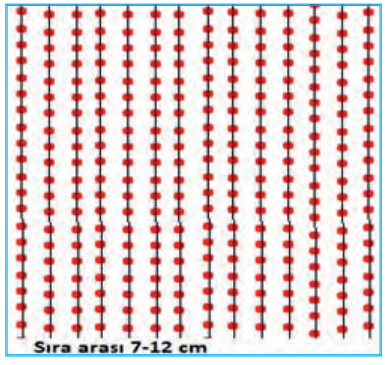


Görsel 1.25: Şeritvari ekim

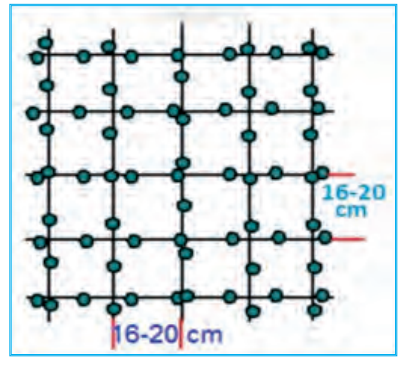
Dar Sıra Ekim: Hububat ve çayır otları tohumlarının ekiminde kullanılır. Tohumlar, sıra üzeri ve sıralar arası homojen olacak şekilde tarla yüzeyine düzgünce dağıtılır. Bu ekimde sıralar arası mesafe 7-12 cm arasında değişir **(Görsel 1.26).**

Çapraz Ekim: Bu ekimde normal sıra aralığı ile tarla birbirine dik yönde iki kez ekilir. Ekim normu yarıya ayarlanır. Küçük tohumlu yem bitkilerinin ekiminde kullanılabilir. Bitkilerin yaşam alanlarını iyileştirmeye yönelik bir ekim şeklidir. Örnek: Çapraz yonca ekimi **(Görsel 1.27).**

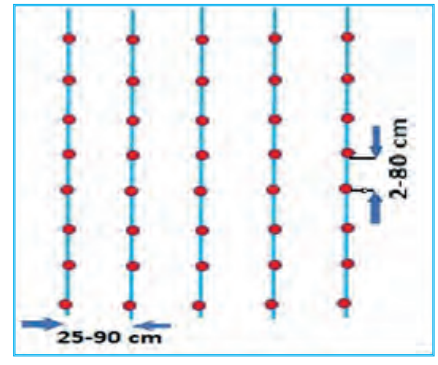
Hassas (Tek Dane) Ekim: Büyük yaşam alanına gerek duyan ve çıkıştan sonra seyreltilen bitkiler için uygun bir ekim yöntemidir. Tohumlar, açılan çizilere eşit aralıklarla bırakılır. Böylece seyreltme için gerekli olan iş gücü azaltılmış olur. Şeker pancarı, mısır, pamuk gibi seyreltme gerektiren bitkilerin ekiminde kullanılır **(Görsel 1.28).**



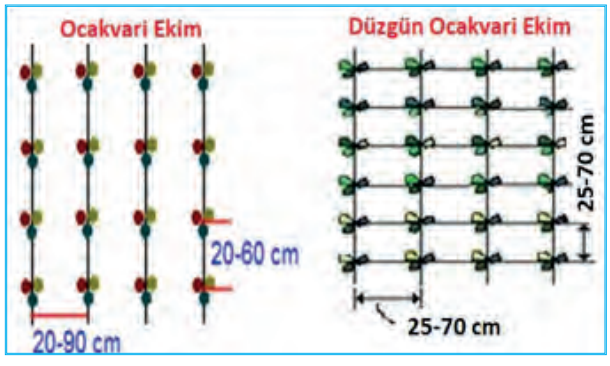
Görsel 1.26: Dar sıra ekim



Görsel 1.27: Çapraz ekim



Görsel 1.28: Hassas ekim



Görsel 1.29: Ocakvari ve düzgün ocakvari ekim

Ocakvari Ekim: Geniş yaşam alanı isteyen tohumların ekiminde kullanılır. 3-4 tohum bir küme oluşturacak şekilde ekilir. Normal ocakvari ekimde sıra arası 20-90 cm, düzgün ocakvari ekimde ise 25-70 cm arasındadır. Daha çok kavun, karpuz, çilek, patates, fasulye gibi çapa bitkilerinin ekiminde kullanılır. Daha önce açılan ocaklara tohumlar atılıp toprakla kapatılır. Ocaklar aynı sıra üzerinde olduğu için bakım işleri daha kolay yapılır **(Görsel 1.29).**



OKUMA PARÇASI

SU AYAK İZİ

Su ayak izi, **tatlı su** kullanımının bir göstergesidir. su ayak izi, doğrudan veya dolaylı olarak tükettiğimiz suyun toplamıdır. Yeme, içme, temizlik, kişisel bakım gibi doğrudan ihtiyaçlarımız için kullandığımız su, birçok sanayi kolunda da çeşitli amaçlar ile dolaylı yollardan kullanılmaktadır.

Su ayak izi, yalnızca su hacmini değil, aynı zamanda kullanılan suyun türünü **(yeşil, mavi, gri),** ne zaman ve nerede kullanıldığını da gösterir. Bu bakımdan bir ürünün su ayak izi, çok boyutlu bir göstergedir.

Su Ayak İzi kavramı, ilk kez 2002 yılında UNESCO-IHE'de Arjen Hoekstra tarafından ortaya koyulmuştur.

Bir ürünün su ayak izi ürünün sanal su içeriği veya ürünün saklı, gömülü, harici ya da gölge suyu diye adlandırılan farklı terimlerle benzerlik göstermesidir. Mavi, yeşil ve gri su ayak izi kavramları, su ayak izinde su kullanımı ile kalitesini temsil eden üç bileşendir.

Mavi su ayak izi, bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yer altı tatlı su kaynaklarının toplam hacmi için kullanılır ve geleneksel olarak tatlı su dendiğinde akla gelen su kaynaklarıdır.

Yeşil su ayak izi bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyudur.

Gri su ayak izi kirliliğe yönelik bir göstergedir. Ürün üretiminin yol açtığı tatlı su kirliliğinin derecesini gösteren kavramsal bir rakamdır.

Bir tarım mahsulü üretimi süresince yeşil su ayak izi, ürünün büyüme ve gelişme döneminde tükettiği yağmur suyu miktarını ölçer.

Mavi su ayak izi ürünün aynı dönem içinde kullandığı yüzey ve yer altı su miktarını ölçer. Gri su bu üretim sürecinde yüzey akıntılarına veya süzülerek yer altı sularına karışan besin ve tarımsal ilaçların karıştığı ortamdaki doğal derişim ve su kalitesi standartlarına bağlı olarak arıtılması için kullanılan suyun miktarını ifade eder. **Sanal su** bir tarımsal, endüstriyel ürünün veya servisin üretim sürecinde tüketilen toplam sudur. Bir ülke veya bir bölge bir ürünü ithal ediyorsa veya ihraç ediyorsa suyu da sanal olarak ithal/ihraç eder. Örneğin Türkiye'de üretilen kuru kayısı, Avrupa ülkelerine büyük oranda ihraç edilir. Böylece kuru kayısı üretiminin su ayak izi Avrupa ülkelerinde tüketimin su ayak izine dâhil edilir.



1.2. SPOR İLE ÜRETİM

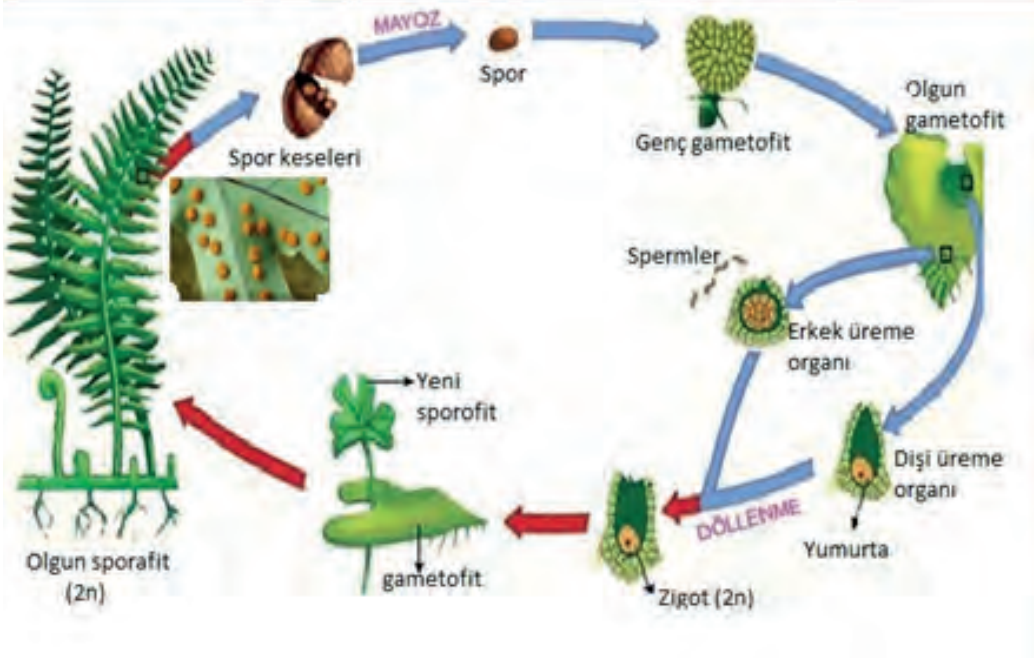
Kalın bir örtüyle çevrili, olumsuz koşullara dayanıklı, tek hücreden oluşmuş, nemli ortamlarda yaşayan ve yaprakların alt yüzünde meydana gelen özelleşmiş üreme hücresine **spor** denir.

Sporların uygun şartlarda gelişip yeni canlılar oluşturmasına **spor ile üretim** denir. Sporla üreme mantarlar, eğrelti otu, kara yosunları ve bazı omurgasızlarda görülür.

Sporlar, genellikle tohumdan farklı yapıya sahiptir. Sporlar çizgiler ya da noktalar halinde eğrelti yapraklarının alt yüzeyinde üretilir. Bazen de yaprak kenarları boyunca oluşum gösterirler.

Spor olgunlaşınca bulunduğu kese çatlayabilmekte ve etrafa dağılabilmektedir. Olgunlaşan spor keseleri kahverengi, çizgi ya da nokta şeklinde olur.

Mantarların eşeysiz üremesi sırasında spor keselerinde mitoz bölünme ile çok sayıda spor meydana gelir. Bu sporlar, ılık ve nemli ortamlarda çimlenir. Hifleri (ince, uzun ipliksi dallanmış yapılar) ve miselleri oluşturmaya başlar. Hifler yüzeye dik gelişerek uçlarında yuvarlak spor keselerini tekrar meydana getirir. Böylece eşeysiz üreme tamamlanmış olur **(Görsel 1.30).**



Görsel 1.30: Sporla üretim yaşam döngüsü

1.2.1. Sporların Toplanması



Görsel 1.31: Eğrelti otlarında spor kümeleri

Sporların olgun olup olmadıkları parmak ucunun spor keselerine sürülmesi ile kontrol edilir. Parmak ucu tozlu bir hâl alırsa spor keseleri patlamaya hazır hale gelmiş demektir **(Görsel 1. 31).**

Sporla üretim hassas bir işlemdir. Sporların elde edilmesinde farklı yöntemler uygulanabilmektedir. Birinci yöntemde kestane rengine dönüşmüş olan olgun sporofitler, ekim zamanı ana bitkiden ayrılır ve çimlendirme ortamı üzerine yatırılır. İkinci yöntemde ise ekimden birkaç gün önce iyi gelişme gösteren anaç bitkilerden olgun sporları taşıyan yapraklar kesilir ve bu yapraklar bitkiden uzaklaştırılır.

Kesilen yapraklar, katlandıktan sonra temiz kâğıt torbalar içinde veya temiz beyaz kâğıtlara sarılarak 20 °C sıcaklık ve %55 nemde muhafaza edilir.

Birkaç gün içinde olgun hâle gelen küçük kahverengi sporlar kendiliğinden düşer. Bu sporlar, kâğıt torba veya kâğıt içinde toplanır. Sporlar toplandıktan sonra üretimde kullanılmak üzere ekim zamanına kadar serin ve kuru bir yerde saklanmalıdır.

1.2.2. Spor Ekim Yöntemleri

Sporların ekiminde genellikle iki yöntem uygulanır. Birinci yöntemde anaç bitkiden alınan yapraklar, 1 cm'lik parçalar halinde kesilir. Yaprağın spor taşıyan kısmı harçla temas edecek şekilde yetiştirilecek ortama yerleştirilir. Sporlar çimlendikten sonra yapraklar yerlerinden alınır **(Görsel 1.32).** İkinci yöntemde ise daha önceden toplanan sporlar, harcın üzerine homojen ince bir tabaka hâlinde, elle, toprak karışımının üzerine düzenli bir şekilde serpilir. Toprak yüzeyine serpilen sporların homojen bir şekilde olmasına dikkat edilmelidir.



Görsel 1. 32: Eğrelti otlarında sporlar

1.2.3. Sporlarda Ekim ve Çimlenme

Eğrelti sporların ekimi yılda iki kez aralık-mart veya ağustos-eylül ayları arasında yapılabilmektedir. Sporlar, özel ortamlarında çimlendirilir. Bunun için toprak karışımları hazırlanır.

Sporların Çimlendirme Ortamı Olarak Kullanılan Başlıca Toprak Karışımları

- Hacim olarak eşit miktarda turba yosunu ve ince kum karışımıyla elde edilen harç
- Hacim olarak 1 ölçü tınlı toprak, 1 ölçü yaprak çürüntüsü ve 1 ölçü kaba kum karışımıyla elde edilen harç
- Hacim olarak 4 ölçü tınlı toprak, 4 ölçü yaprak çürüntüsü veya turba yosunu ve 2 ölçü kum ve 2 ölçü yanmış ahır gübresinin karıştırılması ile elde edilen harç.

Hazırlanan bu karışımlardan herhangi biri hazırlanarak 0,6 cm'lik elekten geçirilerek kaynar su veya buharla sterilize (hastalıklardan temizleme) edilmelidir. Ekimden önce ekimin yapılacağı sera kısmı iyice yıkanarak temizlenmelidir. Ayrıca kilden yapılmış ekim tavalarının dibine drenajı sağlamak için çakıl taşı, vermikulit veya saksı kırıntılarından oluşan materyaller serilmelidir.

Harç, ekim tavalarına üst kenardan 2 cm boşluk kalacak şekilde doldurulur. Doldurulan bu harç materyali iyice sulanır. Bu şekilde ortam dikime hazır hâle getirilir. Ekim sırasında sera içinde hava akımı bulunmamalı, çok özenli ve temiz çalışılmalıdır. Spor ekim alanında yeterli nem ve sıcaklık (21-24°C) olduğu durumlarda sporlar, 3-4 hafta içinde çimlenebilmektedir.

Sporların ekiminden hemen sonra ekim yerlerinin üzeri cam ya da polietilen örtü ile kapatılır.Ekimi yapılan çimlendirme ortamlarını güneş ışınlarından korumak için kağıt ile gölgeleme yapılmalıdır. Çimlendirme ortamı her daim nemli olmalıdır. Bunun için çimlendirme ortamının olduğu alana sisleme ile sürekli nem verilebilir. Bu dönemde hafif ışık alması için sporların üzerine örtülen örtü tabakası kaldırılır ama yine de sporlar güneş ışınlarını direkt olarak almamalıdır. Sulama işleminin sporlardan yaprak çıkışı olana kadar üstten, daha sonrasında ise alttan yapılması uygun olmaktadır.

Sporların çimlenen fidelerine, ince su damlacıkları oluşturan süzgeçli hortum ağızlıkları ile zarar vermeyecek şekilde sulama işlemi yapılmalıdır. Sporların hepsi çimlenmiş olsa da güneşin direkt ışınlarından korunmalıdır.

Sporlar, çimlendiğinde ilk önce üreme organlarının alt tarafında ince, yassı ve yeşil bir doku oluşturur. Oluşan bu dokuya **protalyum** denir **(Görsel 1.33).**

Sporla üreyen canlılarda, eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesine **metagenez (döl değişimi)** denir. Metagenezde, sporlar genellikle mayoz bölünmeyle; gametler ise mitoz bölünme ile oluşur. Metagenezde **gametofit** ve **sporofit** olmak üzere iki önemli yapı gözlenir. Gametofit ve sporofit yapılar arasındaki farklar Tablo 1.3'te sıralanmıştır

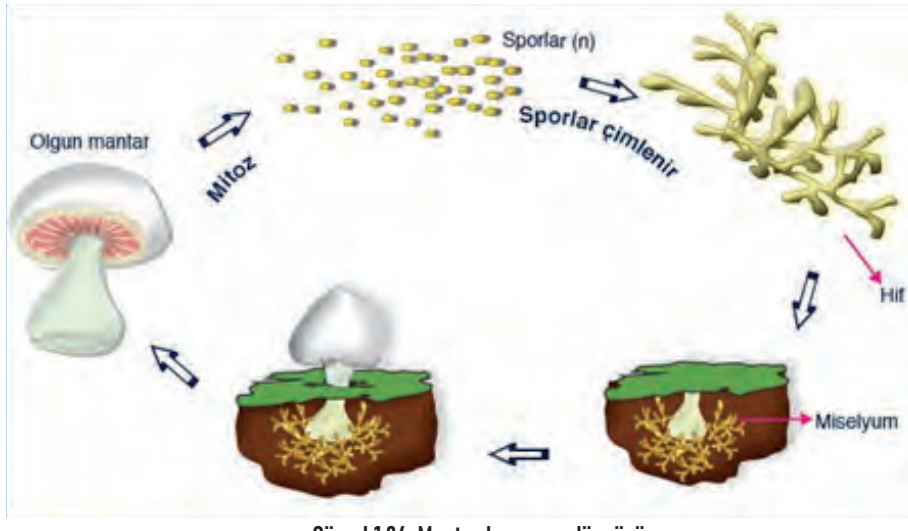


Görsel 1. 33: Eğrelti otu sporlarının çimlenmesi

Tablo 1.3: Gametofit ve Sporofit Yapılar Arasındaki Farklar

GAMETOFİT YAPI	SPOROFİT YAPI
"n" kromozomludur.	"2n" kromozomludur.
Mitoz bölünme ile gametleri oluşturur.	Mayoz bölünme ile sporları oluşturur.
Eşeysiz üremeyle oluşur.	Eşeyli üremeyle oluşur.

Bazı mantarlar, eğrelti otu, çiçeksiz bitkiler ve kara yosunu gibi tohumsuz bitkilerde gametofit yapı görülmektedir **(Görsel 1.34).**



Görsel 1.34: Mantarda yaşam döngüsü

Metagenezde eğrelti otları ile kara yosunları arasındaki farklar tablo 1.4'te sıralanmıştır.

Tablo 1.4: Metagenezde Eğrelti Otları ile Kara Yosunları Arasındaki Farklar

EĞRELTİ OTLARI	KARA YOSUNLARI
Sporofit ve gametofit bitkiler birbirlerinden bağımsız yaşar.	Sporofit bitki (2n) gametofit bitkiye (n) bağımlı yaşar.
Bir bitki hem erkek hem de dişi gamet üretebilir (erseliktir).	Ayrı eşeylidir (Bir bitki erkek gamet üretirken bir diğeri dişi gamet üretir).
Haploid (n) büyüme evresi kısadır.	Haploid (n) büyüme evresi uzundur.

1.2.4. Şaşırtma Dönemleri ve Şaşırtmanın Yapılışı

Sporlarda ilk şaşırtma, üreme organlarının alt kısmındaki ince, yassı ve yeşil doku birleşmeye ve kaynaşmaya başladığında içerisinde çimlendirme ortamı olarak kullanılan harçlı tavalara kümeler hâlinde yapılır. İlk şaşırtmayla birlikte 3-4 ay içerisinde ilk kök ve bileşik yaprakçıklar oluşmaya başlar. Bu dönemde de sulama özenle yapılmalıdır. Genç bitkiler, serada 16-20 ^{0}C'de hafif aydınlık ve serin bir yerde bulundurulmalıdır.

Gelişen bitkiler, özellikle ekim harcı üzerinde yosun oluştuğunda şaşırtılmalıdır. Şaşırtma kümecikler hâlinde birkaç bitki bir arada bulunacak şekilde ayırmak suretiyle kasalara yapılmalıdır. Birkaç kez tekrarlanan bu şaşırtmalardan sonra genç eğreltiler, yeterince irileştiklerinde küçük saksılara dikkatlice dikilir **(Görsel 1.35).**



Görsel 1.35: Şaşırtılmış eğrelti otları

BİLİYOR MUSUNUZ?

Eğreltilerdeki hayat devresinde gametofit ve sporofit nesiller göz ile görülebilir büyüklüktedir ancak sporofit nesil baskındır.



TARTIŞINIZ

Sizce tohumların korunması gerekli midir?



2. UYGULAMA: EĞRELTİ OTLARINDA SPOR TOPLANMASI

İş Sağlığı ve Güvenliği	 Kod=25431
Konu	Eğrelti Otlarında Spor Toplanması
Süre	40 dk.
Amaç	Eğrelti otu tohumları toplamak.
Araç Gereç ve malzemeler	• Anaç eğrelti otu bitkisi **(Görsel 1.36).** • Beyaz kâğıt ya da torba • Makas
İşlem Basamakları	 **Görsel 1.36: Spor keseleri** 1. Yaptığınız tüm işlemler sırasında mutlaka eldiven ve maske takınız. 2. Anaç eğrelti otu bitkisinin sağlıklı olmasına dikkat ediniz. 3. Anaç eğrelti otu bitkisinin yüksek oranda spor oluşturmuş olmasını göz önünde bulundurunuz. 4. Anaç eğrelti otu bitkisi üzerinde sporların yoğun olduğu dalları belirleyiniz. 5. Anaç eğrelti otu bitkisinde sporların olgunlaşmış olmasına dikkat ediniz. 6. Anaç eğrelti otu bitkisinde sporların olgunlaşan dallarını kesiniz. Kesim sırasında dalları bitkinin birleştiği yerden kesmeye dikkat ediniz. 7. Anaç eğrelti otu bitkisinden kesilen spor dolu dalları, beyaz kâğıt ya da torbaya sarınız. 8. Sporların dökülmemesine dikkat ederek sporları toplayınız. 9. Toplanan sporları serin ve kuru ortamda saklayınız.
Sonuç	Yapılan etkinlik eğrelti otundan spor elde edilmesi örneğidir. Bu etkinlikte imkânlar ölçüsünde, eğrelti otu bitkisinden spor temini yapılır.

DEĞERLENDİRME					Tarih .../.../...	
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Açık tohumlu bitkiler, tohum taslakları ve meyve yaprakları tarafından örtülmeden açıkta tohum meydana getirir.

2. ( ) Su ve besin maddelerinden eşit miktarda faydalanan bitkilerin gelişmeleri aynı olur.

3. ( ) Tohum, bitkisel üretimin temel kaynağıdır.

4. ( ) Eğrelti otları spor ile üretilir.

5. ( ) Sporlarda yapraklar görülünceye kadar üstten su verilmelidir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.

6. Tohumda çimlenme öncesi ve çimlenme esnasında bitki embriyosunun ihtiyacı olan besin maddesini bulunduran kısma ..... denir.

7. Tohumluğun ..... tohumluğun saflık derecesi, dane ağırlığı ile tohumluğun içinde bulunan canlı ve cansız yabancı maddeleri ve bunların oranlarını belirtir.

8. Tohumluk kalitesinin belirlenmesinde en güvenilir özellik tohumluğun ..... yeteneğidir.

9. Çiçeksiz bitkiler ..... ile üretilir.

10. Sporlar, çizgi veya nokta şeklinde yaprakların ..... tarafında bulunur.

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz

11. Aşağıdakilerden hangisi tohumu oluşturan kısımlardan biri <u>değildir?</u>

A) Embriyo
B) Endosperm
C) Stigma
D) Tohum kabuğu
E) Çenekler

12. Aşağıdakilerden hangisi tohumun genetik özelliklerinden biri <u>değildir</u>?

A) Erkencilik
B) Zararlılara dayanıklık
C) Hastalıklara dayanıklık
D) Yüksek verim
E) Çimlenme gücü

13. Aşağıdakilerden hangisi sıraya ekimin faydalarından biri <u>değildir</u>?

A) Birim alana atılan tohum miktarı eşit olur.
B) Tohumların çıkışları aynı zamanda olur.
C) Tohuma en uygun yaşam alanı sağlanır.
D) Tohumlar aynı derinliğe atılır.
E) Tohum ekiminin istenildiği zamanda yapılabilmesi sağlanır.



14. Aşağıdakilerden hangisi çiçeğin dişi organının kısımlarından biridir?

A) Tohum taslağı
B) Flament
C) Ovaryum
D) Kotiledon
E) Çanak yapraklar

15. Eğreltilerin ekim zamanları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Ocak–şubat, nisan–mayıs
B) Aralık–mart, ağustos–eylül,
C) Haziran–temmuz, nisan–mayıs
D) Ekim–kasım, ocak–şubat
E) Ağustos- eylül, mart- haziran

Ç) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

16. Tohumla bitki üretmenin dezavantajları nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....

17. Tohum çimlenmesine etki eden çevresel faktörler nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....

18. Tohumların sıraya ekilmesi neden önemlidir?

.....
.....
.....
.....
.....

19. Eğrelti otları gibi bitkiler neden spor ile çoğaltılır?

.....
.....
.....
.....
.....



2. ÖĞRENME BİRİMİ

VEJETATİF ÜRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ

KONULAR

2.1. VEJETATİF BİTKİ ORGANLARI
2.2. ÇELİKLE ÜRETİM
2.3. AŞI İLE ÜRETİM
2.4. DALDIRMA İLE ÜRETİM
2.5. AYIRMA VE BÖLME İLE ÜRETİM
2.6. DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÜRETİM

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Vejetatif bitki organları
- Çelik ile üretimi
- Aşı ile üretimi
- Daldırma ile üretimi
- Ayırma ve bölme ile üretimi
- Doku kültürü ile üretim yapma

TEMEL KAVRAMLAR

- Tohum
- Gövde
- Aşı
- Kalem
- Göz
- Çelik
- Daldırma
- Doku
- Yaprak
- Kök
- Bölme
- Üretim
- Yumru

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

- Sizce vejetatif üretim yöntemleriyle yerel bitkilerin devamlılığı sağlanabilir mi?

2.1. VEJETATİF BİTKİ ORGANLARI

Bitkilerin değişik yaşlardaki dal parçaları, büyüme uçlarındaki meristematik dokuları, kökleri, yaprakları ya da özelleşmiş veya değişikliğe uğramış gövde ve kök parçaları kullanılarak yapılan çoğaltmaya **vejetatif (eşeysiz) üretme** denir.

Eşeysiz üremede döllenme olayı olmadığından eşeysiz üreyen canlı oluştuğu canlıya kalıtsal olarak tıpatıp benzer. Eşeysiz üreme mitoz bölünme ile gerçekleşir. Eşeysiz üremeye canlıların büyüme bölgelerinden ayrılan hücre veya hücre grupları neden olduğu için aynı zamanda **vejetatif üreme** de denir.

Vejetatif Çoğaltmanın Avantajları

- Bazı bitkiler (muz, çekirdeksiz üzüm, bazı portakal, mandarin ve altıntop çeşitleri) yaşama yeteneğinde tohum oluşturamaz. Bunlar sadece eşeysiz yöntemlerle çoğaltılabilir.
- Yabancı döllenmeden dolayı tohumla çoğaltılan bitkilerde genetik yapı farklılık göstereceği için ancak vejetatif çoğaltma ile genetik yapı korunmaktadır.
- Vejetatif çoğaltma tohumla çoğaltmadan daha hızlı bir gelişme sağlar.

Vejetatif çoğaltmanın dezavantajı; vejetatif çoğaltma ile hastalık ve zararlıların yeni bitkiye daha kolay taşınmasıdır.

Bitkiyi oluşturan vejetatif organlar, üreme özellikleri olmayan organlardır. Bitkinin kökü, gövdesi, dalları, yaprakları ve tomurcukları vejetatif organlarıdır **(Görsel 2.1).**

Vejetatif yolla üretme bitkinin çelik, kalem, kök sürgünü, yaprak, yumru ve rizom gibi vejetatif organları ile yapılan bitki çoğaltma şeklidir.

Belirli bir işlevi yapmak üzere özelleşmiş olan bitki kısımlarına **organ** denir. Bitkinin korunmasında ve büyümesinde rol oynayan organlar **vejetatif organlar,** üremesinde rol alan organlar ise **generatif** organlarıdır.

2.1.1. Kök

Vejetatif bir organ olan kök, embriyodaki radicula denen meristem bölgesinin büyüyüp gelişmesiyle meydana gelir. Kök, bitkinin toprak içerisine doğru büyüyen bir organıdır. kök, bitkinin toprak altında kalan ve toprağın içerisine doğru büyüyen bir organıdır.

Kök, her ne kadar toprak içerisinde bulunan bir organ ise de bazı bitkilerin kökleri su ve hava içerisinde gelişebilir. Suda gelişen köklere **su kökleri,** havada gelişen köklere de **hava kökleri** denir.

Kökün başlıca özellikleri; yapısında klorofil olmaması, yaprak taşımaması, epidermasında stoma ve kütikula bulunmamasıdır.

Gelişimini tamamlayan bir kökt; **koruyucu zon (kaliptra), büyüme zonu** (5-10 mm'lik kısım), **emici zon** (emici tüylerin bulunduğu kısım) ve **taşıyıcı zon** (kök boğazına kadar uzayan kısım) bulunur.



Görsel 2.1: Vejetatif organlar

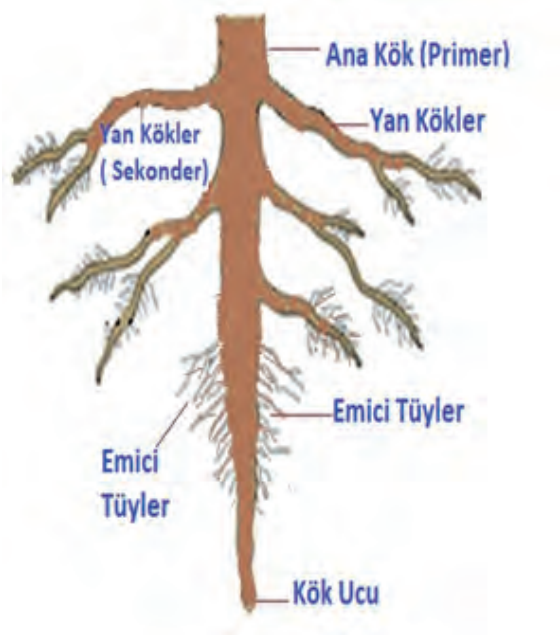
Kök, bitkide temel olarak şu görevleri yapar:

- Bitkinin toprağa bağlanmasını sağlar.
- Topraktaki su ve suda erimiş minerallerin alınmasını sağlar.
- Besin maddelerinin depolanmasını sağlar. Örnek: şeker pancarı vb.
- Bitki hormonları ile diğer organik bileşikleri sentezler.
- Gövdenin desteklenmesini ve oksijen almasını sağlar.

Topraklar, çeşit ve yapılarına göre farklı su tutma kapasitesine sahiptir. Toprağın bu özelliğine uygun olarak her bitki, kendisi için gerekli olan suyu alabilmek için toprağın çeşitli derinliklerine uzanan, çok farklı tipler gösteren ve oldukça geniş bir alana yayılabilen kökleri taşır. Kökler, toprak taneciklerinin aralarında ve toprağın derinliklerinde bulunan en küçük su damlacığından bile yararlanmaya çalışır.

Genel olarak dış görünüşü bakımından kökün gövdeden farkı kloroplasta, yaprak taşıyan düğümlere **(nod)** ve düğümler arasına **(internod)** sahip olmamasından dolayı yeşil renkli görünmemesidir. **Kloroplast,** özellikle bitki hücrelerine yeşil renklerini vermeleri ile özdeşleşmiş fotosentezden sorumlu organeldir.

Toprak altında bulunan kök ve yan köklerden ibaret kök sisteminin yüzeyi, toprak üstündeki gövde ve yan dalların yüzey toplamına eşit veya bunların toplamından daha fazladır.



Görsel 2.2: Kök ve kısımları

Tohumdan ilk meydana gelen kök **ana kök** adını alır ve yer çekimi doğrultusunda uzanır. Ana kökten çıkmakta olan **yan kökler**, anakök ile bir açı teşkil edecek şekilde gelişir.

Kök ana kök, yan kökler ve emici tüyler olmak üzere üç kısımdan oluşur **(Görsel 2.2).**

Ana Kök (Primer): Primer kök, tohumunun çimlenmesi sırasında embriyodaki kökçüğün gelişmesi ile meydana gelen köktür. Primer kök, ana kök halinde toprak içinde dikey olarak gelişir ve yan dallar vererek toprak içinde dallanmış bir sistem meydana getirir. Bitkinin toprağa tutunmasını sağlar.

Yan Kökler (Sekonder): Ana kökten yanlara doğru uzanan köklerdir.

Emici Tüyler: Topraktan su ve madensel tuzların alınmasını sağlar ve yan köklerin uç kısımlarındaki tüysü yapılardır. Bitki köklerinde bitkiye yeşil rengini veren klorofil bulunmaz.

Kök, tohumun çimlenmesi sırasında embriyonik kökçük (radikula) adı verilen kısmın gelişmesi ile şekillenir. Tohum gelişimi sırasında ilk oluşan köke **primer (birincil) kök** denir. Primer kökten oluşan yan köklere ise **sekonder (ikincil) kök** denir **(Görsel 2.2).**

Bazı bitkiler, primer ve sekonder köklere ek olarak toprak üstü organların gövdelerinden ve yapraklarından çıkan köklere sahiptir. Böyle köklere **adventif kökler (ek kökler)** denir.

Ek kök, embriyonun radikulasından değil, bitkinin başka bir yerinden (gövdeden) çıkan köktür. Örnek: Yaban mersini bitkileri toprak altı rizomlardan adventif olarak büyür. Bazı yapraklardan meydana gelen kökler ve eşeysiz üreme yoluyla bitkilerin çoğaltılmasında kullanılan dal çeliklerinin verdikleri kökler örnek olarak gösterilebilir.

2.1.1.1. Kök Çeşitleri

Tek çenekli bitkilerin (monokotil) ek kökleri yoğun durumda olduğundan saçak kök sistemine sahiptir. Bitkilerde kökler **saçak** ve **kazık kök** olmak üzere iki çeşittir.

Saçak Kök: Tek çenekli bitkilerde, ana kökün gelişimi belli bir süre sonra durur ve yan kökler gelişir. Bu köklere ise **saçak kök** denir **(Görsel 2.3).** Gövdenin kökle birleştiği yerde hemen hemen aynı uzunlukta çok sayıda yan kök çıkar. Ana kök bulunmaz. Örnek: Soğan, buğday, mısır, çilek, arpa, pırasa vb.

Kazık Kök: Çift çenekli bitkilerde, ana kök gelişimine devam eder ve yeni yan kökler oluşursa bu kök sistemine **kazık kök** denir **(Görsel 2.4).** Ana kök iyi gelişmiş, kalınlaşmış ve toprağın içine doğru uzamıştır. Yan kökler ise ana köke bağlıdır ve az gelişmiştir. Örnek: Ebegümeci, fasulye, havuç, lahana, bakla, bamya, gelincik vb.



Görsel 2.3: Saçak kök

Kod=25432



Görsel 2.4: Kazık kök

2.1.1.2. Kök Metamorfozları (Değişim)

Bir organ kendi görevleri dışında başka görevleri görecek şekilde özelleşirse bu duruma **metamorfoz** adı verilir. Kökün değişikliğine de **kök metamorfozu** denir. Köklerde görülen metamorfozlar şunlardır:

Depo (Yumru) Kök: Besin maddelerini depo etmek üzere şişkinleşmiş köklerdir. Yumru kökler, genellikle iki yıllık bitkilerde bulunur. Birinci yılda depoladıkları besinler ile ikinci yılda yeni gövdenin gelişmesini ve çiçek açmasını sağlarlar **(Görsel 2.5).** Örnek: Şeker pancarı, havuç.

Tutunma Kökleri: Bazı bitkilerin gövdelerinde meydana gelen ve bitkinin diğer bir bitkiye veya herhangi bir yere tutunmasına, tırmanmasına yardım eden köklerdir **(Görsel 2.6).** Örnek: Duvar sarmaşığı vb.



Görsel 2.5: Depo kök



Görsel 2.6: Tutunma kökleri

Destek Kökleri: Bataklık bölgelerde yaşayan bitkilerin gövdelerinde meydana gelen ve bitkiyi yumuşak zeminde tutmaya yarayan **adventif köklerdir.** Örnek: Devetabanı ve mısır **(Görsel 2.7).**

Solunum Kökleri: Oksijeni az su ile doymuş bataklık topraklarında yetişen bitkilerin kökleri derine değil, yatay olarak hatta yer çekiminin aksine bir gelişme gösterir. Bu köklere **solunum kökleri** denir **(Görsel 2.8).** Örnek: Bataklık bitkileri vb.



Görsel 2. 7: Destek kökleri



Görsel 2.8: Solunum kökleri

Asimilasyon (Özümleme) Kökleri: Kloraplast içerdiklerinden asimilasyon yaparlar ve epifit bitkilerin gövdesinde şerit şeklinde yassılaşmış köklerdir. Kloroplast içerdiği için kurak yerdeki bitkilerde olur **(Görsel 2.9).** Örnek: Orkide vb.

Emeç (Sömürme) Kökleri: Emeç kökler, konakçı bitkiden parazit bitkiye besinleri geçiren modifiye olmuş köklerdir. Parazit veya yarı parazit bitkilerin, üzerinde yaşadıkları konak bitkinin dokusu içerisine bağlanmasına ve o bitkinin besin maddelerini emmesine yarayan organlara **emeç** veya **sömürme kökleri** denir. Bunlar, primer veya sekonder olarak adlandırılabilir. Primer sömürme kökleri, parazit bitkinin primer kökünün ucundan direkt dışarıya doğru büyür. Sekonder sömürme kökleri, lateral bir organdır ve gövde ya da köklerin dışa doğru büyümesi ile gelişebilir **(Görsel 2.10)**. Örnek: Ökse otu vb.



Görsel 2.9: Asimilasyon kökler



Görsel 2.10: Emeç (sömürme) kökleri

BİLİYOR MUSUNUZ?

Bazı bitkiler, diğer bazı bitkileri sadece konak olarak kullanır. Onlara zarar vermeden konum ve destek sağlamak için üzerlerinde büyür, gelişir. Bu tip bitkiler, toprakta kök yapmaz. Bu şekilde hayatını devam ettiren bitkilere **epifit** adı verilir.

Epifit bitkiler, enerjilerini fotosentez yolu ile temin eder. Epifit bitkiler, ihtiyacı olan suyu ve mineral maddeleri havadan veya üstünde bulundukları bitkilerin yüzeyinden temin eder.

Ökse otları ailesi, epifit bitki türlerindendir.

Hava Kökleri: Hava içinde gelişen köklere **hava kökleri** denir. Hava kökleri duvara ya da başka bir bitkiye tutunmaya, bazı bitkilerde desteklemeye ve bazı bitkilerde de oksijen almaya yardımcı olur **(Görsel 2.11).**

Üretken Kök: Bazı bitkilerin kökleri gövde verici tomurcuklar oluşturur. Bu tomurcuklardan süren yavru bitkinin ana bitkiden ayrılması ile eşeysiz üreme sağlanmış olur. **(Görsel 2.12).** Örnek: Tarla sarmaşığı vb.



Görsel 2.11: Hava kökleri



Görsel 2.12: Üretken kök

Diken Kökler: Savunma görevini görmek için diken halini almış köklere **diken kökler** denir **(Görsel 2.13).** Örnek: Palmiye, akasya vb.

Çekme Kökleri: Bazı bitkilerin kökleri, gelişimin bir devresinde kısalır ve köklerin yüzeyinde yer yer katmanlar meydana getirir. Örnek: Çiğdem, Türk alacası vb. **(Görsel 2.14).**



Görsel 2.13: Diken kökleri



Görsel 2.14: Çekme kökleri

2.1.1.3. Kök Anatomisi

Genç bir kökün enine kesitinde dıştan içe doğru sırasıyla bulunan yapılar;

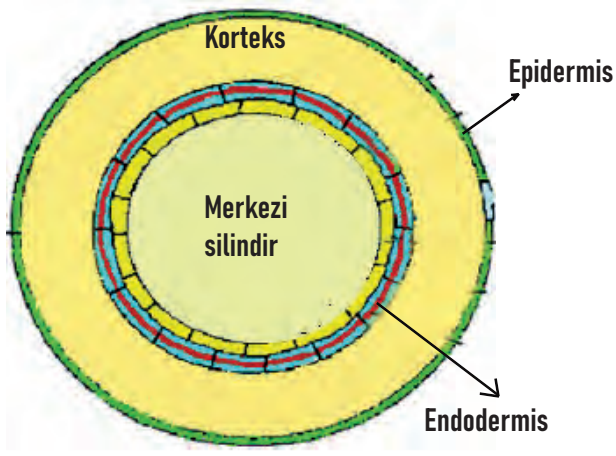
epidermis, korteks, endodermis ve merkezi silindirdir

Epidermis: Kökü en dıştan saran örtü dokusudur.

Korteks: Parankima hücrelerinden oluşur. Parankima hücreleri, çoğunlukla nişasta depo eder ve toprak çözeltisinden köke giren minerallerin alınmasında aktif rol oynar.

Endodermis: Korteksin en iç tabakasını oluşturur. Korteksten iletim dokusuna taşınacak maddelerin düzenlendiği bölümdür.

Merkezi Silindir (Stele): Kökün merkezi kısmında yer alan floem, ksilem ve bunları çevreleyen tabakadır **(Görsel 2.15).**



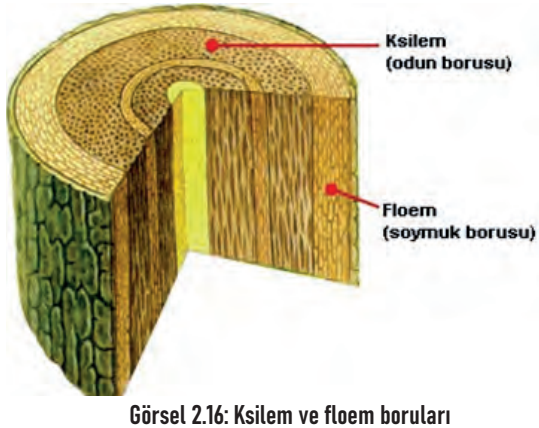
Görsel 2. 15: Kökün boyuna ve enine kesiti

2.1.1.4. İletim Doku Sistemi (Taşıma Sistemi)

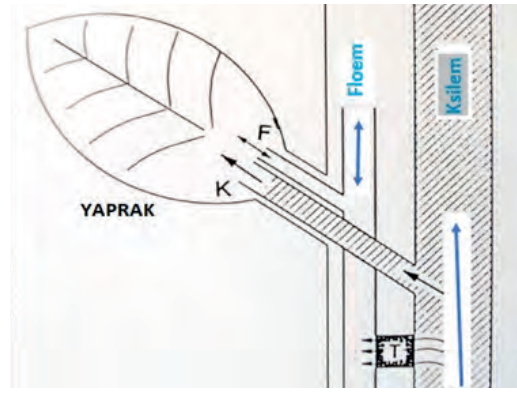
Bitkilerde iki tip iletim dokusu veya taşıma sistemi bulunur.

Ksilem (Odun Boruları): Köklerce alınan su ve mineralleri bitkinin tüm bölümlerine taşır. Ksilemde madde taşınması kökten yapraklara doğru tek yönlüdür. Ölü hücrelerden oluşur. Ksilemde taşınım hızlıdır. Ksilemde hücreler cansız olduğu için madde alışverişi gerçekleşmez **(Görsel 2.16).**

Floem (Soymuk Boruları): Fotosentez ürünü olan organik maddeleri köke, kökte üretilen amino asitleri yaprak ve diğer organlara taşır. Madde taşınması çift yönlüdür. Canlı hücrelerden oluşur ve madde alışverişi gerçekleşir. Bu yüzden odun borularının taşıma hızından daha yavaştır. İletimde hem aktif hem de pasif taşıma etkilidir. Ayrıca depo ve destek görevi de vardır **(Görsel 2.17).**



Görsel 2.16: Ksilem ve floem boruları



Görsel 2.17: Ksilem (K) ve Floemde (F) uzun mesafe taşınım ve ksilemden floeme transfer (T) hücresi ile taşınım

ARAŞTIRINIZ

Suyun kohezyon ve adezyon yetenekleri, suyun belirli kılcal yapılar içinde kopmadan yükselmesine ve taşınmasına yardımcı olur. Bu bilgiler ışığında adezyon ve kohezyon kuvvetlerini araştırınız.

2.1.2. Gövde

Gövde, bitkilerin kök ve yaprakları arasındaki dal ve sürgünlerinden oluşan kısımdır. Gövde, embriyodaki plumulada bulunan meristem hücrelerinin büyüyüp gelişmesiyle meydana gelir. Gövdenin üzerinde bitkinin yaprak, çiçek, meyve ve tomurcuk gibi kısımları bulunur. Tomurcuklar, gövdeyi kökten ayıran en önemli kısımdır.

Gövdenin Üstlendiği Görevler

- Yaprak ve çiçekleri üzerinde taşır, yeni yaprak ve çiçekleri meydana getirir.
- Gövde, kök ile yapraklar arasında su ve madde iletimini sağlar.
- Bitkiyi dik tutarak bütün yaprakların güneş ışığından yararlanmasını sağlar.
- Gövde, besin maddelerini depo eder. Örnek: Patates, şeker pancarı vb.
- Gövde, özellikle kurak yerlerde su depo eder. Örnek: Kaktüs vb.
- Yeşil gövdeler, sebzelerde olduğu gibi fotosentez yaparak bitki için besin üretebilir. Örnek: Marul vb.
- Bazı gövdeler, bitkilerin tırmanmasını ve tutunmasını sağlar. Örnek: Sarmaşık ve asma gövdeleri vb.
- Gövdeler, tepe tomurcuğu sayesinde boyuna uzar. Vejetatif büyümeyi sağlar.

Kod=25433

Bitkiler âleminde en basit gövde kara yosunlarında görülür. İletim demetlerine sahip tipik gövde yapısı ise eğrelti otlarında görülür. En gelişmiş gövde çiçekli bitkilerdedir.

Gövdeler yapıları bakımından otsu, odunsu ve metamorfoza uğramış gövdeler olmak üzere üç gruba ayrılabilir.

2.1.2.1. Otsu Gövde

Otsu bitki gövdeleri, genellikle kısa ve odunlaşmamış olup hücre çeperleri sadece selülozdan oluşmuştur. Otsu bitkiler, bir yıllık ya da birkaç yıllık bir ömre sahip olduklarından gövdeleri fazla kalınlaşmaz ve çapları en çok 3-5 cm'ye ulaşabilir. Bazı otsu gövdeler, çok kısa bir şekilde büyüyüp sadece toprağı örtecek boyutlara ulaşırken bazıları da 1-2 m veya daha fazla uzayabilmektedir.

Otsu gövdeli bitkiler, tek çenekli ve çift çenekli olmak üzere iki grupta incelenir. Mısır, soğan, lale vb. otsu tek çeneklilere örnek olarak verilebilir. **(Görsel 2.18)**. Düğün çiçeği, ayçiçeği, sardunya, yonca vb. otsu çift çenekli örnek verilebilir



Görsel 2.18: Otsu gövde mısır

2.1.2.2. Odunsu Gövde

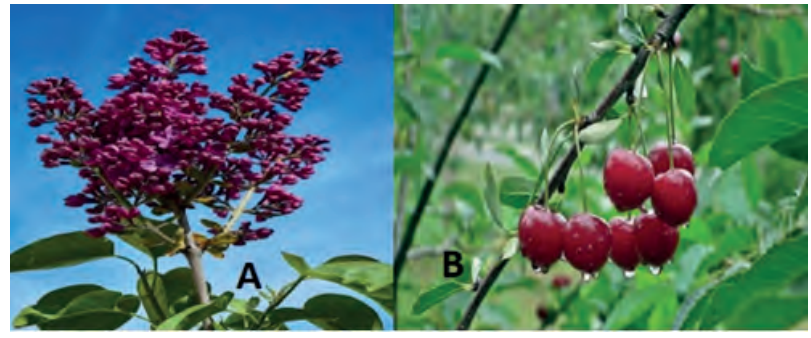
Odunsu gövdelere genellikle çok yıllık bitkilerde rastlanır. Odunsu bitkilerin (ağaç ve çalıların) gövdelerini oluşturan hücrelerin çeperlerinde selülozdan başka gövdeye sertliğini veren lignin maddesi de depolanmaktadır.

Odunsu bitkiler, yaşamlarını uzun yıllar devam ettirebildiklerinden gövdeleri oldukça fazla kalınlaşabilmektedir. Odunsu bitki gövdelerinin kalınlaşması ve yaşları, ağaç olanlarda çok daha fazla iken çalılarda daha düşük düzeyde kalmaktadır. Örneğin bir meşe ağacı 2-3 m çap ve 30 m boya, çınar ağacı 4-5 m çap ve 35 m boya, ladin ağacı 1-2 m çap ve 60 m boya kadar çıkmaktadır.

Çalılar, çok daha ince ve dipten çok gövdeli bir yapı oluşturur. Hem boyları daha kısa hem de yaşları ağaçlara göre çok daha düşük düzeyde kalmaktadır.

Odunsu bitkilerin tepe yapıları da büyük değişiklik göstermektedir. Bazı ağaçlar, dar bir tepe oluştururken bazıları oldukça geniş ve yaygın tepe yapar.

Odunsu gövdeler, otsu gövdelerden daha kalındır ve koruyucu bir kabuğa sahiptir **(Görsel 2.19).** Örnek: Erik, kiraz, ıhlamur, çam, leylak, asma vb.



Görsel 2.19: Odunsu gövde A-Leylak B- Kiraz



Görsel 2.20: Sürünücü gövde

2.1.2.3. Gövde Metamorfozları

Bazı bitkilerin gövdeleri, kendi görevleri dışında başka görevler de üstlenir ve az da olsa kök ve yapraklarda ek tomurcuklar meydana getirir.

Bu durumda farklı görevleri yapmak üzere metamorfoza uğramış gövdeler, üzerlerindeki tomurcuklar yardımıyla tanınır. Doğada görülen değişik gövde tipleri şunlardır:

Sürünücü Gövde (Stolon): Stolon toprak yüzeyine paralel uzanan, internodları uzun, nodlarında indirgenmiş pulsu yapraklar bulunan ince yapılı gövdedir **(Görsel 2.20).** Örnek: Çilek vb.

Bazı nodlardan yaprak, çiçek ve ek kökler meydana gelir. Ana bitki ile yavru bitki arasında iki internod bulunur. Ana bitki ile yavru bitki arasındaki sürünücü gövdenin çürümesiyle yavru bitki ana bitkiden ayrılır. Bu şekilde vejetatif üreme yoluyla bitki çoğalmış olur.

Toprak Altı Gövdesi (Rizom): Yedek besin maddesi depo edebilen, toprak altında yatay olarak uzanan, çok sayıda ek kök taşıyan, silindir şeklindeki gövdelere **rizom** denir **(Görsel 2.21).** Toprak altı gövdelere, süsen bitkisi örnek gösterilebilir. Rizomlar da normal gövdelerde olduğu gibi terminal ve lateral tomurcuklara sahiptir.

Yumru Gövde (Tuber): Toprak altında bulunan besin maddelerini depo eden kısa ve şişkin gövdelere **tuber** denir. Şekil itibariyle daha kısa ve kalın olması, kök taşımaması ve rizomlar gibi devamlı olmayıp ancak bir büyüme mevsiminden diğerine kadar canlı kalmalarıyla rizomlardan ayrılır. Tuberli bitkiler, tek yıllık yumrulara sahip çok yıllık bitkilerdir **(Görsel 2.22).** Örnek: Patates vb.



Görsel 2.21: Rizom gövde



Görsel 2.22: Yumru (tuber) gövde

Korm (Sert Soğan): Toprak altında besin depo etmiş dikey durumdaki kısa ve kalın gövdelere **korm** denir **(Görsel 2.23).** Kalınlaşmış gövdenin etrafında yaprakları zar gibi incelmiş, suberinleşmiş (mantarlaşmış) ve çoğunlukla ipliksi bir durum almış olan taban kısımları bulunur.

Korm, alt kısmında ince ek köklere sahiptir. Tomurcuklar, alt kısmı besin ile dolarak korm haline gelen toprak üstü gövdesi veya genç bitki meydana getirebilen stolonlar halinde gelişir. Örnek: Süsengiller vb.

Bulb (Soğan): Soğanlar üst kısmında besin maddesi zengin pulsu yapraklar, alt kısmında ise ince ek kökler bulunan, internodları kısalmış, disk şeklinde bir toprak altı gövdesidir.

Etlenmiş olan yapraklar, gövdenin üst kısmında ortada bulunan terminal tomurcuğu örtmek üzere üst üste kapanmıştır.

Büyüme mevsiminde uygun ortam bulduğu zaman bu tomurcuk, yaprak ve çiçek taşıyan toprak üstü gövdesi halinde gelişir. Soğanların sert soğanlardan farkı, yapraklarının etli olması ve gövde kısmının gelişmemiş olmasıdır **(Görsel 2.24).**



Görsel 2.23: Korm (sert soğan)



Görsel 2.24: Bulb (Soğan)

Sukulent (Etli) Gövde: Kurak veya yarı kurak bölgelerde, tuzlu ortamlarda yaşayan bitkilerin gövdeleri etlenerek su deposu haline gelecek şekilde metamorfoza uğramıştır **(Görsel 2.25).** Örnek: Çöl bitkileri vb.

Yapraksı Gövde: Yapraksı gövdelerin üzerlerindeki yapraklar körelmiş olduğundan yaprakların asimileme (özümleme) görevlerini yapmak üzere yassılaşarak yapraksı bir hal almış olan gövdelerdir.

Yapraksı gövdeler; **klodat** (yaprak gövde) ve **filloklad** (yaprak dal) olarak ikiye ayrılır.

Yapraksı gövde; uzun sürgünden meydana gelmişse yani her yıl uç kısmından uzamasına devam ederse bu tip gövdeye **klodat**, büyümesi sona ermiş kısa sürgün hâlindeki yan dallardan meydana gelmişse **filloklad** ismini alır. Yaprak gövdeye Hint inciri, yaprak dala ise Yalova inciri örnek verilebilir **(Görsel 2.26).**



Görsel 2.25: Sukulent (etli) gövde



Görsel 2.26: Yapraksı gövde (Hint inciri)

Diken Gövde: Uzun veya kısa sürgünleri diken şeklini almış gövdelerdir. Bu dikenler koruma görevi görür **(Görsel 2.27).** Örnek: Ateş dikeni, yabani keçiboynuzu vb.

Sülük Gövde: Kısa sürgünlerin ince, kıvrılmış bir hal almasıyla sülük gövdeler meydana gelir. Sülükler, bitkilerin tutunmalarını ve dik durmalarını sağlar. Asma koltuğunda bulunan yan dallar sülük haline gelmiştir. Şerbetçi otunda olduğu gibi uzun sürgünler tutunma görevini yapmaya başlarsa buna da **sarılıcı gövde** denir **(Görsel 2.28).**



Görsel 2.27: Diken gövde (Ateş dikeni)



Görsel 2.28: Sülük gövde (şerbetçi otu)

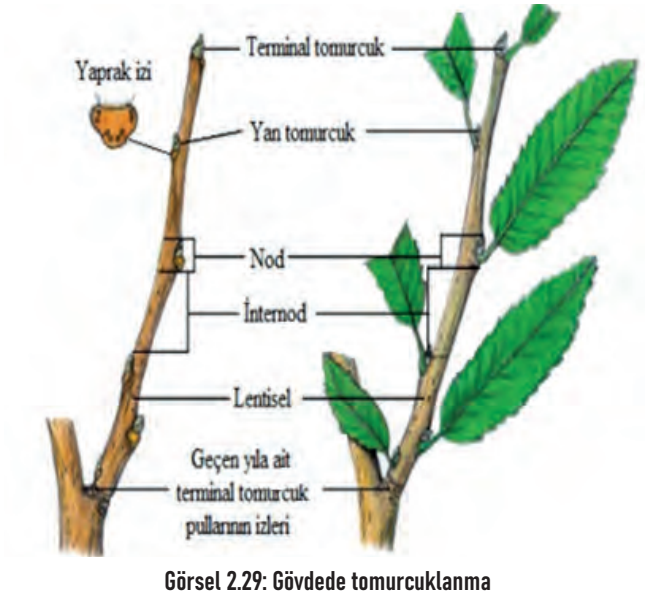
2.1.2.4. Gövdede Tomurcuklanma

Büyüme noktalarının üstü, kışın hücrelerin zarar görmemesi için üst üste gelen sıkışmış yapraklarla örtülür ve bu yapraklara **tomurcuk** denir.

Ana eksenin ucundaki tomurcuğa **terminal tomurcuk** (tepe tomurcuğu) denir. Eksen üzerindeki yan dalların kökenini teşkil eden tomurcuğa ise **lateral tomurcuk** (yan tomurcuk) denir. Her lateral tomurcuk bir yaprak koltuğunda bulunur. Bu tomurcuğa **koltuk altı tomurcuğu** denir.

Yaprakların koltuğundaki lateral tomurcukların bulunduğu bölgeye **nod** (boğum) denir. İki nod arasına **internod** veya **boğum arası** denir **(Görsel 2.29).**

Sürgünler, odunsu bitkilerin oluşturduğu sekonder (odunsu) yapılardır. Tomurcuklar, vejetasyon döneminin başlamasıyla açılır, uzar ve belirli bir gelişmeden sonra uzayan kısmın üzerinde yeniden tomurcuklar meydana getirir. Büyüme sonucu oluşan bu tomurcuklara **sürgün** denir. Gövdeden çıkan dalların bazen kısa bir aradan sonra büyümesi durur. Bunlara **kısa sürgün** denir. Bazı sürgünler ise büyümeye devam eder. Bunlara da **uzun sürgün** denir.



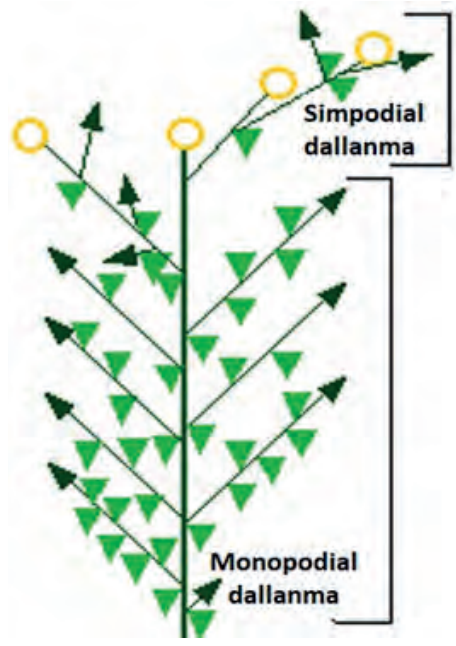
Görsel 2.29: Gövdede tomurcuklanma

Gövde üzerindeki tomurcukların hepsi aktif değildir. Bir kısmı aktif iken bir kısmı pasif kalır. Faal olan tomurcuklara **aktif tomurcuk,** pasif olan tomurcuklara **uyur tomurcuk** denir. Bu tomurcuklar, herhangi bir yaralanma veya budama olduğunda uyanarak yeni sürgünler oluşturur. Bu tomurcukların gelişmesi sonucu benzer yapılar meydana gelmez. Bazılarında çiçek bazılarında ise dal meydana gelir.

2.1.2.5. Gövde Dallanma Şekilleri

Çok yıllık odunsu bitkilerde topraktan tek bir gövde çıkar ve dallanma toprak üstünde oluşursa **ağaç,** dallanma toprak altında veya toprağın hemen üstünde olursa **çalı** adını alır.

Ağaçlarda ana gövde yan dallara göre daha iyi gelişmiş ise **sivri ağaç (monopodial dallanma),** ana gövde ve yan dallar neredeyse eşit oranda gelişmiş ise **top ağaç (simpodial dallanma)** adı verilir **(Görsel 2.30).** Kavak monopodial dallanma, elma ağacı ise simpodial dallanma gösterir.



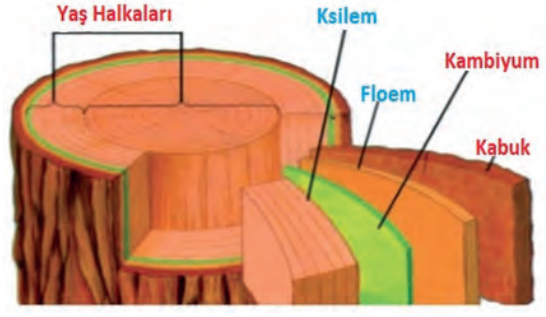
Görsel 2.30: Gövdede dallanma şekilleri

2.1.2.6. Gövde Anatomisi

Otsu bitkilerin gövdeleri ile odunsu bitkilerin genç gövdelerinde iletim dokuları ilk önce uç meristem tarafından oluşturulur. Birincil floem ve birincil ksilem olarak adlandırılan bu dokular hem otsu hem de odunsu bitki gövdelerinde temel doku tarafından kuşatılmıştır.

Gövdenin Primer Yapısı: Gövdenin primer yapısı köke benzer. İki çenekli bir bitkinin gövdesinden enine kesit alındığında dıştan içe doğru **koruyucu doku (epidermis), kabuk (korteks)** ve **orta silindir** oluştuğu gözlenir **(Görsel 2.31).**

Otsu bitkilerde veya odunsu bitkilerin genç dallarında koruyucu doku **epidermistir.** Epidermis genellikle tek sıralıdır. Bazı istisnalar sayılmazsa üzerinde kütikula, stoma ve tüyler bulunur. Kabuk tabakası, epidermis altından başlar ve endodermis ile son bulur.



Görsel 2.31: Gövde kesiti

Endodermis, kabuk ile orta silindir arasında bir sınır oluşturur. Orta silindir, perisikıl tabakası ile başlar. Perisikıl tabakası, genellikle bir sıralıdır ve iletim demetlerini bir halka şeklinde kuşatır. Orta silindirde iletim demetleri bulunur. Bu demetlerde, ksilem ve floem arasında kambiyum bulunur. Diğer kısımlar, iletim parankiması hücreleri ile doldurulmuştur **(Görsel 2.31).**

Gövdenin Sekonder Yapısı: Enine kalınlaşma görülen çok yıllık bitkilerin gövdelerinde koruyucu doku mantarlaşarak **periderma** adını alır. Orta silindirde, ksilem ile floem arasında kambiyum bulunur. Orta silindir, koruyucu tabaka ve kabuğa göre daha fazla kalınlaşma gösterir. Özellikle ksilemin hakim duruma geçtiği kısma **odun** denir **(Görsel 2.31).**

Dikotil otsu ve odunsu bitkilerde enine büyümeyi sağlayan meristem hücrelerden meydana gelmiş olan dokuya **kambiyum** denir.

2.1.3. Yaprak

Yaprak, gövde ve yan dalların üzerindeki boğumlardan çıkan ve büyümesi sınırlı olan organdır. Yaprak bitkilerin fotosentez, transpirasyon ve solunumunun gerçekleştiği temel organdır. Yaprakların büyümeleri sınırlı olduğundan gövdeye ait bir kısa sürgün olarak da değerlendirilebilir **(Görsel 2.32).**



Görsel 2.32: Yaprak kısımları

2.1.3.1. Yaprağın Görevleri

Yaprak, bitkinin metabolik açıdan en önemli ve en aktif organıdır. Bitkinin solunum ve besin yapmakla görevli organı yapraklardır.

Yaprağın Başlıca Görevleri

» Fotosentez yaparak bitkiye besin sağlar.

» Terleme yoluyla bitkideki fazla suyu dışarı atar.

» Yaprak dökülmesi ile zararlı maddelerin bitkiden uzaklaşmasını sağlar.

» Özellikle alt yüzeylerindeki gözeneklerden (stoma) solunum yapar.

Yapraklarla yapılan transpirasyonun büyük bir kısmı (%90) stomalar aracılığıyla yapılır. Ancak çok az bir kısmı (%10) epidermis hücrelerinin üzerini kapatan kütikula yoluyla gerçekleşir.

2.1.3.2. Yaprağın Kısımları

Yapraklar, bitkinin gövdesi üzerinde yer alır. Fotosentez yapma ve terleme görevine uygun yapıya sahiptir. Yaprakların diziliş, şekil ve büyüklükleri farklılık gösterir. Yapraklar, **lamina** (yaprak ayası)**, petiyol** (yaprak sapı) ve **bazis** (yaprak tabanı) olmak üzere üç kısımdan oluşur **(Görsel 2.32)**.

Yaprak Ayası (Lamina): Yaprağın yassılaşmış, geniş, ince ve yeşil kısmıdır. İster gelişmiş ister indirgenmiş olsun her yaprakta yaprak ayası bulunur. Yaprak ayasının şeklini ve genişliğini bitkinin ekolojik adaptasyonları ve kalıtsal özellikleri belirler. Fotosentez ve terleme olaylarının büyük kısmı burada gerçekleşir. Yapraktaki geniş yüzey alanı, fotosentez için daha fazla güneş ışığının emilmesi ve gaz alışverişinin daha etkin yapılması için atmosferle bağlantının artmasını temin eder. Yaprak ayasının enine kesitinde ve alt ile üst kısmında tek sıra hücreden oluşan epidermis tabakası görülür.

Yaprağın orta kısmı **mezofil (orta yaprak)** olarak adlandırılır ve parankima hücrelerinden oluşur **(Görsel 2.32).**

Tek bir ayası bulunanlara **basit yaprak**, iki ya da daha çok ayadan oluşan başka bir deyişle yaprakçıklardan oluşanlara ise **bileşik yaprak** denir. Basit yapraklar; düz, dişli veya loplu kenarlara sahiptir. Bileşik yaprakların ise **tüysü** ve **elsi** olmak üzere iki tipi vardır **(Görsel 2.33).**



Kod=25434

Görsel 2.33: Yaprak Şekilleri

Basit Damarlanma: Bir tek damarın bulunduğu damarlanma şeklidir. Örnek: İğne yapraklı ağaçlar(çam) **(Görsel 2.34).**

Paralel Damarlanma: Yaprak ayası damarları birbirine paraleldir. Boyuna ve enine oluşan damarlanma biçimidir. Buğdaygiller ve zambaklar örnek olarak verilebilir **(Görsel 2.34).**

Çatalsı Damarlanma: Geniş damarların ikişer ikişer eşit büyüklükte damarlara bölünerek daha ince damarlara ayrılmasına **çatalsı damarlanma** denir **(Görsel 2.34).** Örnek: Mabet ağacı vb.

Ağsı Damarlanma: Bir veya birkaç kalın ana damar vardır. Ana damarlardan çıkan daha ince damarlar, dallanarak ağ oluşturacak biçimde dağılmış hâldedir. Ağsı damarlanma kendi arasında ikiye ayrılır **(Görsel 2.34).**



Görsel 2.34: Yaprakta damar şekilleri

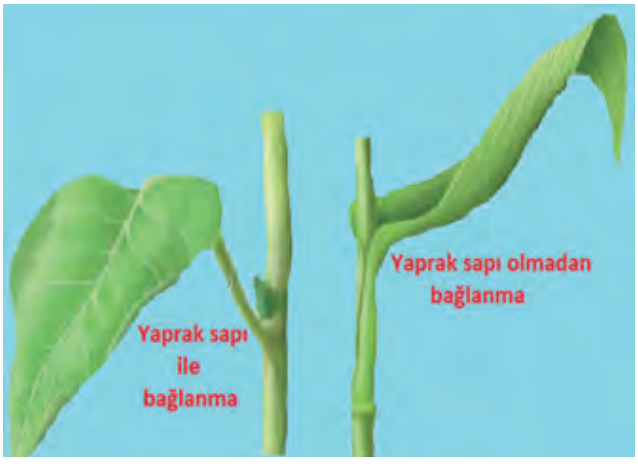
a. **Tüysü Damarlanma:** Yaprak ayası ortasında bulunan ana damardan tüysü şekildeki damarların ağ oluşturacak şekilde ince damarlara ayrılmasıdır. Örnek: Defne, çay vb.

b. **Elsi Damarlanma:** Bir noktadan çıkan aynı kalınlıktaki birkaç damarın daha ince damarlara ayrılıp ağ şeklinde bir oluşum meydana getirerek yaprak ayasına dağılmasıdır. Örnek: Çınar, akçaağaç vb.

Yaprak Sapı (Petiyol): Yaprak ayasını belli bir açı ile gövdeye bağlayan ince yapılı kısma **yaprak sapı** denir. Yaprak ayası ile tabanı arasında iletimi sağlar. Ayrıca petiyol, yaprak ayasını gövdeden uzak tutarak ışıktan en iyi şekilde faydalanmasını sağlar.

Tek çenekli bitkilerin çoğunda yaprak sapı bulunmaz. Yapraklar, gövdeye doğrudan bağlıdır **(Görsel 2.35).**

Yaprak Tabanı (Bazis): Yaprağı gövdeye bağlayan kısımdır. Genellikle şişkin görünür. Ağaç ve çalılarda gövde ile yaprak tabanı arasında tomurcuk bulunur. Buğdaygiller ve bazı bitkilerde yaprak tabanı genişleyip yassılaşır. Buna **yaprak kını** denir. Bazı bitkilerde ise yaprak tabanında iki küçük çıkıntı oluşur. Bunlara **kulakçık** denir. Kulakçıklar gülgillerde küçük yaprak, bezelyede kalkan şeklindedir **(Görsel 2.36).**



Görsel 2.35: Yaprağın gövdeye bağlanma şekilleri



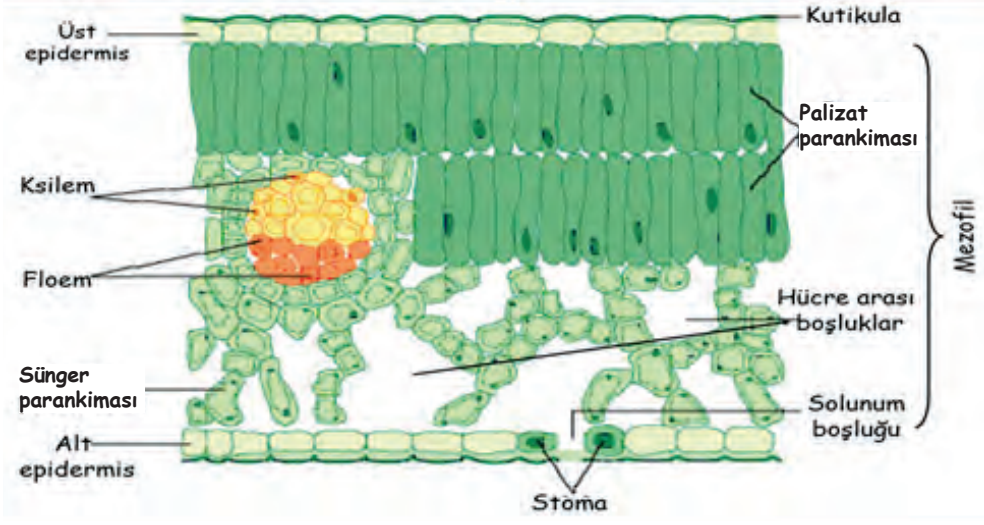
Görsel 2.36: Çift ve tek çenekli bitkilerde yaprak

2.1.3.3. Yaprağın Anatomik Yapısı

Yaprakların anatomisi, kök ve gövdeye göre daha basit olup bitki türleri arasında farklılık gösterebilir. Kapalı tohumlu tipik bir dikotil bitkinin yaprağında üç doku sistemi bulunur.

Örtü Doku (Epidermis)

Yaprağın alt ve üst dış yüzeyini örten epidermis, hücre arası boşlukları olmayan ve genellikle tek sıra hücreden oluşan yaprağı koruyucu dokudur. Yaprağı fiziksel zararlara ve patojen organizmalara karşı korur. Kök ve gövdenin aksine yaprakta sekonder koruyucu dokular oluşmaz **(Görsel 2.37).**



Görsel 2.37: Yaprak anatomisi

Bütün kara bitkilerinde bulunan epidermis üzerindeki mumsu kütikula tabakası, bitkinin su kaybını önleyen bir engel oluşturur. Kütikula tabakası genel olarak su sıkıntısı olan bitkilerde kalın, su sıkıntısı olmayan bitkilerde ise incedir. Mumsu kütikula su geçirmezdir, böylece yaprak yüzeyinden olacak su kaybını minimum seviyeye indirir. Akdeniz iklimi veya çöl gibi uzun süre yağmur almayan bölgelerde daha uzun süre su stresi yaşandığından kütikulanın üzerinde örtü tüyleri de bulunabilir.

Kütikula, yaprağın üst yüzeyinde daha kalındır. Bu nedenle yaprakların üst yüzeyi, alt yüzeyine oranla daha parlak gözükür.

Epidermis tabakası, yer yer stoma adı verilen açıklıklar tarafından kesintiye uğratılır. Stoma sistemleri, bekçi hücreleri adı verilen özelleşmiş epidermis hücreleri tarafından kuşatılmış küçük açıklıklardır. Stomalar (gözenekler), epidermisin farklılaşması ile oluşur.

Stomaların iç yüzeyindeki zar kalın, dış yüzeyindeki zar ise incedir. Bu incelik ve kalınlık, gözeneklere açılıp kapanma özelliği kazandırmıştır. Stoma hücrelerinin yapısında, diğer epidermis hücrelerinden farklı olarak kloroplast bulunur. Su içi bitkilerde stoma yoktur. Stomalar; kara bitkilerinde yaprağın alt yüzeyinde, nilüfer gibi bitkilerde ise yaprağın üst yüzeyinde bulunur. Bitkinin yaşadığı yerin kuraklık derecesi arttıkça stoma sayısı azalır. Güneş ışınlarına daha çok maruz kaldığından yaprakların üst yüzeyinde, alt yüzeyine oranla daha az stoma (gözenek) bulunur.

Stoma hücrelerinin bitkideki temel görevleri gaz alışverişi yapmak, fotosentez ve terlemeyi sağlamaktır. Stomalar, açılıp kapanma özelliği ile bitkideki terlemeyi ve gaz değişimini kontrol eden yapılardır. Otsu bitkilerin gövde, çiçek ve meyvelerinde stoma bulunduğundan terleme bu organlar vasıtası ile yapılmaktadır. Odun gövdeli bitkilerde ise lentiseller üzerinden gerçekleşen terleme söz konusudur.

Temel Doku (Mezofil)

Mezofil, yaprağın temel dokusu olarak isimlendirilir. Mezofil, alt ve üst epidermis arasında yer alır.

Temel doku, kloroplastlara sahip olan parankima hücrelerinden oluşmuş ve fotosentez için özelleşmiştir.

Birçok çift çenekli bitki yaprağının temel dokusunda birbirinden farklı palizat ve sünger parankiması olarak adlandırılan iki kısım bulunur. Palizat parankiması, bir veya birden fazla tabaka şeklinde olup hücreleri sıktır. Hücreleri bol kloroplastlıdır. Kloroplastlar, güneş ışınlarını kolayca alabilmek için çepere yakın ve tek sıra halinde dizilidir. Bu nedenle, fotosentezin en yoğun gerçekleştiği yer yaprağın mezofil bölgesidir. Sünger parankimasında hücreler seyrek ve düzensiz şekillere sahiptir. Hücreler arasında geniş hava boşlukları bulunur. Bu hava boşlukları, stomalar aracılığıyla karbondioksit girişi, oksijen ve su buharı çıkışını kolaylaştırarak gaz alışverişini hızlandırır. Hava boşluklarındaki gazlar ve su buharı, palizat parankiması hücrelerine veya stomalara iletilir. Sünger parankimasının asıl görevi havalandırmadır.

İletim Dokusu (Ksilem ve Floem)

Bitki içindeki madde alışverişinde görev alan dokudur. **Ksilem (odun borusu)** ve **floem (soymuk borusu)** diye ikiye ayrılır. Ksilem, inorganik maddelerin (su ve mineraller gibi) iletimini sağlarken floem, organik maddelerin (fotosentez sonucu oluşan besin maddeleri gibi) iletimini sağlar. Ksilem, cansız hücrelerden oluşurken floem, canlı hücrelerden oluşur.

Bir yaprağın iletim dokusu, gövdedeki ksilem ve floemin devamıdır. Yaprak damarları, mezofilin her yanına dağılarak ksilem ve floemin fotosentez yapan dokularla yakın temas kurmasını sağlar.

Yaprak damarları, monokotil bitkilerde birbirine çok yakın ve paralel uzanır. Dikotil bitkilerdeki yaprak damarları ise çok yoğun bir şekilde alt dallara ayrılarak tüm yaprak yüzeyini bir ağ gibi kaplar.



Görsel 2.38: Yaprak diziliş tipleri

2.1.3.4. Yaprak Dizilişleri

Yapraklar, gövde ve dallar üzerinde rastgele değil, belirli bir düzenle dizilir. Gövde üzerinde birbirini izleyen yapraklar arasındaki aralık değişmez. Her tür için sabit olan yapraklar arasındaki bu belli aralığa **divergens** denir.

Yaprakların gövdeye diziliş şekli her zaman aynı değildir. Bazı yapraklar karşılıklı, bazıları ise almaşlı veya halkamsı dizilmiştir **(Görsel 2.38).** Yaprakların gövdeye diziliş şekli, bitkinin fotosentez kabiliyeti ile yakından ilgilidir.

2.1.3.5. Yaprak Metamorfozları

Bazı yapraklar, çevrenin etkisiyle özel görevler yüklenerek dış morfolojilerinde ve anatomilerinde belirli değişiklikler yapar. Bu değişimler, yaprağın tamamında olabileceği gibi yaprağın bir kısmında da olabilir.

Besin Depo Yaprakları: Birçok bitkide fotosentez sonucu üretilen besin, yapraklarda uzun süre bekletilmez. Meyve, tohum ve hatta kök gibi organlara gönderilir. Bazı bitkilerde ise yapraklar besin depolama görevi yapar **(Görsel 2.39).** Örnek: Lahana vb.



Görsel 2.39: Besin depo yapraklar



Görsel 2.40: Su depo yaprakları

Su Depo Yaprakları: Kurak ortamlarda yaşayan birçok bitkinin yaprakları, su depolama özelliğine sahiptir. Su depolayan yapraklara **etsi veya sukkulent** denir **(Görsel 2.40).**

Diken Yapraklar: Diken şeklini almış yapraklardır **(Görsel 2.41).** Örnek: Kaktüs yaprakları, Frenk üzümü vb.

Sülük Yapraklar: Tırmanıcı bitkilerin sülükleri, çoğu kez gövdenin değişmesinden meydana gelir. Ancak bazı bitkilerde yaprağın bir kısmı, bazılarında ise yaprakçıklar sülük şeklini alabilir. Bezelyenin uç yaprakları, burçak ve bakla sülük şeklini almıştır **(Görsel 2.42).**



Görsel 2.41: Diken yapraklar

Kapan Yapraklar: Özellikle böcek kapan bitkilerde yapraklar küçük böcekleri yakalamak için kapan şeklini almıştır **(Görsel 2.43).** Örnek: İbrik otu, böcek kapan bitkiler vb.

Vejetatif Üreme Yaprakları ve Çiçek Yaprakları: Bazı bitkilerin yaprakları vejetatif üremeyi gerçekleştirir. Bu tip yapraklar fotosentez yapar. Ana bitki yaprağının kenarlarından tomurcuklar meydana gelir. Bunlar, gelişerek yaprak üzerinde küçük bitkiler oluşturur. Bu bitkiler, ana yapraktan ayrılarak, toprağa düşer ve gelişerek yeni bir bitki meydana getirir. Çiçek yaprakları, çiçekli bitkilerin çiçeğini meydana getiren çanak ve taç yaprakları ile dişi ve erkek organlardır. Bunlar, yaprakların metamorfozundan meydana gelmiştir **(Görsel 2.44).**



Görsel 2.42: Sülük yapraklar



Görsel 2.43: Kapan yapraklar



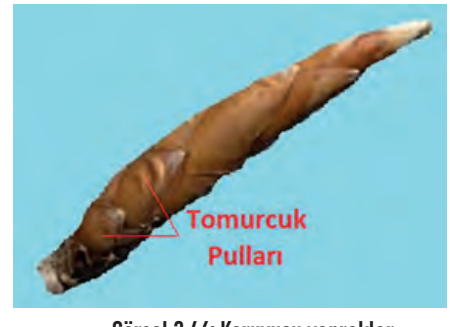
Görsel 2.44: Vejetatif üreme yapraklar

Çiçek Örtü Yaprakları: Kapalı tohumlu bitkilerde bulunan taç (korolla) ve çanak (kaliks) yapraklar, çiçeği oluşturan erkek (stamen) ve dişi (pistil) organı korumak ve tozlaşmaya yardımcı olmak için metamorfoza uğramıştır **(Görsel 2.45).**

Koruyucu Yapraklar: Tomurcukların etrafını saran tomurcuk pullarıdır. Tomurcuk pulları, meristem hücreleri olumsuz iklim şartlarına ve darbelere karşı korur **(Görsel 2.46).**



Görsel 2.45: Çiçek örtü yapraklar



Görsel 2.46: Koruyucu yapraklar

2.1.3.6. Yaprak Dökümü



Görsel 2.47: Yaprak dökümü

Ilıman bölgelerde yetişen bitkilerin çoğunun yaprakları ilkbaharda gelişir, sonbaharda dökülür. Böyle bitkilere **yaprak döken ağaçlar** denir. Bu bitkilerde yapraklar kısa ömürlüdür ve bir yıldan az yaşar. Örnek: Erik, kiraz.

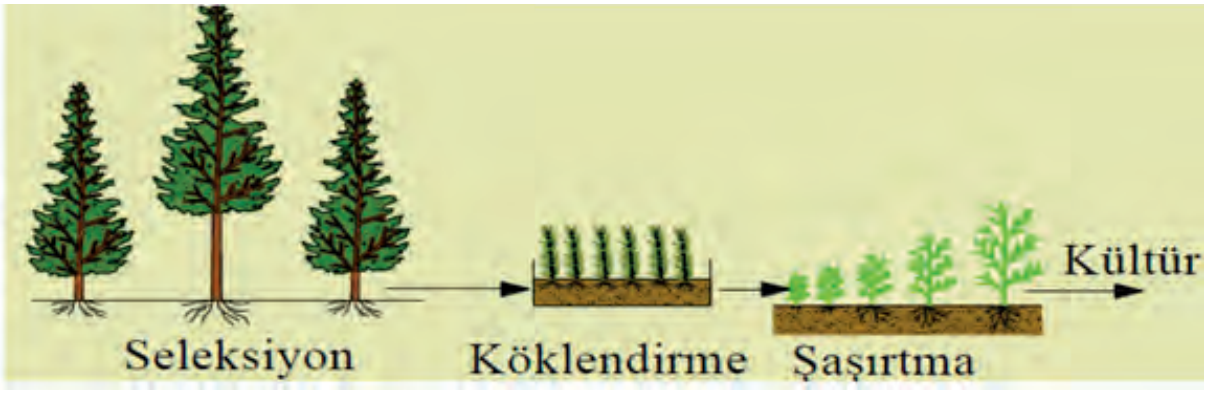
Bazı ağaçlarda ise yapraklar bir yıldan fazla yaşar ve sonra dökülür. Bu ağaçlarda, sonbaharda toplu yaprak dökümü görülmez. Böyle bitkilere **her dem yeşil ağaçlar** denir. Örnek: Karaçam.

Yaprak dökümü için yaprağın taban kısmında bir ayırma tabakası oluşur. Ayırma tabakası, birkaç sıralı parankima hücrelerinden oluşur. Bu tabaka, dıştan içe doğru gelişir ancak iletim demetlerini kesemez **(Görsel 2.47).**

Havalar soğudukça ayırma tabakasını oluşturan parankima hücrelerinin çeperleri, kimyasal değişime uğrar ve yumuşayarak jelimsi bir yapı kazanır. Böylece yaprağı sadece iletim demetleri tutar. Bu kısım, esen bir rüzgârla veya hafif bir darbeyle kopar ve yaprak düşer. Yaprak düştükten sonra gövdede bıraktığı açıklık mantar tabakası ile kapatılır.

2.2. ÇELİKLE ÜRETİM

Yeni bitki elde etmek amacıyla bitkilerin kök, dal, gövde ve yapraklarından belirli zaman ve şekillerde kesilerek, alınıp hazırlanan parçalara **çelik** denir. Hazırlanan çeliklerin köklendirilmesiyle yapılan çoğaltım işlemine de **çelikle üretim** denir **(Görsel 2.48).**



Görsel 2.48: Çelikle bitki yetiştirme aşamaları

Çelikle çoğaltma yönteminde, üretilen yeni bitki köklendirildiği için mutasyonlar hariç, anaç bitkinin bütün özelliklerini aynen taşır.

Çelikle çoğaltma basit ve kolay uygulanabilir olması, birim alanda çok sayıda fidan elde edilmesine imkân vermesi, fazla iş gücü gerektirmemesi gibi avantajlarından dolayı birçok bitki türünde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Çelik alma zamanı, çelik alınan ana bitkinin yaşı, beslenme durumu, uygulanan bazı teşvik edici hormonların dozuna bağlı olarak köklenme başarısı farklılık göstermektedir. Bu nedenle, herhangi bir tür veya çeşidin çelikle çoğaltma imkanları araştırılırken bu faktörlere özel bir önem verilmesi gerekir **(Görsel 2.49).**



Görsel 2.49: Çelik köklendirme

Çelikle Çoğaltımın Avantajları

» Birim alandan çok sayıda örnek yeni bitki elde edilir.
» Uygulaması ucuz, kolay ve basit bir yöntem olduğundan aşılama yapmaya gerek kalmaz.
» Anaç- kalem uyuşmazlığı ve aşı kaynaşması gibi sorunlar olmaz.
» Ana bitkinin tüm özelliklerini taşıyan yeni bitkiler elde edilir.
» Bitki kendi kökleri üzerinde yetişir.

Çelik Alınırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Sağlıklı, orta derecede kuvvetli ve çeşidi iyi bilinen anaç bitkiler kullanılmalıdır.
- Hastalıklı, yapraklarını erken dökmüş, zarar görmüş omca ve ağaçlardan çelik alınmamalıdır.
- Çelik hazırlanacak dalların boğum araları ne çok uzun ne çok kısa olmalıdır. Obur dallar ile sürgünlerin aşırı odunlaşmış dip kısımları ve yeterince odunlaşmamış uç kısımlarından çelik alınmamalıdır.
- Çelik alınacak anaç bitkilerin yaşına ve çelik alma saatlerine dikkat edilmelidir.

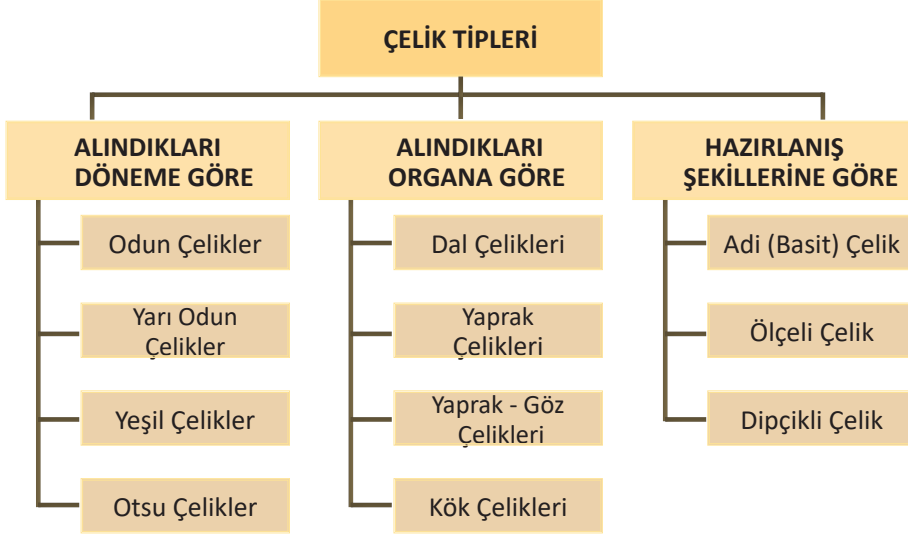
BİLİYOR MUSUNUZ?

Farklı toprak koşullarına veya topraktan bulaşan hastalık ve zararlılara dayanıklı anaç kullanımı zorunlu olan bitki türlerinde çelikle çoğaltım tercih edilmemelidir.



2.2.1. Çelik Tipleri

Çelikle çoğaltımda anaç bitkilerden alınan çeliklerin alındıkları döneme, alındıkları organa ve hazırlanış şekillerine göre sınıflandırılması mümkündür **(Şema 2.1).**



Şema 2.1 : Çelik tiplerinin sınıflandırılması

2.2.1.1. Alındıkları Döneme Göre Çelikler

Odun Çelikler: Dinlenme dönemindeki odunsu bahçe bitkilerinin odunlaşmış dallarından alınan çeliklerdir. Çeliklerin uzunluğu 20-90 cm arasında değişir. En az 1 yaşındaki sürgünlerden, en az iki gözlü olarak hazırlanır.

Bitkilerin tam dinlenme dönemine geçtikleri sonbahar sonu ve kış başları, en iyi çelik alma zamanıdır. Bu süre ilkbahar başlarına kadar uzatılabilir.

Don tehlikesi olmayan bölgelerde çelikler; ellilik, yüzlük demetler halinde bağlanarak, açılan bir hendekte kuma yatay veya alt uçları yukarı gelecek şekilde dik yerleştirilerek saklanır. Kışları soğuk geçen yerlerde çelikleri saklama işlemi, seralarda veya bodrum katlarda sandık içinde yapılmalıdır. İmkânlar doğrultusunda soğuk hava deposunda 4-10 °C de saklanmalıdır. Bu da az nemli kum ortamında sağlanır. Böylece çelikler, ilkbahar mevsimine kadar az da olsa kallus (yara dokusu) oluşturur. Kolayca köklenen türlerde çelikler, demetler halinde hafif nemli yosuna konup kağıtla sarılarak 4-10 °C'de ilkbahara kadar saklanabilir. Saklama sırasında çelikler ne çok kuru ne de fazla nemli tutulmalıdır.



Görsel 2.50: Odun çelikleri (Dut)

Çelikler kontrol edilmeli, gözlerde sürme varsa daha düşük sıcaklığa sahip ortama aktarılmalıdır. Dikim işleri gecikirse yapraklanma başlar ve çelikler yeterince köklenmeden kurur. İncir, ayva, dut, asma, iğde, Frenk üzümü, nar ve bazı erik türleri çelik ile çoğaltılır **(Görsel 2.50).**



Görsel 2. 51: Yarı odun çelikler (Zeytin)

Yarı Odun Çelikler: Odunsu bahçe bitkilerinde aynı yıl içinde gelişen, tam odunlaşmamış sürgünlerden ilkbahar sonu ve yaz sonuna kadar olan dönemde alınan çeliklerdir. Bu çeliklerin tepe yaprakları bırakılarak dip kısımdaki yaprakları alınır ve 10-15 cm uzunlukta hazırlanır. Turunçgiller ve zeytin gibi bazı meyve türleri yarı odun çelikleriyle çoğaltılır **(Görsel 2.51).**



Görsel 2.52: Yeşil çelikler

Yeşil (Odunsu) Çelikler: İlkbahar döneminde taze, odunlaşmamış yeni sürgünlerden yaz başına kadar olan dönemde hazırlanan çeliklerdir. Birçok süs bitkisinin üretilmesinde kullanılır. Hazırlanan çeliklerin uzunluğu 7,5-12,5 cm arasındadır. Çeliklerin üzerinde bulunan yapraklar tam gelişmiş olmalıdır. Çeliklerde kurumaları önlemek için çelikler dikkatli bir şekilde hazırlanmalıdır. Çelikler, nemi yüksek ortamda köklendirilmelidir. Elma, şeftali, erik, kiraz gibi meyve türleri sisleme altında bu çeliklerle çoğaltılır **(Görsel 2.52).**



Görsel 2.53: Otsu çelikler (biberiye)

Otsu Çelikler: Otsu bahçe bitkilerinde, körpe sürgün ve gövdeden hazırlanan 7,5-12,5 cm uzunluğundaki çeliklerdir. Otsu çelikler, genellikle yaz aylarında alınır. Tepedeki yapraklar muhafaza edilerek, dip kısımdaki yapraklar kesilip atılır. Yapraklar büyük ise kökler gelişinceye kadar terlemeyi azaltmak için kısmen kesilerek küçültülür. Çeliklerin köklendirme ortamına dikimi yapılırken yaprakların birbirini örtmemesine dikkat edilir **(Görsel 2.53).**

2.2.1.2. Alındıkları Organa Göre Çelikler



Görsel 2.54: Dal çelikleri (Çay)

Dal Çelikleri: En çok kullanılan çelik tipi olup çeliklerin alındıkları zamana göre odun, yarı odun ve yeşil çelikler olmak üzere farklılık gösterir **(Görsel 2.54).**

Yaprak Çelikleri: Otsu bahçe bitkilerinde (süs bitkileri), yaprak ayası ve yaprak sapının birlikte bulunduğu çeliklerdir. Bu tür çelikler yıl boyunca hazırlanabilir. Çelik boyları 7,5-10 cm arasındadır. Yaprak çelikleri, sisleme yapılarak kontrollü koşullarda köklendirilir. Yaprak çeliklerinin başarılı bir köklenme oluşturması için 18-24 °C'lik hava sıcaklığı (ortam sıcaklığı), bol

ışık ve iyi havalanan süzek bir köklendirme ortamı olması gerekir. Yaprak çelikleriyle üretimde en iyi sonucu peygamber kılıcı vermektedir. Peygamber kılıcı yaprakları, 7,5-10 cm boylarında kesilerek çelikler hazırlanır. Çeliğin alt ucu açılı olarak kesilirse sürgüne bakan uçla karıştırılmaz. Böylece çeliğin doğru dikimi yapılır. Çeliklerin ¾ kısmı üretme ortamına gömülür. Alt uçtan kökler ve yeni bitkiyi oluşturan sürgünler gelişir. Anaç yapraktan alınan kısım ise zamanla yok olur **(Görsel 2.55).**



Görsel 2.55: Yaprak çelikleri

Yaprak Göz Çelikleri: Otsu ve odunsu bahçe bitkilerinde üzerinde yaprak ve göz bulunan dal parçasından oluşan çeliklerdir. Çeliklerin uzunluğu 2-7,5 cm arasındadır. Çelikler, temmuz- eylül ayları arasında alınır. Alınan çeliklerin yaprak, yaprak sapı ve dal parçası üstünde bulunan gözün iyi gelişmiş olmasına dikkat edilir.

Bu yöntem, yaprak çeliğinde kök oluşturduğu hâlde yeni bir sürgün oluşturamayan bitki türlerinde uygulanır. Bu durumda yaprağın dal veya gövde ile birleştiği kısımda yer alan bir koltuk altı göz, gerekli sürgünü oluşturur. Bunun için yaprak, bir göz içeren bir miktar gövde veya dal parçası birlikte alınır ve köklendirilir. Çeliğin alındığı zaman yaprak sapı kadar gözün de olgunlaşmış olması gerekir **(Görsel 2.56).**



Görsel 2.56: Yaprak göz çeliği

Kök Çelikleri: Bitki köklerinden kesilen kök parçalarıyla yapılan çoğaltma yöntemidir. Kök çelikleri 5-7 cm uzunluğunda hazırlanır. Şubat-mart aylarında kök çeliği alma işlemi tamamlanmalıdır.

Diğer metodlar kadar ekonomik bir üretme yöntemi sayılmaz. Kök çeliklerinde, köklerde yer alan uyuyan gözler veya adventif gözlerden sürgünler oluşmaktadır.

Çelik alınacak türler, ilkbahar gelişme periyodu başlamadan önce besin rezervleri bakımından en zengin oldukları devreyi yaşar.

Kalın kök çelikleri yavaş gelişir. Hazırlanan çelikler üretim ortamına genelde yatay olarak yerleştirilir ve üzerleri 1- 1,5 cm kalınlıkta ince toprak veya kumla kapatılır, iyice sulanır ve üzeri cam veya naylonla kapatılır. Kasalarda yapılıyorsa kasalar gölge bir yere alınır.

Kısa bir süre sonra adventif gözlerden adventif sürgünler meydana gelir ve bir yandan da kökler gelişir. Kök çelikleri ile üretim seralarda veya sıcak camekânlarda kasalar içinde yapılır. Oya ağacı, sumak, mor salkım, leylak gibi bitkiler kök çelikleriyle çoğaltılabilir **(Görsel 2.57).**



Görsel 2.57: Kök çelikleri

2.2.1.3. Hazırlanış Şekillerine Göre Çelikler

Hazırlanış şekillerine göre çelikler üçe ayrılır **(Görsel 2.58).**



Görsel 2.58: Çelik tipleri

Adi (Basit) Çelik: Bir yıllık sürgünlerin dip kısmından düz, üst gözün 1-1,5 cm üstünden meyilli kesim yapılarak hazırlanır.

Ökçeli Çelik: İki yıllık dalın odunundan küçük bir kısımla beraber kesilerek hazırlanır.

Dipçikli Çelik: İki yıldan daha yaşlı dalın 1-2,5 cm uzunluğunda bir parçası alınarak hazırlanır.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Perlit: Asidik karakterli, volkanik bir camdır. Toprağın fiziksel özelliklerini artırıcı "substrat" maddesi olarak gerekli ve uygun toprak koşullarını sağlamak, topraktaki sıkılığın artmasına yardım ederek su drenajını azaltmak, nemi muhafaza etmek, fideler için üretim ortamı oluşturmak ve toprağı havalandırmak gibi nedenlerle aşağıdaki alanlarda geniş olarak kullanılır. Perlit; tarla tarımında, bahçe tarımı ve seracılıkta, çimli spor alanlarında yoğun olarak kullanılır (MTA Genel Müdürlüğü).

Substrat: Sentezlenen veya ayrışan maddelere verilen isimdir.

2.2.2. 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 noksanlığı 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.

2.2.3. 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. Örneğin 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.

2.2.4. Çelik Alma Zamanı

Kışın yaprağını döken bitki türlerinde odun çelikleri, kış dinlenme döneminde hazırlanır. Yapraklı yeşil çelikler ise tam odunlaşmamış sürgünlerden büyüme mevsiminde hazırlanır.

Yeşil çeliklerde en iyi sonuç yaprakların tam büyüklüğünü aldığı erken yaz döneminde alınır. Fındık, kestane gibi sert kabuklu türlerin yeşil çeliklerle çoğaltımında köklenme oranı daha fazladır.

Her mevsim çelik hazırlamak mümkündür. Sonbaharla ilkbahar arasındaki dönemde odun çelikleri, büyüme mevsiminde yarı odunlaşmış çelikler ve yapraklı yumuşak çelikler hazırlanır.

2.2.5. 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.

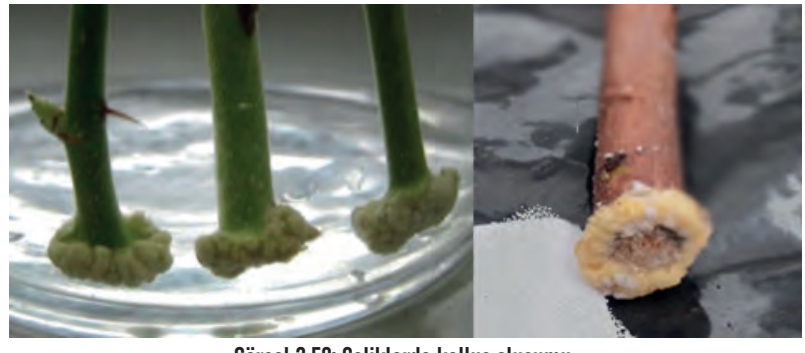
Çeliklerin köklenme ve sürme yeteneğini kaybetmeden uzun süreli muhafazası türlere, çeliğin durumuna ve muhafaza koşullarına bağlıdır. Muhafaza sırasında çeliklerde kuru madde kayıpları ve patojenler en az düzeye indirilmelidir. Sıcaklık, türün dayanabileceği düşük derecelere indirilmeli ve nem ise %100'e 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.

İlave olarak köklenmeyi uyarmak için çeliklerin dip kısmına açılan yaralardan büyümeyi düzenleyici maddeler daha iyi alınabilmektedir. Derin olmayan yaralama, bazı türlerde kök gelişimini engelleyen kabuk dokusunu kestiği için köklerin sürmesini kolaylaştırabilmektedir.

Kallus: Bitkilerin yara oluşan kısımdaki hücreleri farklılaştırarak yara dokusu oluşturması ile **kallus** oluşur **(Görsel 2.59).** Kallus, ayrıca kışın ağaç gibi bitkilerin fazla su alıp çürümelerini önleyen tıkayıcı, karbonhidratlı maddedir.



Görsel 2.59: Çeliklerde kallus oluşumu

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.

1. UYGULAMA: 4000 PPM 1000 ML IBA SOLÜSYONU HAZIRLANMASI

İş Sağlığı ve Güvenliği	
Konu	IBA (İndol Bütirik Asit) Solüsyonu
Süre	40 dk.
Amaç	Köklendirmeyi hızlandırmak için IBA (indolbütirik asit) solüsyonu hazırlamak. 1 ppm= 1000 ml'de 1 mg'dır (1 mg/L). 4000 ppm= 1000 ml'de 4000 mg (4g/L)'dır.
Araç Gereç ve malzemeler	• IBA • Etil alkol • Saf su • Büret • Ölçülü ppm • 1000 ml'lik ölçülü cam beher • 1000 ml'lik koyu renkli şişe • Hassas terazi
İşlem Basamakları	**1000 ml IBA solüsyonu hazırlamak için şu işlemleri yapınız:** 1. 4 gram IBA tartınız. 2. ppm ile 20 ml etil alkol alınız. 3. Etil alkolü cam behere koyunuz. 4. 4 g IBA'yı 20ml %96'lık etil alkolde çözünüz. 5. Daha sonra %96'lık etil alkol ile 500 ml'ye tamamlayınız. 6. Bunun üzerine 500 ml saf su ilave ederek solüsyonun son hacmi 1000 ml'ye ayarlayınız. 7. Solüsyonu iyice karıştırınız.
Sonuç	1000 ml'lik köklendirme hormonu çelik dikiminde kullanılmak üzere hazırlanmış olur. **Hızlı daldırma**, çeliklerin 1-1,5 cm'lik dip kısımlarının solüsyona 5-10 saniye batırılmasıdır. **Yavaş daldırma** ise daha düşük dozlardaki (20-200 ppm) IBA solüsyonuna çeliklerin dip kısımlarının 4-24 saat genellikle 12 saat batırılmasıdır.

DEĞERLENDİRME					Tarih .../.../...	
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan

2.2.6. Köklendirme Sırasındaki Çevre Koşulları

Nem, sıcaklık, ışık ve köklenme ortamının köklendirme üzerine önemli etkileri vardır.

Nem: Yapraklı olarak hazırlanan çelikler yapraklardaki terleme ile su kaybeder. Köklenmeyi olumsuz yönde etkileyen bu durumu azaltmak için yağmurlama, sulama ve sisleme yapılarak ortam nemi yükseltilir. Sisleme yapılarak yaprak yüzeyindeki 5 °C'lik sıcaklık azalışı terleme hızını da düşürür.

Sıcaklık: Kök bölgesindeki sıcaklığın 24 °C civarında olması hücre bölünmesini teşvik ederek köklenmeyi kolaylaştırır. Birçok bitki türü için köklendirme ortamında gündüz 21-27 °C, gece 16-21 °C sıcaklık değerleri uygun bulunmuştur. Köklendirme yastıklarının sıcaklığını 21 °C'de sabit tutan termostatlı sistemler sayesinde olumlu sonuçlar elde edilir. Odun çeliklerinde köklenmeyi teşvik amacıyla alttan ısıtma yapılmalıdır.

Işık: Işığın köklenmeye olan etkisi çeliklerin tipine göre değişir. Yeşil çeliklerde ışık, köklenmeyi olumlu etkiler. Odun çeliklerinde ise en iyi köklenme karanlıkta olur.

2.2.7. Köklendirme Ortamı

Köklendirme ortamı olarak perlit, vermikülit, torf, dere kumu çeşitli oranlarda karıştırılarak kullanılır. Köklendirme ortamı hafif, çabuk ısınabilen, geçirgen, kolay havalanabilen, hastalık ve zararlılardan temizlenmiş olmalıdır. köklendirme ortamının su tutma kapasitesi de iyi olmalıdır.

Çeliklerin hazırlandıktan sonra hemen dikilmesi gerekir. Dikim sırasında çeliklerin tahminen yarısı köklendirme ortamına getirilmeli ya da çeliklerin alt uçları ile kasa veya yastık tabanı arasında en az 2,5-5,0 cm mesafe bırakılmalıdır **(Görsel 2.60).**

Çelik dikiminden hemen sonra çeliklerin toprakla temasını sağlamak, toprakta hava boşluğu bırakmamak ve çeliklerin nem kaybını önlemek için çelikleri yerlerinden oynatmayacak şekilde sulama yapılır.



Görsel 2.60: Çeliklerin serada köklendirilmesi

2. UYGULAMA: YARI ODUN ÇELİK HAZIRLANMASI

İş Sağlığı ve Güvenliği	
Konu	Çelikle Üretim
Süre	40 dk.
Amaç	Bir yaşındaki gül dallarından 10-30 cm uzunluğunda, en az iki boğumlu yarı odun çeliği hazırlamak.
Araç Gereç ve malzemeler	• Gül anacı • Budama makası • Aşı bıçağı • Saksı • Perlit ve dere kumu
İşlem Basamakları	1. Anaç gülden çelik alınacak bir yıllık dal seçiniz. 2. Kesilecek dalın sağlıklı olmasına dikkat ediniz. 3. Seçilen dalı, budama makası ile kesilerek alınız. 4. Kesilerek alınan dalı 10-30 cm boyutlarında çeliklere bölünüz. 5. Çelik üzerindeki fazla yaprakları koparınız. 6. Köklendirmeyi kolaylaştırma için çeliğin alt tarafını çiziniz. 7. Çeliklerin toprak üstünde kalacak olan ucunu macunlayınız. 8. Saksı içine 4/5 oranında dere kumu ve perlit karışımı doldurunuz. 9. Çeliklerin dip kısmını hazırlanmış hormona batırınız. 10. Dikim aralıkları 6-7 cm olacak şekilde dikimi yapınız. 11. Dikilen çelikleri sulayınız ve uygun ortama alınız.
Sonuç Değerlendirme	Gül anaçlarından alınan yarı odun çeliklerinin uygun ortamda köklendirilmesiyle gül fidanları elde edilir.

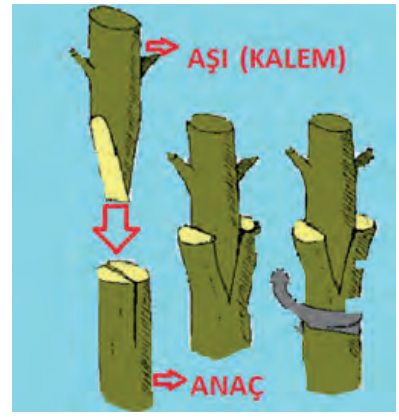
DEĞERLENDİRME					Tarih .../.../...	
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan

2.3. AŞI İLE ÜRETİM

Doğada çeşitli etkiler (rüzgâr, kuşlar) sonucu dalların birbirine çarpması veya sürtünmesi ile kendiliğinden bir çeşit aşılamanın varlığı kabul edilmektedir. Bu aşılamanın ilk insanlar tarafından meyve ağaçlarının iyileştirilmesinde kullanılmaya başlandığı düşünülmektedir.

Genel olarak meyve çeşitleri, tohum ile üretildiklerinde çeşit özelliklerini kaybederek yabanileşmektedir. Bunların sonucunda aşılama veya çelikle üretim ortaya çıkmıştır. Aşılama yoluyla kaliteli, bol verimli ve hastalıklara dayanıklı bitki çeşitleri çoğaltılabilir.

Aşı ile üretim, vejetatif üretim tekniklerinden biri olmakla beraber aynı familya ya da türler ile farklı bitki türlerinin birbiriyle kaynaştırılarak tek bir bitki elde edilmesi yöntemidir. Başka bir ifadeyle üretilmek istenen bitkiye ait bir parçanın bir başka bitkiyle kaynaştırılarak tek bir bitki elde edilmesine **aşı ile üretim** denir **(Görsel 2.61).**



Görsel 2.61: Anaç ve aşı

Yeni bitkinin kökünü oluşturacak kısmına **anaç** denir. Anaç ile kalemin kaynaştırılmasıyla tek bir bitki oluşur.

Yetiştirilmek istenen yeni bitki için anaç bitkinin belirli yerlerinden belirli zamanlarda alınan parçaya **kalem** denir. Kalem tek bir gözden oluşabileceği gibi üzerinde birçok göz bulunan sürgün parçası da olabilir.

Aşı kalemleri alınırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Her dem yeşil ve iğne yapraklı türlerde aşı kalemleri alınıp kullanılmadan önce uygun şekilde hazırlanmalıdır. Bunların taze olmaları şarttır.
- Hazırlanan aşı kalemleri, buzlu polietilen torbalarda taşınıp aşılamadan önce bir müddet soğuk hava deposunda saklanabilir.
- Bütün aşı kalemleri, hava sıcaklığı sıfırın üzerinde olduğu zamanlarda alınmalıdır.
- Yaprağını döken bitki türlerinde yaprak dökümünden sonra aralık-şubat aylarında aşı kalemleri alınmalı ve kullanılana kadar soğuk hava deposunda bir müddet muhafazası sağlanmalıdır.
- Bitkilerin üst dallarından alınan kalemler "erkek bitkiyi", alt dallarından alınan kalemler "dişi bitkiyi" oluşturur.
- Bitkilerin üst dallarından alınan aşı kalemlerinden üretilen bitkiler daha çok çiçek verir.

2.3.1. Aşıların Kullanım Amaçları

- Çelik, daldırma veya başka bir çoğaltma yöntemi kullanılarak çoğaltılamayan bitkilerin tür ve çeşitlerini çoğaltmak
- Anaç bitkilerin farklı özelliklerinden yararlanmak
- Yabani bitki tür ve çeşitlerinden yararlanarak çeşit değiştirmek
- Bitkilerin zarar gören kısımlarının onarılmasını sağlamak
- Yetiştiricilerin isteklerini karşılayacak şekilde yüksek verimli bitki üretmek
- Islah çalışmalarını değerlendirmek
- Hastalık ve zararlıların etkilerini gidermek

2.3.2. Genel Aşı Kuralları

- Anaç ile aşı kalemi veya göz arasında mutlaka akrabalık olmalıdır.
- Aşı kalemleri taze, sağlıklı ve tomurcuklar uyanmadan alınmalıdır.
- Aşı ile üretimde kullanılan kesici aletler, temiz ve keskin olmalıdır.
- Aşı kalemleri alınır alınmaz hemen aşı yapılmalı, hemen aşı yapılmayacaksa soğuk hava deposunda muhafaza edilmelidir.
- Seralarda yapılacak aşı çalışmalarında, sıcaklık ve rutubet iyi dengelenmelidir.
- Aşı ile anaç bitkide kambiyum çakışması olmalıdır.
- Anaç bitki ya da altlıkla aşı kalemi, aşı türüne göre aynı kalınlıkta olabileceği gibi altlık yani anaç daha kalın da olabilir.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Kambiyum: Çift çenekli bitkilerin gövde ve kökünde yer alan, yeni odun ve soymuk tabakaları oluşturup bitkinin kalınlaşmasını sağlayan tabakadır.

2.3.3. Aşılamada Başarı Sınırları

Aşı uygulamaları, kambiyum tabakası bulunan bitki gruplarında yapılabilir. Aşılamadan beklenti kullanılan göz ya da kalemin anaç ile ortak bir dokuya sahip olması ve sağlıklı yeni bir bitki elde edilmesidir. Bu nedenle aşıda başarıya ekolojik, fizyolojik, morfolojik ve kalıtsal olmak üzere pek çok faktör etki etmektedir.

Çeşitler Arasında Başarı Sınırları: Çeşitler arası aşılama başarısı oldukça yüksektir. Aynı tür bitkiye ait çeşitler gerek kendi gerekse diğer çeşitler üzerine aşılandığında başarı oranı yüksektir. Örneğin; Amasya elması gerek golden elması üzerine gerekse starking elma çeşitleri üzerine kolaylıkla aşılanabilir ve başarı oranı oldukça yüksektir.

Türler Arasında Başarının Sınırları: Türler arasında aşılamada başarı oldukça sınırlıdır. Türler arasında yapılacak aşılarda, çeşitler arasındaki aşılar kadar olumlu bir başarıdan söz edilemez. Ancak bazı cinsler içerisinde yer alan türler arasında yapılan aşılamada başarı sağlanabilir. Örneğin narenciye cinsi içerisindeki portakal, mandarin, altıntop birbiri üzerine aşılanabilir **(Görsel 2.62).**



Görsel 2.62: Aynı tür arasında aşılama

Cinsler Arasında Başarı Sınırı: Aynı familya içerisindeki cinsler arasında aşılamada başarı çok sınırlıdır. Örneğin armut farklı cinsten olan ayva üzerine başarı ile aşılanabilir. Sonuç olarak çeşitler arasında aşılamada başarı oranının çok yüksek olmasına karşın türler ve cinsler arasında aşılamada başarı çok sınırlıdır.

Familyalar Arasında Aşılama: Bitki yetiştiriciliğinde farklı familyalar arasında başarılı olmuş kombinasyonlar bulunmamaktadır. Kambiyum dokusu olmayan bitkilerde aşılamanın kaynaşması hemen hemen imkânsızdır. Bu nedenle aşılama, kapalı tohumlu bitkilerin çift çenekli bitkileri ile açık tohumlu bitkilerin kozalaklı bitkilerine uygulanmamaktadır.

2.3.4. Aşı ile Üretimde Başarıyı Etkileyen Faktörler

- Kalem ve anaç birbirleriyle genetik açıdan uyumlu olmadığı takdirde uyuşmazlık ortaya çıkmakta ve aşılamada kaynaşma olmamaktadır. Bazen aşı yerinde kaynaşma olsa bile zaman içinde uyuşmazlık artarak aşılı sürgün bir süre geliştikten sonra kırılır ve kurur.
- Genetik olarak bitki türlerinde anaç bitki ile seçilen kalemin akrabalık derecesi ne kadar uygun olursa aşılamada uyuşma başarısı da o oranda yüksek olmaktadır. Aynı familyadaki bitki cinslerinin aşılamalarından aynı tür bitki çeşitleri arasında yapılan aşılamalarla uyuşma oranı artar. Genetik yakınlığa bağlı olarak kambiyum kaynaşması daha hızlı olur.
- Aşının tutmasını etkileyen faktörlerden bir diğeri ise bitki türüdür. Bitki türüne göre aşının başarısı farklılık göstermektedir. Örneğin aşı yapılan kayın ve meşe gibi bazı bitki türlerinde aşının tutma oranı düşüktür. Bu yüzden aşı ile üretimin uygulanacağı durumlarda bitki türüne dikkat edilmelidir.
- Anaç bitki ve kalemler sağlıklı, hastalık ve ezararlılardan temizlenmiş, iyi yetişmiş ve kuvvetli bitkilerden olmalıdır. Beslenme noksanlığı olan anaç bitkilerde yara dokusu oluşumu olumsuz etkilendiğinden bu tip bitkilerin aşılamada kullanımından uzak durulmalıdır. Aşılamada kullanılacak anaç bitkiler ile kalemlerin alındığı damızlık bitkiler aşılamadan en az altı ay öncesinden itibaren düzenli olarak beslenmelidir. Aşırı azotlu gübrelerin kullanımından kaçınılmalıdır. Sağlıklı bir anaç bitki ve kalem kullanılarak başlatılan aşılamada daha başarılı sonuçlar alınır.
- Aşılamada kullanılacak kalemler, önceden kesilerek uygun şartlarda saklanabileceği gibi aşılama sırasında alınarak hemen kullanılabilir. Bekleme koşullarının uygun olmaması durumunda aşılamanın tutma oranı düşmektedir. Genel olarak bitki türüne ve aşılama tekniğine uygun ise aşı kalemlerinin aşılama esnasında alınmaları aşı tutum oranını arttırmasından dolayı tercih edilmektedir.
- Anaç bitki ve kalemin kambiyum dokularının düzgün bir şekilde birbirine çakıştırılarak hava almadan temas ettirilmesi aşıda başarıyı artırır. Anaç bitki ile kalem veya gözün kambiyum dokularının iyi temas ettirilmesi sonucu kaynaşmaları daha çabuk olur.
- Aşılama yapıldıktan sonra anaç bitki ve kalem üzerinde açık herhangi bir bölgenin kalmaması gerekmektedir. Bitki üzerinde aşı yapılan yer, aşılama sonrasında aşı bağı veya macunu ile uygun şekilde kapatılmalıdır. Bazı durumlarda, özellikle kalem aşı yöntemlerinde, aşı bağı ve macunu uygulamasının bir arada kullanılması gerekmektedir. Bu tür uygulamalarla anaç ve kalem arasında hava boşluğu kalmamakta, hastalık ve zararlı girişi engellenmekte ve aşı yerindeki su kaybının önlenmesi ile aşı tutma yüzdesi artırılmaktadır.
- Aşı tuttuktan sonra özellikle anaç bitki üzerinden çıkan diğer farklı türdeki sürgünler alınmalıdır. Bu uygulama aşının hızlı büyümesi ve aşı sürgününün sağlıklı gelişimi için gereklidir. Bununla birlikte aşılı bitkinin bakım işlemlerinin düzgün bir şekilde periyodik olarak yapılması aşı tutumunu önemli derecede etkilemektedir.
- Aşılama işlemi sırasında ekolojik koşulların (hava, nem ve sıcaklık) uygun olması sağlanmalıdır. Kontrollü sera koşullarında aşı tutma oranı daha yüksektir. Özellikle ibreli bitkilerin aşılanmasında sisleme ve sıcaklık koşullarına ihtiyaç duyulmaktadır. Açık alanlarda yapılan aşılamalarda ise başlangıçta su kaybını azaltmak ve aşı tutma oranını arttırmak için ilk üç hafta gölgeleme yapılır.
- Aşılamada kullanılan malzemelerin steril, sağlam ve keskin bir yapıda olması ile aşının başarısı artar.
- Aşı yapan kişi, yeterli bilgi ve beceriye sahip olmalıdır.

2.3.5. Uyuşmazlık

Aşılanan farklı iki bitkinin birlikte ortak tam doku oluşturamaması ya da yetersiz bir doku oluşturmasına ve ilerleyen yıllarda bitkilerde farklı iki parçanın karşılıklı olarak gereksinimlerini karşılayamamaları sonucu tek bir bitki oluşturamamalarına **uyuşmazlık** denir. Taç ile kök sisteminin birlikte ortak ve düzenli bir yaşam sistemi oluşturmaları bitkilerin verimi, kaliteleri, ekonomik ve fizyolojik ömürleri üzerine olumlu etki eder.

2.3.5.1. Uyuşmazlığın Belirtileri

- Aşı noktasında ortak bir dokunun oluşmaması nedeniyle aşı bölgesindeki belirgin çatlaklar
- İtinayla ve dikkatlice yapıldığı halde aşının tutmaması
- Aşı tuttuktan sonra sürgünün meyve dalına dönüşmesi
- Aşı sürgününün kırılması veya kuruması
- Aşılı fidanın anaçla birlikte kuruması
- Aşılamadan sonra oluşacak sürgünün toprağa paralel büyümesi
- Aşılamadan sonra sürgünün helezon şeklinde kıvrılarak büyümesi
- Yeterince kültürel işlem yapılmasına rağmen yaprakların sararması ve dökülmesi, normalden küçük olmaları ve sürgünlerin kuruması

2.3.5.2. Uyuşmazlığın Nedenleri

Farklı türler veya cinsler arası aşılamalarda bu uyuşmazlık ortaya çıkar. Bazen de aynı tür içinde farklı alt türlerin bulunması durumunda uyuşmazlık olur. Örnek: Kestane vb.

- Anaç ile göz ya da kalemin farklı büyüme özelliklerinden dolayı uyuşmazlık
- Fizyolojik ve biyokimyasal konulardan kaynaklanan uyuşmazlık
- Patojenlerin neden olduğu uyuşmazlık
- Anatomik uyuşmazlık

2.3.5.3. Uyuşmazlık Tipleri

Gecikmiş Uyuşmazlık: Bu tip uyuşmazlık yaşlı ağaçlarda görülmektedir. Ağaç, yıllar sonra aşı noktasından kırılmaktadır **(Görsel 2.63).**

Aşı Yerinde Şişkinlik Oluşturan Uyuşmazlık: Bu tip uyuşmazlıkta iletim demetleri tıkanmaktadır. Tıkanıklıklar sonucu aşı bölgesinde şişkinlikler oluşur **(Görsel 2.63).**

Ara Anaç Kullanılma Durumuna Göre Uyuşmazlık: Uyuşmayan anaç ile kalem arasına uyuşur ara anaç yerleştirilerek giderilebilen uyuşmazlıktır **(Görsel 2.63).**



Görsel 2.63: Aşı uyuşmazlık tipleri

2.3.6. Anaçlar

Bitki yetiştiriciliğinde anaçlar bitkilerin şekline, büyüklüğüne, erken meyve verimlerine, bitki kalitesine, farklı ekolojik koşullara uyumlarına, hastalık ve zararlılara dayanmalarına etki eden etmendir.

Anaçlarda Bulunması Gereken Özellikler

- Anaçlarda üretim mümkün olduğunca basit ve ekonomik olmalıdır.
- Aynı anda aşıya gelen anaç sayısı çok olmalıdır.
- Anaçlar, dikensiz veya çok az dikenli olmalıdır.
- Aşılama işlemi mümkün olduğunca uzun dönemde yapılabilmelidir.
- Anacın üzerine aşılanacak çeşitle uyuşmalıdır.
- Anaç, farklı ekolojik şartlar altında iyi bir sürgün gelişimi sağlamalıdır.
- Anaçta büyümenin başlaması ve dinlenmeye giriş arasında farklılıklar olmamalıdır.
- Kök sürgünü ya da dip sürgünü oluşturmamalıdır.

Çoğaltma yöntemlerine göre anaçlar **çöğür (generatif) anaçlar** ve **klon (vejetatif) anaçlar** olmak üzere iki gruptur.

Anaçlar büyüme kuvvetlerine ve üzerine aşılanan çeşidin gelişmesindeki etkilerine göre **kuvvetli, orta kuvvetli, zayıf (bodur**) ve **çok zayıf (çok bodur)** olarak da sınıflandırılır.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Kuvvetli anaçlar, yüksek boylu ve kuvvetli gelişen ağaçlar oluştururken zayıf anaçlar ise küçük, kısa boylu ağaçlar meydana getirir.



2.3.6.1. Çöğür (Generatif) Anaçlar

Generatif çoğaltmada ana materyal tohumdur. Yabani meyve tür veya çeşitlerinin tohumlarından elde edilen bitkilere **çöğür,** kültür çeşitlerinden elde edilenlere **yoz** adı verilir **(Görsel 2.64).**



Görsel 2. 64: Generatif anaç üretim parseli

Çöğür Anaçların Üstünlükleri: Elde edilmeleri kolay, çabuk ve ekonomiktir. Kök sistemleri derin ve kuvvetli gelişmiştir. Bu nedenle, topraktaki su ve besin maddeleri noksanlıklarına karşı dayanıklıdır. Ayrıca çöğür anaçlar, kurağa ve soğuklara karşı da dayanıklıdır. Derinlere giden kök yapılarıyla toprağa tutunmaları güçlüdür. Virüs hastalıklarından arınıktırlar.

Çöğür Anaçların Sakıncaları: Çöğür anaçları, heterozigot kalıtsal yapıları ve yüksek oranda yabani döllenme özelliklerinden dolayı tek tip bitkiler oluşturamaz. Bu nedenle meydana gelen bitkilerin gelişmeleri farklı olduğu gibi soğuğa ve kurağa, hastalık ve zararlılara dayanıklılıkları da farklıdır.

Çöğür anaçlar, genel olarak yüksek boylu bitkiler meydana getirir. Bu durum budamanın, hasatın, kültürel ve tarımsal işlemlerin yapılmasını güçleştirmektedir. Ağaçlar, meyveye geç yatar. İyi kalitede meyve tutma oranları düşük olur.

2.3.6.2. Klon Anaçlar

Klon anaçlar, vejetatif (eşeysiz) çoğalır. Vejetatif çoğaltımda bitkinin sürgün, dal, kök ve yaprak gibi vejetatif organları kullanılır.

Klon: Kökeni tek bir fert olan ve bu fertten çelik, parça, aşı gibi tamamen vejetatif yollarla çoğaltılmış, genetik yapı bakımından aynı olan materyaldir.

Klon Anaçların Üstünlükleri: Aynı kalıtsal yapıda olmaları nedeniyle anacın göz ya da kalemle uyuşma durumu bilinmektedir. Klon anaçlar, tek tip bireyler meydana getirir. Bu anaçlar üzerine aşılanan çeşitlere ait bitkiler, aynı büyüme kuvvetindedir. Soğuğa, kuraklığa, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklıkları aynıdır. Klon anaçların belirli özelliklerinden yararlanılmaktadır.

Örneğin zayıf anaçların kullanılmasıyla bodur bitkiler elde edilmektedir. Böylelikle daha yoğun dikim ile birim alandan elde edilen verim artmaktadır. Bodur bitkiler verime daha erken başlamakta, bol ve kaliteli ürün vermektedir. Bu bitkilerde budama, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi kültürel işlemler daha kolay ve ekonomik olarak yapılabilmektedir.

Klon Anaçların Sakıncaları: Çoğaltılacak klonlar, eğer virüs hastalıklarıyla bulaşık ve önlemler alınmamış ise yeni çoğaltılan anaçlar da virüslü ve hastalıklı olacaktır. Bodur tipli bitkiler, genellikle kök sistemlerinin zayıf ve gevrek bir yapıda olması sonucu rüzgârla devrilebilmektedir. Bu duruma karşı kuvvetli destek sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Daha yüzeysel kök yapıları nedeniyle su ve besin maddelerinin yetersiz olduğu toprak ve elverişsiz iklim koşullarına uyumları kötüdür.

Anacın Göz ve Kalemin Taç Gelişimi Üzerine Etkisi: Göz ya da kalemden oluşacak taç sisteminin gelişmesi ve büyüklüğü üzerine ekolojik faktörlerin etkisi vardır. Bunlar beslenme durumu, budama gibi faktörlerdir. Bodur anaçlar üzerine aşılanan çeşitlerin taçları küçük olmakla birlikte kuvvetli anaçların üzerine aşılanan çeşitlerin taçları büyük olur.

Anacın Göz ve Kalem Verimi Üzerindeki Etkisi: Anacın üzerine aşılanan göz ya da kalemin taç hacmine etkisi olduğu gibi verimi üzerine de etkisi vardır. Bodur anaçlar üzerine aşılı bitki çeşitleri, erken meyve vermeye başlar. Kuvvetli anaçlar üzerine aşılanan bitkiler ise geç verime başlar.

2.3.7. Aşı Tekniği

Aşılar yapıldıkları zamana, aşılanacak parçanın niteliğine ve aşılamadaki amaca göre üç grupta incelenebilir. Yapıldıkları zamana göre **sürgün** ve **durgun** aşılar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Ekolojik koşullara bağlı olarak kış dinlenme döneminin sonu ya da ilkbahar gelişme dönemi içerisinde yapılan aşılamalar sonucu yaz döneminde güçlü ve gelişmiş sürgünler oluşturan aşılara **sürgün aşılar** denir. Ekolojik koşullara bağlı olarak sürgün aşıları, şubat ayından temmuz ayına kadar yapılabilir. Bu erken dönemde kalem aşıları, daha sonraki dönemlerde göz aşıları yapılabilmektedir.

Aşılamanın yaz gelişme dönemi içerisinde yapılıp ancak aşı sürgün vermeden kış dinlenme dönemi sonunda süren aşılara da **durgun aşılar** denir. Bu dönemde sadece göz aşıları yapılabilir. Bu aşılara temmuz ayının ikinci yarısında başlanır ve ağaçlar dinlenmeye girene kadar devam edilir. Bu aşıların yapılabilmesi için mutlaka anaçlarda kabuğun kolaylıkla kalkması gerekir.

Anaç üzerine takılan parçaların niteliğine göre aşılar ikiye ayrılır.

- **Kalem aşıları:** Kalem, üzerinde 3-4 göz ihtiva eden dal parçasıdır.
- **Göz aşıları:** Göz, tek bir büyüme noktası ihtiva eden organdır.

Yapılış zamanlarına (gelişme dönemi içinde sürüp sürmediklerine) göre aşılar üçe ayrılır.

- **Erken sürgün göz aşıları** (nisan-mayıs),
- **Haziran göz aşıları** (haziran-temmuz)
- **Durgun göz aşıları** (temmuz- ağustos- eylül- ekim) **(Görsel 2.65).**



Görsel 2.65: Göz ve kalem aşısı örnekleri

2.3.8. Aşılama Zamanı

Aşılama zamanı tercih edilen aşı tekniğine, bitkinin özelliklerine ve bölgenin ekolojik şartlarına göre değişiklik ihtiva etmektedir. Kalem aşılarında aşılama zamanı, gözlerin dormansi (uyur) zamanında veya yeni uyanma aşamasında olduğu dönemde gerçekleştirilmelidir.

Göz aşılarında aşılama hem anaç hem de kalemin kambiyum dokularının aktif olduğu (öz su yürüme hareketinin bulunduğu) dönemlerde yapılmalıdır. Aşı gözü, kalemden çıkartılırken kambiyum dokusunun kolaylıkla ayrılabilmesi için öz su yürüme hareketi olmalıdır.

2.3.9. Aşı ile Üretimde Kullanılan Malzemeler

Bitkilerin aşı ile üretiminde kullanılan aşı malzemeleri, yapılacak aşı türüne göre değişiklik göstermekle birlikte göz ve kalem aşılarının yapımı sırasında kullanılan malzemeler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır **(Görsel 2.66).**



Görsel 2.66: Aşılamada kullanılan araçlar

Budama Makası: Aşı kaleminin hazırlanmasında, aşılama öncesi anaç bitkilerde aşı yapılacak alandaki 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.

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

Aşı Baltası: Çoğunlukla yarma aşılarda, anaç bitkinin yarılarak 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 aşılarda 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 ana gövdeler veya dalların kesiminde budama makasları yerine tercih edilmelidir.

Bileme Taşı: Aşı yapımında kullanılan kesici malzemelerin keskinliğinin arttırılması 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.

2.3.10. Aşı Çeşitleri

Zor köklenen ve çelikle çoğaltılamayan bitkilerin çoğaltımı aşı ile yapılır. Olumsuz iklim ve toprak koşullarına uyum gösterebilen anaçlar üzerine aşılama yapılarak türün yetişme alanları genişletilebilmektedir.

Aşıların yapılış şekilleri dikkate alındığında **göz aşıları** ve **kalem aşıları** şeklinde iki farklı metod kullanılır **(Şema 2.2).**

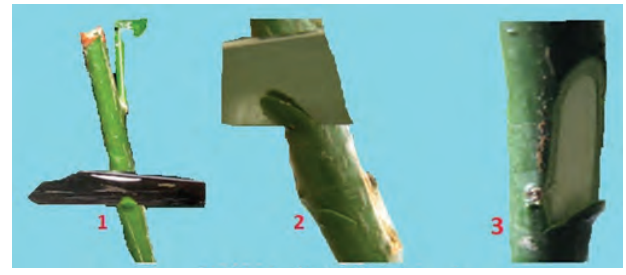


Şema 2.2: Aşıların Sınıflandırılması

2.3.10.1. Göz Aşıları

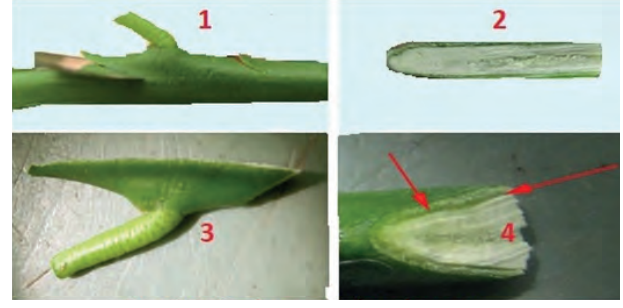
Göz aşılarında aşılama zamanını belirleyen en önemli faktör, bitkinin kabuk vermesi yani kabuğun odun tabakasından bozulmadan ayrılabildiği dönemlerdir **(Görsel 2.67).** Tek bir göz içeren bitki parçaları aşı materyali olarak kullanılır. Aşılama, anaç üzerine bir adet göz içeren parçanın uygun şekilde yerleştirilmesi ile gerçekleştirilir.

Göz aşıları, kalem aşılarına göre daha çabuk ve genellikle küçük fidanlara uygulanır. Göz aşıları, anacın aktif büyüme döneminde ve kabuğun odundan kolayca ayrıldığı mevsimde yapılır. Ancak yonga göz aşısında, göz odun dokusuyla birlikte kullanılır.



Görsel 2.67: Aşı yeri hazırlama

Göz: Etrafı tüy ve pullarla çevrilerek dış etkilerden korunmuş büyüme noktalarıdır. Bunlar meyve ağaçlarında dal, yaprak ve çiçekleri oluşturur. Şekilleri ve yapıları meyve, tür ve çeşidine göre değişir. Gözler yuvarlak, sivri, üçgen, kabarık, basık olabilir. Saf ve karışık olarak sınıflandırıldıkları gibi **odun ve meyve gözü** olarak iki kısımda incelenir **(Görsel 2.68).**



Görsel 2.68: Göz alma

Uygulandığı dönemlere göre göz aşıları şöyle gruplanır:

Durgun Göz Aşısı: 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: 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.

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 **(Görsel 2.69).**



Görsel 2. 69: Anaca aşının yapılması

Erken Sürgün Göz Aşıları: Anaçlara su yürümeye başladığı mart-nisan aylarında, ağaçlara ise su yürüme dönemlerinde sürgün göz aşıları yapılır. Bir yıl öncesinin sürgünleri kullanılır.

Aşılamadan yaklaşık iki hafta sonra aşı kaynayınca aşı gözünü büyümeye zorlamak için anaç, aşı gözünün hemen üzerinden kesilir ve anaçtan çıkan sürgünler devamlı temizlenir.

Geç Sürgün Göz Aşıları: Mayıs sonu veya haziran ayının ilk haftalarında başlayıp temmuz ayına kadar aşılama yapılmalıdır. Aşılama, aynı yılın yeni sürgünlerinden gözler alınarak yapılır ve odun gözlerinin çabuk olgunlaştığı türlerde kullanılır.

Geç sürgün göz aşılarında yara hemen kapanır, aşı iki hafta içinde tutar. Aşının tuttuğu, yaprak sapının kendiliğinden düşmesi ile anlaşılır.

Yapılış şekillerine göre göz aşıları şöyle gruplanır:

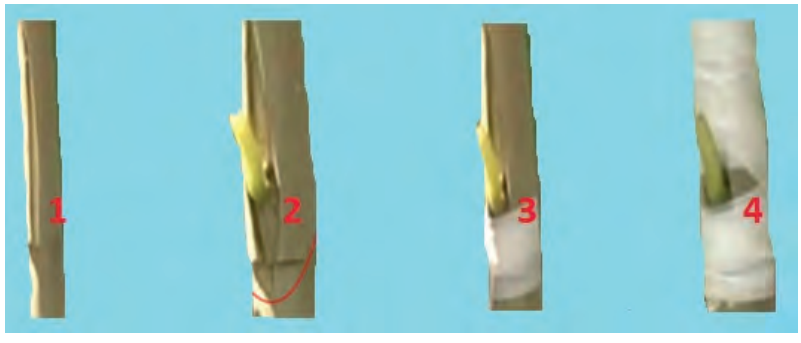
T Göz Aşısı: Göz aşılar içerisinde uygulaması kolay ve başarısı yüksek olan bir aşıdır. T göz aşısı, sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerinde ve turunçgil ile bazı sert kabuklu meyve türlerinde sıklıkla uygulanan bir aşılama yöntemidir.

Anaç üzerinde, toprak yüzeyinin yaklaşık 15-20 cm üstünden ve odun dokusuna zarar vermeyecek şekilde kabuk dokusunda "T" şeklinde aşı bıçağı yardımıyla kesim yapılır. Kesilen kısmın iki tarafındaki kabuk, odun dokusuna zarar vermeden kaldırılır. Kalkan şeklinde alınan göz, açılan T içine yerleştirilir. Aşı yeri, göz açıkta kalacak ve hava almayacak şekilde aşı bandı ile bağlanır. Aşı bandı 15-20 gün sonra açılır **(Görsel 2.70).**



Görsel 2.70: T göz aşışı aşamaları

Ters T Göz Aşısı: Ters T göz aşısı, yağmurlu bölgelerde yağmur sularının açılan T içerisine girip enfeksiyon oluşturmaması için tercih edilir. Anaçta gözün oturtulacağı kesi ters T şeklinde olup göz alınırken kalemdeki kesim üstten alta doğru yapılır **(Görsel 2.71).** Ters T göz aşıları sürgün dönemde yapılıyor ise aşının yapıldığı vejetasyon periyodunda, durgun dönemde yapılıyor ise ertesi yıl ilkbaharda sürmeye başlar.



Görsel 2.71: Ters T göz aşışı aşamaları

Yama Göz Aşı: Sert çekirdekli meyve türlerinin aşılanmasında kullanılan aşılama yöntemidir. Dikdörtgen veya kare şeklinde aşı kaleminden çıkarılan gözlü parçanın aynı ebatlarda hazırlanan anaçtaki yere yerleştirilmesi ile gerçekleştirilir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için çift ağızlı aşı bıçağı kullanılır **(Görsel 2.72).**

Çift ağızlı aşı bıçağı ile anacın kabuk dokusunda yatay kesim, tek ağızlı aşı bıçağı ile dikey kesimler yapılır. Kabuk dokusu bıçağın ucu ile çıkartılır.



Görsel 2.72: Yama göz aşısı

Göz içeren parça, kalemden çift ağızlı aşı bıçağıyla anaçta açılan kabuk ile aynı ebatta kesilip alınır. Anaç üzerinde hazırlanan yere yerleştirilir ve aşı bandı ile göz açıkta kalacak şekilde bağlanır. Bu aşı tekniği ile anaç ve kalemden alınan gözlü parçanın kambiyum dokularıyla daha iyi çakışması sağlanır. Ceviz gibi zor çoğaltılan türlerin aşılanmasında önemli avantaj sağlar. Yama göz aşısı, anaçta büyümenin hızlı olduğu ve kabuk vermeye başladığı ilkbahar döneminde uygulanır. Gece ve gündüz ısı farkının az olduğu dönemlerde uygulanması aşının tutma oranını yükseltir.



Görsel 2. 73: Bilezik alma ve aşılama

Bilezik Göz Aşısı: Sert kabuklu meyve türlerinde uygulanan bu yöntemin diğer göz aşı tekniklerine göre uygulanması daha zordur. Çift ağızlı aşı bıçağı kullanılır. Aşı gözü, kalemden bütün olarak çıkartılır. Anaçtan da bilezik şeklinde ve kabuk dokusu tüm gövdeyi saracak şekilde çıkartılır. Aşı gözü içeren parça kalemden alınarak, anaç üzerindeki yerine yerleştirilerek aşı bandı ile göz açıkta kalacak şekilde bağlanır **(Görsel 2.73).**

OKUMA PARÇASI

Tarım Neden Önemli?

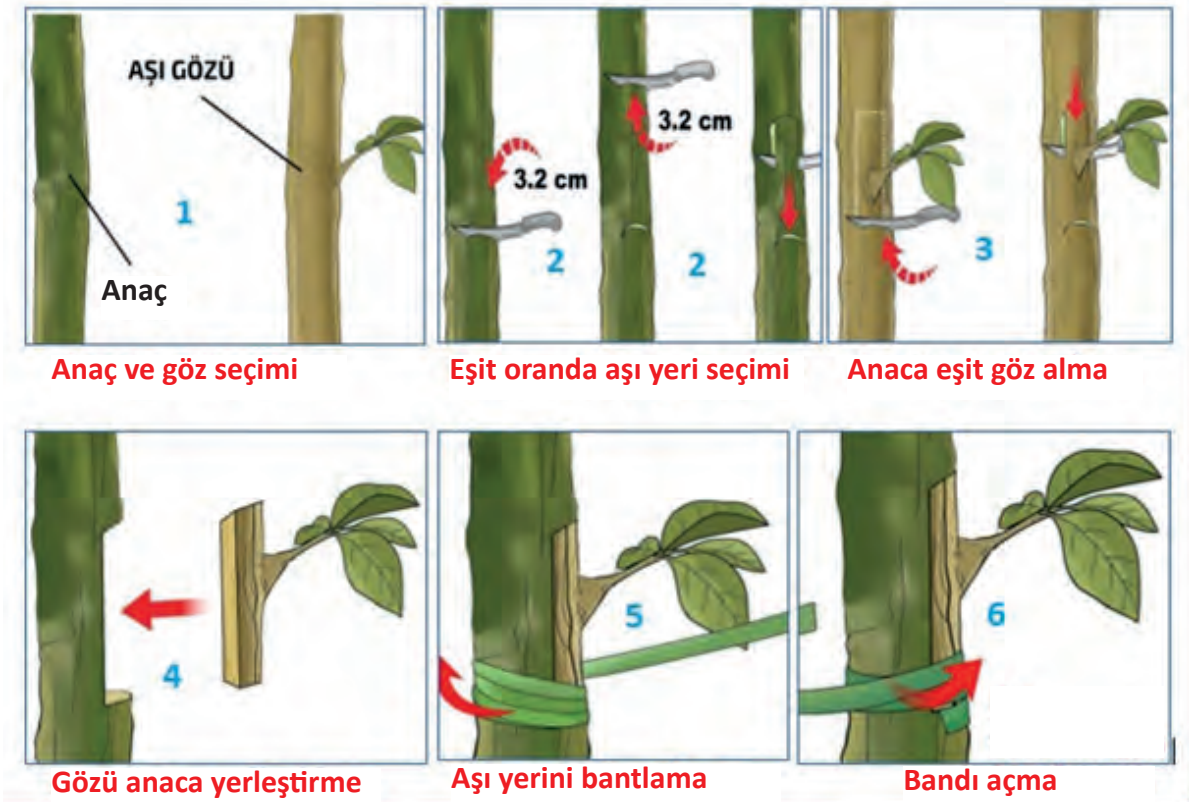
1,3 milyar kişi, yani dünyanın çalışan nüfusunun yüzde 40'ı, tarım sektöründe çalışmaktadır.

Yenilikler, çiftçiliği daha verimli hale getirir. Tarımdaki verimlilik özellikle gelişmiş ülkelerde belirgin hale gelmiştir. 100 yıl önce tek bir çiftçi, o dönemdeki sınırlı teknolojik imkânlar nedeniyle yalnızca dört kişinin besin ihtiyacını karşılayabiliyordu. 1950 yılına gelindiğinde modern tarım makinelerinin kullanılmaya başlanmasıyla her bir çiftçi, yaklaşık on kişinin besin ihtiyacını karşılayabilir hale geldi.

Günümüzde yetiştirme, bitki koruma ve toprak işleme sistemlerinde sürekli gelişen teknolojik yenilikler sayesinde gelişmiş ülkelerde tek bir çiftçi, yaklaşık 200 kişi için yeterli gıda üretebilmektedir.

Çiftçilerin modern teknolojilere açık olması da daha fazla önem kazanmaktadır. Dünya nüfusu her yıl 80 milyon artmaktadır. 2050 yılına kadar çiftçiler tarıma elverişli arazi, sınırlı doğal kaynaklar ve daha değişken iklim sorunlarıyla mücadele ederken 9-10 milyar kişinin besin ihtiyacını karşılamak zorunda kalacaklardır.

Yongalı Göz Aşı: Büyümenin durması, su noksanlığı gibi sebeplerle kabuğun odundan ayrılmadığı zamanlarda tercih edilen aşılama tekniğidir. Anaçların 1-2,5 cm çapında olduğu küçük bitkilerde uygulanır. Nisan ve mayıs aylarında, arazi şartlarında durgun gözlerle uygulanabilir **(Görsel 2.74).**



Görsel 2.74: Yongalı göz aşısı aşamaları



Görsel 2. 75: Kalem aşı



Görsel 2. 76: Yarma aşı

2.3.10.2. Kalem Aşılar

Üzerinde birden fazla göz bulunan kalemlerin anaç üzerine farklı şekillerde yerleştirilmesi prensibine dayanan bir aşılama tekniğidir. Kalem aşıların uygulanması, göz aşılardan daha zordur. Genellikle göz aşısı yapılamayacak kalınlıktaki anaçları aşılamada kullanılır **(Görsel 2.75).**

Aşılamada kullanılacak kalemler, gözlerin dinlenme döneminde olduğu damızlık ağaçlardan alınır. Aşı kalemleri ocak-mart aylarında, dondan zarar görmemiş pişkin ve hastalıksız sürgünlerden alınır.

Aşı kalemleri, 1-4 °C'deki nemli ortamlarda aşı zamanına kadar zarar görmeden bekletilir. Aşılama işlemi birkaç gün içinde yapılacaksa kalemler, su dolu kova içinde veya nemli çuvallar içinde bekletilir.

Yarma Aşı: Yarma aşı, 2-4 yaşındaki anaçlara veya çeşit değiştirmek amacıyla yetişkin ağaçların ana dallarına yapılan bir aşıdır. Anacın tepesi toprak yüzeyinin 20-25 cm üstünden düzgün bir şekilde kesilir. Anaç, ana dalın tam ortasından aşı bıçağı yardımıyla kalemin sığacağı kadar yarılır. Üzerinde 2-4 göz bulunan iki tane aşı kalemi kama şeklinde hazırlanır. Hazırlanan kalemler, anaçta açılan yarıklara karşılıklı gelecek şekilde yerleştirilir **(Görsel 2.76).** Kalemler yerleştirilirken anaç ve kalemin kambiyum tabakalarının örtüşmesine dikkat edilir. Kalemler, hava almayacak şekilde aşı macunu çekilerek aşı bağı ile sarılır. Üç gün sonra aşılar kontrol edilerek açık kalan kısımlar tekrar macunlanır.



Görsel 2. 77: Cevizde kabuk aşısı

Yarma aşı, kısmen yumuşak ve sert çekirdekli meyve türlerinin aşılanmasında tercih edildiği gibi asmaların aşılanmasında da yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir. Kalemler, bir yıllık dallardan dinlenme döneminde alınır. Anaç gözlerinin uyanmaya başladığı erken ilkbaharda yapıldığı zaman başarı oranı artar.

Kabuk Aşı: Sert çekirdekli meyve türlerinin aşılanmasında tercih edilen kabuk aşı **çoban aşı** diye de isimlendirilir. Uygulanması oldukça kolay olan bir aşı yöntemidir. 25-30 cm olan kalın dallara kabuk aşı yapılır **(Görsel 2.77).**

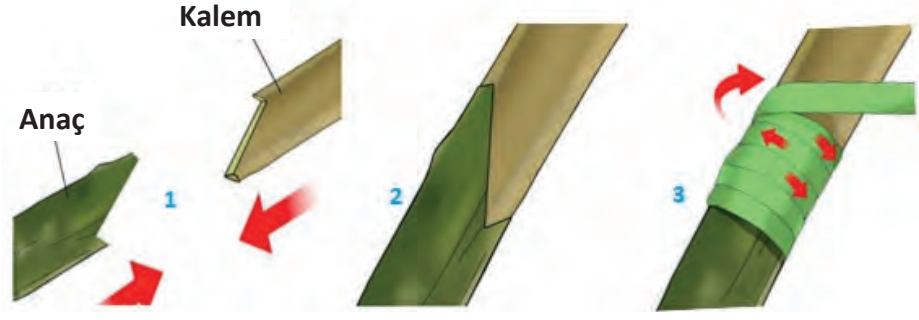


Görsel 2. 78: Kakma aşı

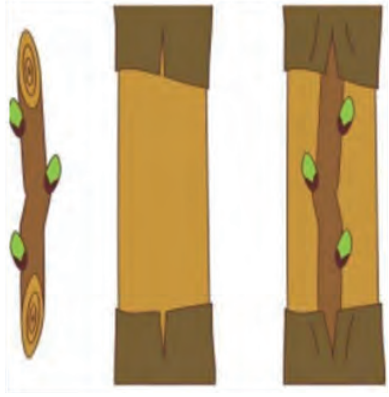
Aşı yapılacak anacın tepesi vurularak kesim yüzeyine dik bir şekilde ve 5 cm uzunluğunda kabuk dokusu açılır. Aşı kalemleri, dinlenme halindeki sürgünlerden 2-3 gözlü olarak alınır. Anaçta açılan yere tek yüzeyi inceltilen kalemler yerleştirilir. Aşı bağı ile bağlanır ve açık kalan kısımlar macunlanır. Kabuk aşı, ilkbaharda uygulandığında aynı yıl yara dokusu oluşumu ve kalemlerde sürme görülür.

Kakma Aşı: Uygulaması zor olan aşı çeşitlerinden biri olduğu için çok fazla tercih edilmez. Anacın tepesi düz bir şekilde kesilir. Anacın bir kenarı **V** şeklinde yarılır. Aşı kaleminde anaçtakine benzer kesim yapılarak açılan yere yerleştirilir, aşı bağı ile sarılır. Anaç kalınlığı yeterli ise aşılama işlemi için birden fazla kalem kullanılır **(Görsel 2.78).**

Dilcikli İngiliz Aşısı: Eşit kalınlıkta anaç ve kalemler kullanılır. Ekleme aşıda olduğu gibi anaç ve kalem 45 derecelik eğimle kesilir. Daha sonra aşı bıçağı ile anaç ve kalemde birbirinin içine geçebilen dilcik açılır. Kalem anaç üzerine dilcikler örtüşecek şekilde yerleştirilir, aşı bağı ile sıkıca bağlanır. Gerekirse aşı macunu ile de macunlanır. Aşılanacak anaç ve kalemler dinlenme döneminde olmalıdır **(Görsel 2.79).**



Görsel 2. 79: Dilcikli aşı



Görsel 2. 80: Köprü aşı

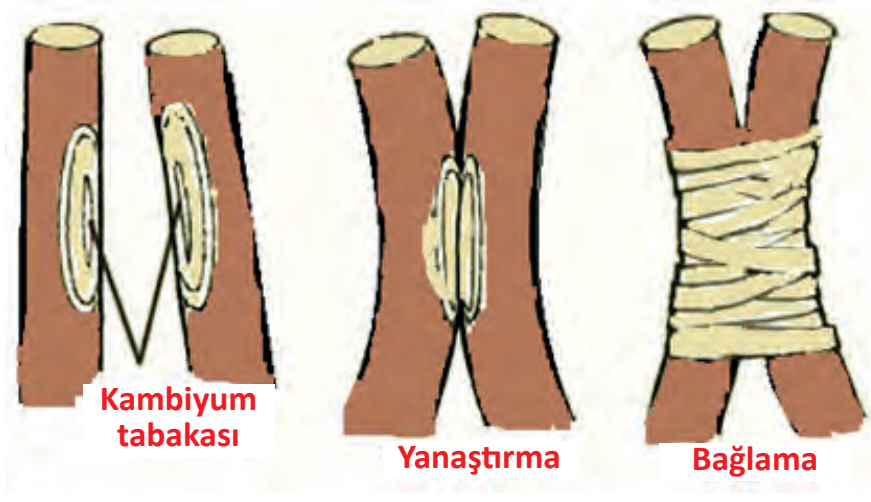
Köprü Aşı: Anacın kabuk dokusunun zarar gördüğü, kök sisteminin sağlam olduğu bitkileri kurtarmak veya korumak amaçlı köprü aşı uygulaması yapılır. Köprü aşı, bitkide aktif büyümenin başladığı dönemde yapılır. İlkbaharda anacın gövdesindeki zarar görmüş olan kabuk dokusu temizlenir. Aşılama işleminde kullanılacak kalemler, dinlenme dönemindeki sürgünlerden alınarak uygun koşullarda aşılama zamanına kadar saklanır. Kalemler, aynı ağaçtan veya benzer bir ağacın 0,6-1,2 cm kalınlığında olan sürgünlerinden alınır **(Görsel 2.80).**

Anaç üzerinde zarar gören bölgenin çevresinde 5-7 cm'de bir kalemler yerleştirilir, gerekirse ince çivi ile kalemler anaca sabitlenir. Aşı yerleri macunla kapatılır. Kalemler, birkaç yıl içinde ağaçta yeni doku oluşturarak yara yerini kapatır.

Yanaştırma Aşı: Yanaştırma aşı, köklü iki bitkinin birbiri ile kertikli veya dilcikli olarak aşılanması prensibine dayanır. Aşılama işleminde kullanılan anaç ve çeşit, saksılar içerisinde veya yan yana yetiştirilen bitkilerden seçilir. Aşılama uygulaması, vejetasyon döneminde başka aşı tekniklerinin uygulanması mümkün olmayan bitki türlerinde kullanılır **(Görsel 2.81).**

Kertikli yanaştırma aşıda, aşılanacak çeşit ve anaç aynı kalınlıkta olmalıdır. Anaç ve kalem olarak kullanılacak bitkilerden 2,5-5 cm uzunluğunda odun dokusu ve ince bir kabuk doku parçası gövdeden kesilir. Kesim yapılan yerlerin düz olması, anaç ve kalemde tam örtüşmeyi sağlamak amaçlıdır.

Dilcikli yanaştırma aşı, kertikli yanaştırma aşının aynısıdır. Kalem olarak kullanılan bitkide yukarıdan aşağıya doğru anaç olan bitkide aşağıdan yukarı doğru ikinci bir kesim yapılarak ince bir dil oluşturulur. Aşı bağı, dil kısımlarının birbiri ile tam örtüşmesini sağlar.



Görsel 2.81: Yanaştırma aşı

Omega Aşı: Anaç ve kalemi omega şeklinde kesip birbirine tek hamlede kaynaştırma işlemine **omega aşı** adı verilir. Aşılama işleminde **omega aşı makası** kullanılır. Aşılamada eşit kalınlıktaki anaç ve kalemler kullanılarak aşının kaynaşması daha iyi sağlanmış olur. Bağcılıkta aşılı asma anaçlarının üretilmesinde çokça tercih edilen aşılama tekniğidir. Anaç parsellerinden 35-40 cm uzunluğunda ve 0,6-1,2 cm kalınlığında anaçlık çelikler alınır. Aşılanmak istenen çeşitlerin kalemleri tek gözlü olarak hazırlanır. Makine yardımı ile aşılama işlemi yapılan çelikler 25-30 °C'de %85-%90 nem içeren ortamda katlama yapılır **(Görsel 2.82).**



Görsel 2.82: Omega aşı

2.4. DALDIRMA İLE ÜRETİM

Bir dalın ana bitkiden ayrılmadan köklendirilmesine **daldırma ile üretim** denir. Daldırılan sürgüne de **daldırma materyali** denir.

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.

Daldırma işleminin başarılı olması için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Daldırma materyaline köklenmeyi teşvik etme amacıyla bilezik alma, yaralama vb. işlemler uygulanmalıdır.
- Daldırma yapılacak bitkinin dalları, esnek ve kıvrılır nitelikte olmalıdır.
- Köklenme ortamı sürekli nemli olmalı, iyi havalanmalı ve uygun sıcaklığa sahip olmalıdır.
- Ana bitkinin gövdesi sağlıklı olmalıdır. Hastalıklı ve yaralı dallar kullanılmamalıdır.
- Daldırma yapılacak dallar, toprak yüzeyinde yatay olarak büyüyebilmeli ve her bir boğumdan yeni bir bitki meydana getirilebilmelidir.

Daldırmanın Yararları

- 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 oluştuğu 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.

Daldırmanın Sakıncaları

- Daldırmanın bazı tiplerinde çoğaltım maliyeti yüksektir ve modern fidanlıklarda kullanılan mekanizasyon tekniklerine uymamaktadır.
- Daldırma işlemleri basit olmasına rağmen kullanılan yönteme bağlı olarak daldırılmış bitki belirli bir özen istemektedir.
- Belirli sayıdaki ana bitkiden elde edilebilecek bitki sayısı diğer yöntemlere göre daha azdır.

2.4.1. Daldırmaya Uygun Bitki Kısımları

Daldırmaya uygun bitki kısımları kollar, yavrular, kök sürgünleri, boğaz, ocak ve pençeler ile stolonlardır.

2.4.1.1. Kollar

Kol; bitki boğazındaki bir yaprağın koltuğundan çıkan, toprak yüzeyinde yatık olarak büyüyen ve boğumlardan her birinde yeni bir bitki meydana getirebilen özelleşmiş gövdelerdir **(Görsel 2. 83).** Kurdele çiçeği ve çilek bu yolla üretilen tipik bitkilerdir.



Görsel 2.83: Kurdele çiçeği kolları

2.4.1.2. Yavrular

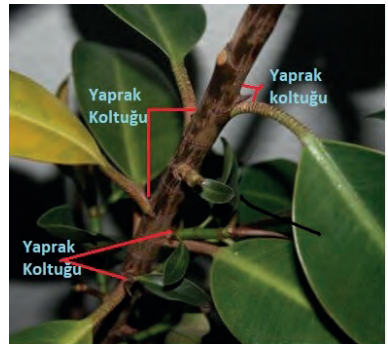
Yavru, bazı bitkilerde ana gövdenin dip kısmından çıkan yan sürgün veya dallardır. Rozete benzer görünüşlü, kısa, kalın gövdelerde daha sık görülür. Bazı soğan türleri, dip kısımlarından yavru soğancıklar oluşturarak çoğalırlar. Hurma, palmiye, ananas, muz bu yolla çoğalır **(Görsel 2. 84).**

BİLİYOR MUSUNUZ?

Yaprak Koltuğu: Yaprağın gövdeyle birleştiği noktada yaptığı üst açıya **yaprak koltuğu** denir **(Görsel 2.85).**



Görsel 2.84: Aloe vera bitkisinde oluşan yavrular

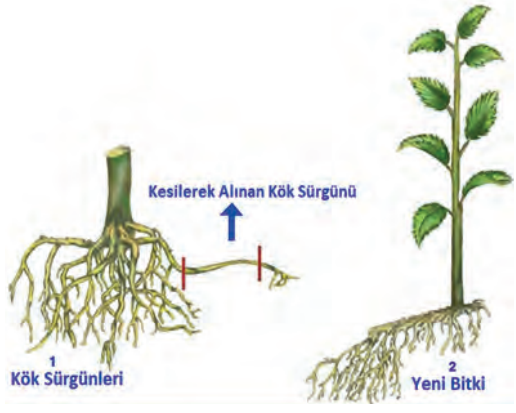


Görsel 2.85: Yaprak koltuğu

2.4.1.3. Kök Sürgünleri

Kök sürgünü, bitkinin toprak altı kısmından çıkan sürgünlerdir. Aynı zamanda boğaz kısmına yakın yerden çıkan sürgünler de kök sürgünü olarak ifade edilir.

Kök sürgünleri, etrafları kazılarak, ana bitkiden kesilmek suretiyle çıkarılıp asıl yerlerine dikilir. Kırmızı ahududu ve enginar bu yolla kolayca çoğaltılır **(Görsel 2.86).**



Görsel 2.86: Kök sürgünleri ile çoğaltma

2.4.1.4. Boğaz, Ocak ve Pençeler

Boğaz, çok yıllık otsu bitkilerin gövdesinin ve sürgünlerinin toprak yüzeyine temas ettiği kısımdır. Çok yıllık otsu bitkilerin boğaz kısımlarında çok sayıda sürgün vardır. Bu sürgünler, bir araya gelerek aynı yerde bir süre sonra **ocak** oluşturur **(Görsel 2.87).**

Süs darısı, kılıç otu, fil otu gibi peyzaj bitkileri ve cennet kuşu süs bitkisi ocak oluşturan **çok yıllık otsu** bitkilerdendir. Ayırma ile çoğaltılır.

Çilek veya Afrika menekşesi gibi bazı bitkilerde gövde kısa ve kalın bir yapıya sahip olup yapraklar bu gövdeden rozet şeklinde çıkar. Bu yapıya **pençe** denir. Yan sürgünler pençenin dip kısmından çıkar. Yaşlı bir bitki, birçok pençeden oluşur **(Görsel 2.87).**



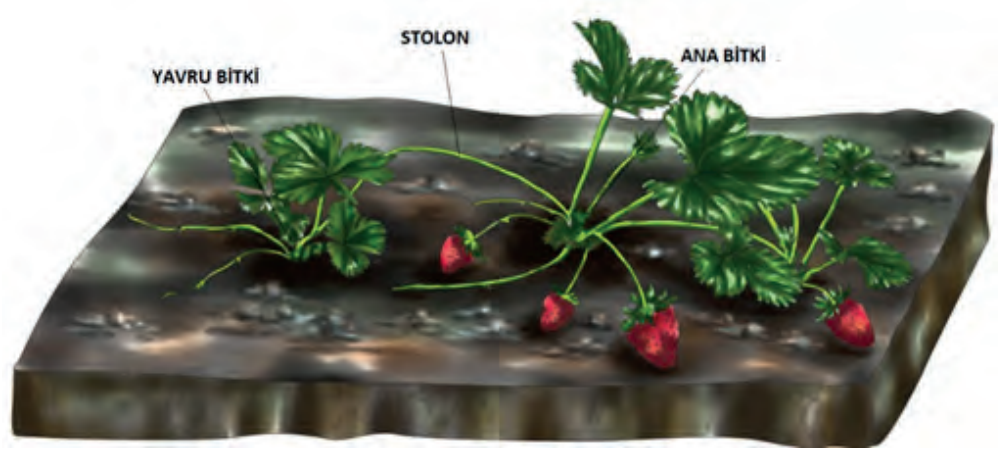
Görsel 2.87 : Çok yıllık otsu bitkilerin oluşturduğu ocak (1) ve ayırma (2) ile çoğaltılması

2.4.1.5. Stolon

Stolon, toprakla temas etmesi ile köklenen hava sürgünüdür. Bermuda çimi gibi bazı çim türlerinde stolon boğazdan yatay olarak büyümüş toprak yüzeyine paralel bir gövde de olabilir.

Çilek bitkisinde olduğu gibi bitkilerin uç daldırmalarında bir süre dikine büyüyüp sonra toprağa inen bir sürgün de olabilir **(Görsel 2.88).**

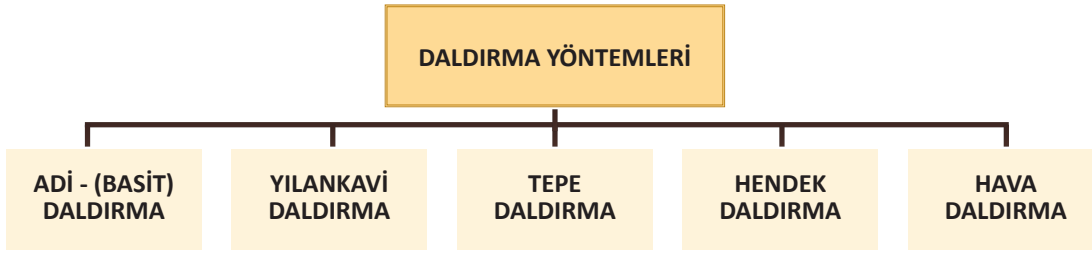
Stolonların köklenmesi ile oluşan bir sürgün ana bitkiden kesilerek alınır ve istenen yere dikilir.



Görsel 2.88: Çilekte stolon ile üretim

2.4.2. Daldırma Yöntemleri

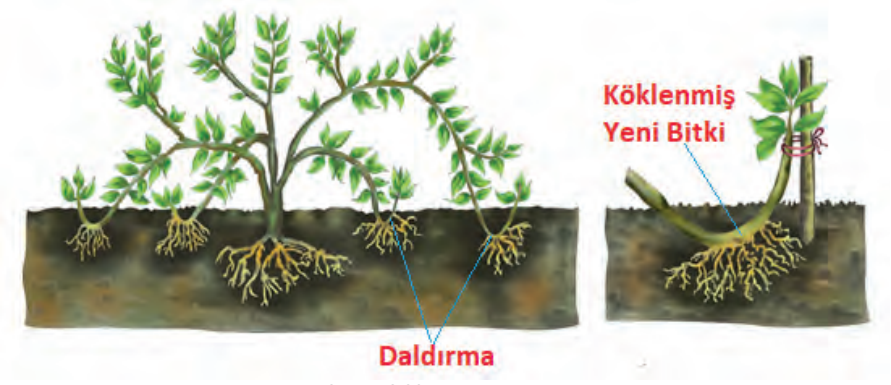
Daldırma, bitkide uygulanış yerlerine göre farklı şekillerde yapılır. Genel olarak daldırma yöntemleri beş grupta toplanır **(Şema 2.3).**



Şema 2.3: Bitki Daldırma Yöntemleri

2.4.2.1. Basit (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 **(Görsel 2.89).**



Görsel 2.89: Basit daldırma

Basit daldırma, doğal olarak dağınık ve yere yakın büyüme özelliği gösteren bitkilerde kendiliğinden meydana gelmektedir. Örneğin domateslerde dallar uzun süre nemli toprakla temas ettiğinde dalların alt kısımları boyunca kökler oluşur.

Kızılcık ve diğer bazı çalı formlu bitkilerde yani kök boğazından bolca sürgün veren ve toprağa doğru kolayca bükülebilen türlerde bu daldırma kolaylıkla uygulanır.

Basit daldırma yöntemi, yerli bağlarda da yaygın olarak kullanılan bir çoğaltma yöntemidir.

2.4.2.2. Yılankavi Daldırma

Yılankavi daldırmanın başlangıcı basit daldırmaya benzer. Ancak yılankavi daldırmada daha uzun bir dal seçilir ve birden fazla daldırma işlemi uygulanır **(Görsel 2.90).**



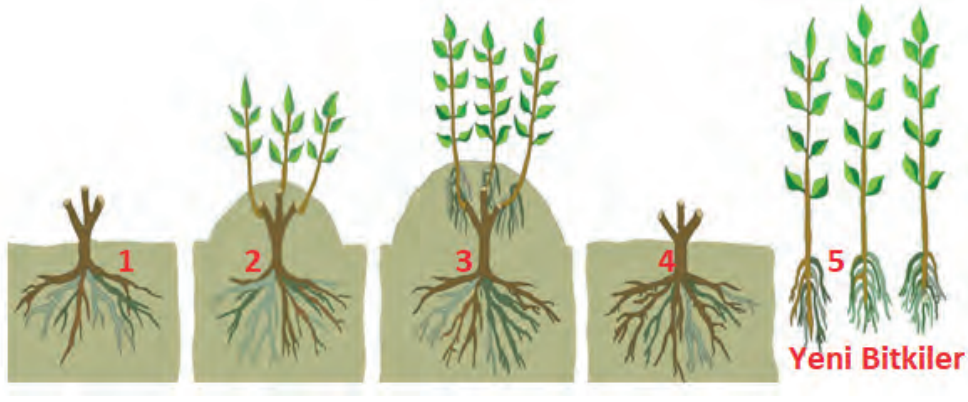
Görsel 2.90: Yılankavi daldırma

Yılankavi daldırmada daldırma materyali ana bitkiden ayrılmadan toprak yüzeyine yatırılır, alt boğumların bulunduğu yerlerden hafifçe yaralanır ve sadece bu kısımları toprakla örtülür. Bu sayede bir daldan çok sayıda bitki elde edilebileceği gibi bunların yer örtücü olarak kullanılması da mümkün hale gelir. Dalın alt kısmı bıçakla hafifçe çizilip yara açılacağı gibi bilezik alma işlemi de uygulanabilir. Çizik veya bilezik alma ile bitkinin köklenmesi hızlandırılır.

Sarmaşık, asma gibi sarılıcı bitki türlerinin uzun ve kıvırlabilen sürgünlerinde dalgalı bir şekilde aynı hat üzerinde birden fazla daldırma ile yılankavi daldırma kolay bir şekilde uygulanır.

2.4.2.3. Tepe Daldırma

Sürgünleri kolayca bükülemediği için basit daldırma ile çoğaltılamayan ancak kök boğazından her yıl çok sayıda sürgün veren bitkilerde uygulanan bir çoğaltma yöntemidir **(Görsel 2.91).**

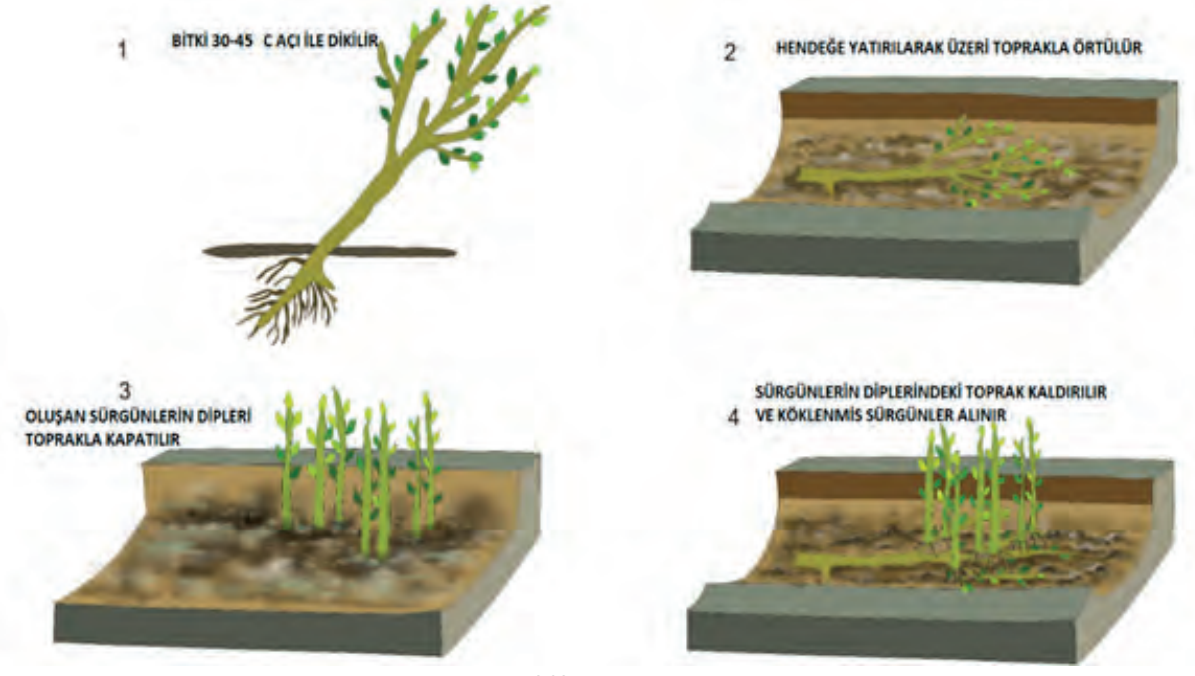


Görsel 2.91: Tepe daldırma ile üretim

Tepe daldırması, bitkinin dinlenme döneminde tepesinin toprak yüzeyinden kesilmesi ve yeni gelişen taze sürgünlerin dip kısımlarının ilkbaharda örtülerek köklendirilmesi işlemidir. Doldurulan toprak sonbahar veya ertesi ilkbahara kadar kalır. Bu süre içinde her dalın dip kısmından yeni kökler oluşur. Köklenen bu dallar, kesilerek ana bitkiden ayrılır ve yeni bitki elde edilmiş olur. Frenk üzümü, bazı elma anaçları ve ayva gibi bitkiler bu yöntemle kolayca çoğaltılır.

2.4.2.4. Hendek Daldırma

Hendek daldırma bitkinin tamamının veya bir dalının dinlenme döneminde yaklaşık 5 cm derinlikteki sığ bir hendeğe uç kısmı dışarıda kalacak şekilde bir çatal dal yardımıyla yatay olarak yerleştirilmesi ve üzerinin 2,5-5 cm kalınlıkta toprak ile örtülmesi şeklinde uygulanmaktadır **(Görsel 2.92).**



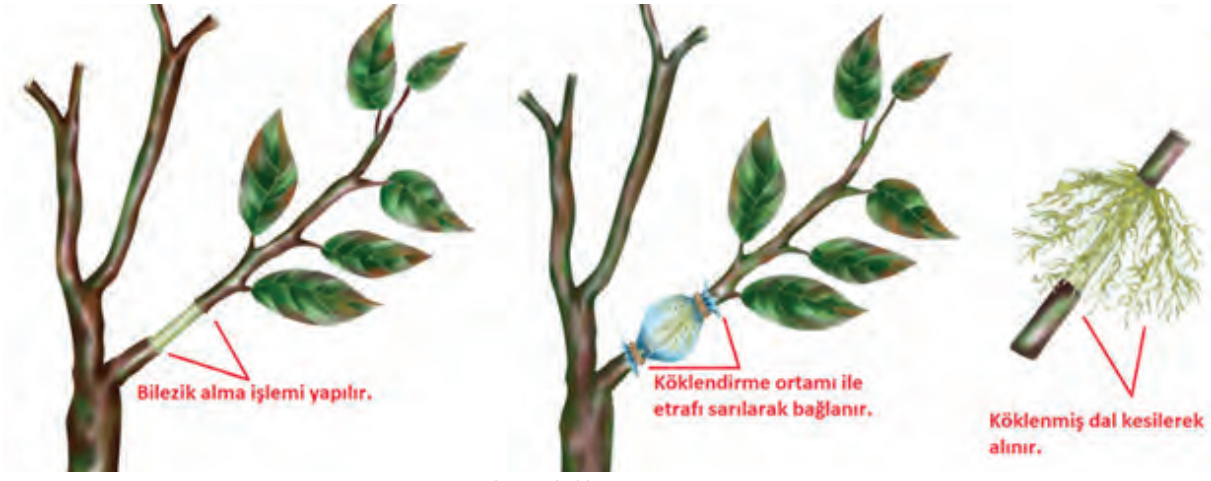
Görsel 2.92: Hendek daldırma

Hendek daldırmanın başlıca avantajı, tek bir dal veya sürgünden çok sayıda yeni bitki elde edilmesidir. Hendek daldırma yöntemi başarılı bir şekilde Frenk üzümü, böğürtlen, ahududu gibi üzümsü meyvelerde; süs çalıları, asma yetiştiriciliğinde ve kızılcıkta kolayca uygulanır.

2.4.2.5. Hava Daldırma

Hava daldırma bitkinin anaç üzerindeki dalından bilezik alınıp veya bıçakla yaralandıktan sonra nemli bir köklendirme materyali içinde köklendirilmesidir **(Görsel 2.93).**

Diğer yöntemlerle çoğaltılması oldukça zor olan bazı süs bitkileri (kauçuk gibi) hava daldırma ile çoğaltılmaktadır. Ayrıca turunçgiller ve incir de hava daldırma ile çoğaltılabilmektedir.



Görsel 2. 93: Hava daldırma

2.4.3. 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.

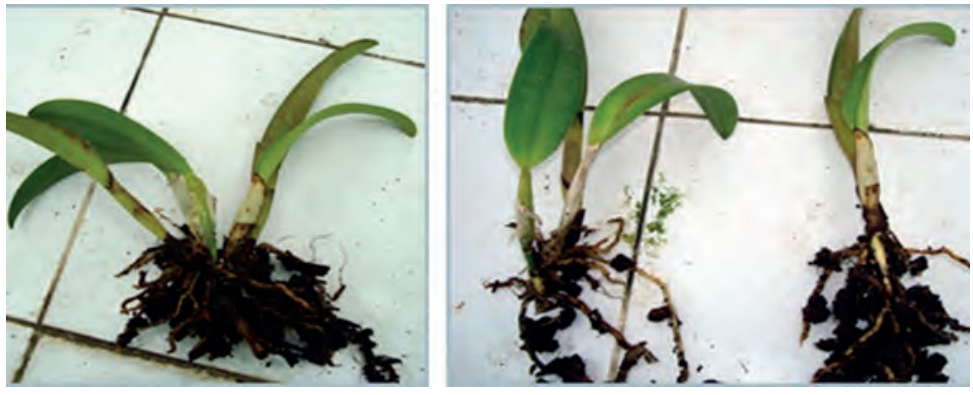
2.5. AYIRMA VE BÖLME İLE ÜRETİM

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 oluşturdukları 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.

2.5.1. Ayırma ile Üretim

Ayırma ile üretim bulunduğu ortamda kendiliğinden birden fazla kök oluşturmuş bir bitkinin birbirinden ayrılarak yeni ortamlarına dikilmesi işlemidir **(Görsel 2.94).**



Görsel 2. 94: Ayırma işlemi

ARAŞTIRINIZ

Yemeklik soğan, arpacık soğanı, lale soğanı, nergis soğanı, sümbül soğanı temin ederek bunların büyüklüklerini karşılaştırınız ve dikim derinliklerini tahmin etmeye çalışınız.

2.5.2. Bölme ile Üretim

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 **(Görsel 2.95).** 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.



Görsel 2.95: Bölme işlemi

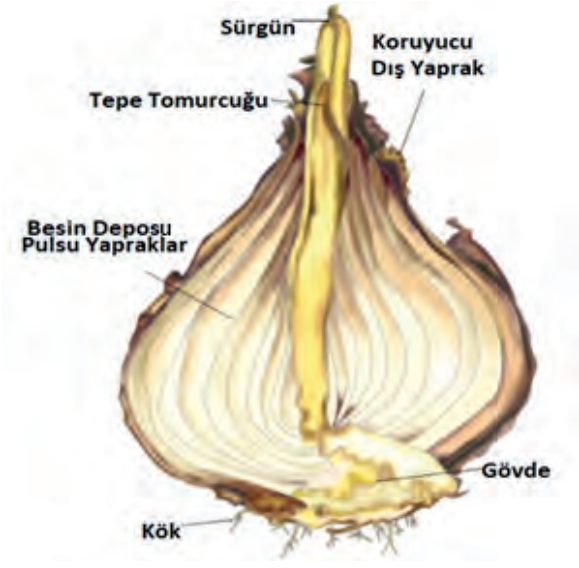
2.5.3. Özelleşmiş Kök ve Gövdeler ile Üretim



Şema 2.4. Özelleşmiş bitki kök ve gövdeleri

2.5.3.1. Soğanlar ile Üretim

Soğanlar kalın etli pullarla kaplanmış toprak altı kısa gövde parçalarıdır. Tek çenekli bitkiler tarafından oluşturulur. Bu kısımda bitki yapısı, besin maddesi depo etmek ve vejetatif üremeyi sağlamak üzere değişerek özelleşmiştir. Soğanın merkezinde vejetatif bir büyüme konisi vardır **(Görsel 2.96).**



Görsel 2.96: Kabuklu soğan yapısı

Soğanlar, kabuklu ve kabuksuz olmak üzere ikiye ayrılır.

- Kabuklu soğanlarda dış pullar, kuru ve zarımsı yapıya sahiptir. Mekanik zararlardan ve kurumadan korur. Yemeklik soğanlar, lale ve nergis soğanları kabuklu soğanlardır.
- Ters lale, zambak soğanları kabuksuzdur.

Soğanla üretimde uygulanan başlıca dört teknik şunlardır:

- Yavrularla üretim
- Gövde çelikleriyle üretim
- Pullarla üretim
- Yaprak çelikleryle üretim

Yavrularla Üretim: Hurma, ananas, lale ve nergis soğanlarının çoğaltılmasında yavrularla üretim yöntemi kullanılır. Yavrular, eğer ana soğandan ayrılıp 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 **(Görsel 2.97).**

Gövde Çelikleriyle Üretim: Çeliklerde kök ve sürgün oluşumu yerine yaprak koltuklarında soğancıklar oluşur. Bu soğancıklar, henüz çelikler üzerindeyken kök ve sürgün oluşturur. Zambak bitkisinde üretim gövde çelikleriyle yapılır **(Görsel 2.98).**



Görsel 2. 97: Sümbül bitkisinde yavrular



Görsel 2.98: Koltuk altı yavru soğanlar ile üretim

Pullarla Üretim: 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.

Pullarla üretim yöntemi genellikle çiçeklenmeden sonra yaz ortasında yapılır. Zambak ve ters lale türlerinde uygulanan bir yöntemdir **(Görsel 2.99).**



Görsel 2. 99: Zambak soğan pulları

Yaprak Çelikleriyle Üretim: Pars lalesi, sümbül, kan çiçeği yaprak çelikleri ile üretilen bitkilerdir. Çiçeklenmeye yakın bir dönemde uygun gelişim gösteren yaprak kesilip alınır. Yaprak bütün olarak alınabilir veya 2-3 parçaya da bölünebilir. Alınan yaprak çeliklerinin dip kısımları, köklendirme ortamına 7-8 cm girecek şekilde yerleştirilir.

Köklendirme ortamının ısısı ve nemi sürekli kontrol edilmelidir. Yaprakların dibinde soğancıklar ve kökler 2-4 hafta içinde oluşur. Köklenme sağlandıktan sonra soğancıklar toprağa dikilir **(Görsel 2.100).**



Görsel 2. 100: Ketliya orkidesinde yaprak çelikleri ile üretimi

2.5.3.2. Soğanımsı Gövde (Korm) ile Üretim

Soğanımsı gövde (korm), boğum ve boğum araları ile iyice belirgin bütün bir gövde yapısındadır. Soğanımsı gövdede kuru yaprak dipleri, su kaybına engel olmak ve korumak amaçlı gövdeyi kabuk gibi sarar **(Görsel 2.101).** Küçük soğanımsı yumrular, **kormel** olarak adlandırılır ve üretimde kullanılır. Örnek: Glayöl, safran, frezya, çiğdem vb.



Görsel 2. 101: Glayölde korm

Soğanımsı gövde ile üretimde, yavru soğanımsı gövdelerle üretim ve kralenlerle üretim olmak üzere iki farklı yöntem uygulanır.

Yavru Soğanımsı Gövdelerle Üretim

Yavrular, ana soğandan dikkatli ve kök çevresini de içerecek şekilde ayırılarak yeni ortamlarına dikilir. Geride kalan ana soğan, verim yönünden yeterli olmadığı gibi şekil bozukluğu ile pazar değerini de kaybeder.

Kralenlerle Üretim

Kralen, çiçek soğanlarının diplerinde oluşan dışı sert kabukla kaplı ve çevresi 3 cm'den daha küçük soğandır. Ana yumru ile yeni oluşan yavru yumru arasındaki stolonlardan oluşur **(Görsel 2.102).**

Kralenler, hasat zamanına kadar ana soğana bağlı kalır. Kralenlerle üretilen bitkilere en uygun bitki glayöldür. Bir kralenden standart bir soğanımsı yumru ortalama olarak iki yılda elde edilir. Kralenler sert ve kabuklu yapıya sahip oldukları için çimlenmeleri zordur. Çimlenmeyi uyarıcı işlemler uygulanır. Özellikle kralenlerin sıcak suda bekletilmeleri çimlenmelerini artırır.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Tunika: Büyüme bölgesinin en dışındaki doku, dış tabaka.

2.5.3.3. Yumrular ile Üretim



Görsel 2. 103: Yumru ile çoğaltma

Bitkilerde yedek besin maddelerinin toplanmasıyla irileşmiş olan toprak altı kök ya da gövdesine **yumru** denir. Bir yumru üzerinde gövdenin bütün kısımlarını görmek mümkündür. Genellikle her yönden kök sürme eğilimindedir.

Yer elması ve patates yumru ile çoğaltılan bitkilerdendir. Patateste çoğaltma, bütün yumru ile olabileceği gibi her biri bir tomurcuk bulunduran yumru parçaları ile de yapılır **(Görsel 2.103).**

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.

2.5.3.4. Yumru Kök ile Üretim

Çok yıllık bitkilerin bazılarının kök ve gövdeleri değişime uğrayarak, şişkinleşip besin depo organlarına ve çoğaltma organlarına dönüşür. Bu kısımlar yumru kökler olarak adlandırılır **(Görsel 2.104).** Bu yumru kökler, kış başlangıcında sökülüp, birkaç gün kurutulduktan sonra serin bir yerde muhafaza edilerek, ilkbaharda parçalara ayrılıp tek tek dikilir.



Görsel 2. 104: Yıldız çiçeği yumru kökleri

Yumru kökler, gerçek yumrulardan üzerinde boğum ve boğum aralarının bulunmasıyla ayrılır. Tatlı patates, yıldız çiçeği gibi yumru kök oluşturan bitkiler örnek verilebilir.

Yumru kökler ile bitki üretimi, adventif sürgünler ile üretim ve bölme ile üretim olmak üzere iki şekilde uygulanır.

Adventif Sürgünler ile Üretim: Tatlı patates gibi bitkilerin kökleri, elverişli sıcaklık ve nem koşullarına bırakılırsa adventif kök verir. Bu kökler kuma yatırılarak köklendirilir.

Bölme ile Üretim: Etli kökü bulunan bitkilerin çoğu, üzerinde bir sürgün gözü bulunacak şekilde kesilen boğaz parçası ile çoğaltılır. Yıldız çiçeğinde bu yöntemin uygulanması zorunludur.

2.5.3.5. Rizom ile Üretim



Görsel 2. 105: Zencefilde rizomlu gövde çoğaltılması

Rizom, bitkilerde toprak altında boğum ve boğum aralıkları daima farklı, silindirik ve yatay olarak gelişip büyüyen özelleşmiş gövdelerdir. Rizom, bitkinin ana ekseni olup alt yüzeyinden kök verirken toprağın üst kısmına doğru yaprak ve çiçek sürgünlerini uzatır **(Görsel 2.105).**

Rizomlar, büyüme mevsiminin sonunda veya büyüme mevsimi başlamadan önce yaz sonu veya ilkbahar başında bölünür. Bölme işlemi yazın erken yapılırsa rizom parçası kök meydana getirir ve kış gelmeden yerine yerleşmiş olur.

Muz, rizomla üretilen bitkiler arasında yer alır. Şeker kamışı, bambu, şakayık, kala, begonya, süsen, zambak, ayrık gibi bazı çayır otları ve eğreltiler de rizom oluşturur.



Görsel 2. 106: Ketliya orkidesi

2.5.3.6. Yalancı Soğanlar ile Üretim

Yalancı soğanlar, iri ve etli depo organları olan gövde parçalarıdır. Bir veya birkaç boğumdan oluşmuştur. Bazı orkide türlerinde görülür. Yalancı soğanlar, büyüme mevsiminde yatay duran rizomların yanlarından veya tepesinden çıkıp dikine büyüyen kısımlardır **(Görsel 2.106).**

Yalancı soğanlarla üretim iki yöntemle yapılabilir. **Birinci yöntemde** üzerinde en az 4-5 adet soğan bulunan kökümsü gövdeler, büyüme dönemi başlangıcında parçalara ayrılarak toprağa dikilir. Burada yalancı soğanların dibinde oluşan bitki ayrılarak şaşırtılır. **İkinci yöntemde** kökümsü gövdenin sadece ucu kesilir, kendisi parçalanmaz. Kesilen uçtan oluşan sürgünler anaçtan ayrılarak şaşırtılır.

2.5.4. Özelleşmiş Gövdelerin Bakımı

Soğanlı bitkilerde sulama kontrollü yapılmalı, aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Çünkü fazla su soğanların çürümelerine neden olmaktadır.

Özelleşmiş gövdeye sahip bitkilerin kök sisteminin gelişmesinde besin maddelerinin önemi büyüktür ve bu nedenle azotlu gübrelere büyük ihtiyaç bulunmaktadır. Çiçeklenme döneminde azotlu gübrelerle birlikte fosforlu gübrelerin de verilmesi gerekir.

Hastalık, zararlı ve yabancı otlar bitki yetiştiriciliğinde önemli maddi kayıplara neden olan etkenlerdendir. Zamanında ve uygun yöntemlerle mücadele edilmediğinde üretimi yapılacak bitkilerin tamamını kaybetme riski bulunmaktadır.

3. UYGULAMA: SOĞAN DİKİMİ YAPILMASI

İş Sağlığı ve Güvenliği	
Konu	Ayırma ve Bölme ile Üretim Yapma
Süre	40 dk.
Amaç	Soğanların uygun derinlikte dikimini yapmak.
Araç Gereç ve malzemeler	• Soğanlı bitkiler (lale, zambak, glayöl, nergis, sümbül soğanları, kıska soğanı, yemeklik soğan) • Saksılar, toprak, sulama kabı, su
İşlem Basamakları	1. İş güvenliği önlemlerine uygun çalışmalarınızı sürdürün, önlük ve eldiven giyiniz. 2. Sınıfta ikişer-üçer kişilik grup oluşturunuz Her grubun farklı soğanlar veriniz. 3. Saksıları, soğan büyüklüklerine göre ayırınız. 4. Her grupta yeterli saksı ve soğan bulundurunuz. 5. Saksılara toprak doldurunuz. 6. Soğana uygun derinlikte çukurlar açınız. 7. Soğanları uç kısmı yukarıya gelecek şekilde çukurlara yerleştiriniz (**Görsel 2.122)**. 8. Üzerlerini toprakla örtünüz (Uç kısımları hafif gözükecek şekilde yapılmalıdır.). 9. Can suyu veriniz. 10. Saksıların üzerine ne soğanı olduğunu yazınız. İsim verebilirsiniz. 11. Kış boyunca sulama ve bakım işlemlerini sürdürünüz.
Sonuç	Soğanlı bitkilerin dikimini öğreneceksiniz.



Görsel 2.122: Soğan dikim yönü

DEĞERLENDİRME					Tarih .../.../...	
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan

2.6. DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÜRETİM

Doku kültürü ile üretim (mikro çoğaltım) genel olarak steril, kontrol edilen çevre koşullarında yeni bitki hücresi veya organları ve yeni bitki elde edip büyütmek için kullanılan vejetatif üretim yöntemlerinden biridir. **Mikro çoğaltım,** bitkilerin in vitro şartlarında çoğaltılmasıdır **(Görsel 2.107).**



Görsel 2. 107: Doku kültürü ile üretim

Doku Kültürü: Bitkilerin farklı organlarından çok küçük parçacıklar steril koşullarda alınarak yeni doku veya bitkiler elde etmek için özel besin ortamında, kontrollü çevre şartlarında ve laboratuvarda yapılan çoğaltmadır **(Görsel 2.108).**

Tarım ve Orman Bakanlığının 2010/47 nolu tebliğinde doku kültürü yöntemleri ile meyve/asma fidanı/üretim materyali ve çilek fidesi üretimi, sertifikasyonu ile pazarlaması aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

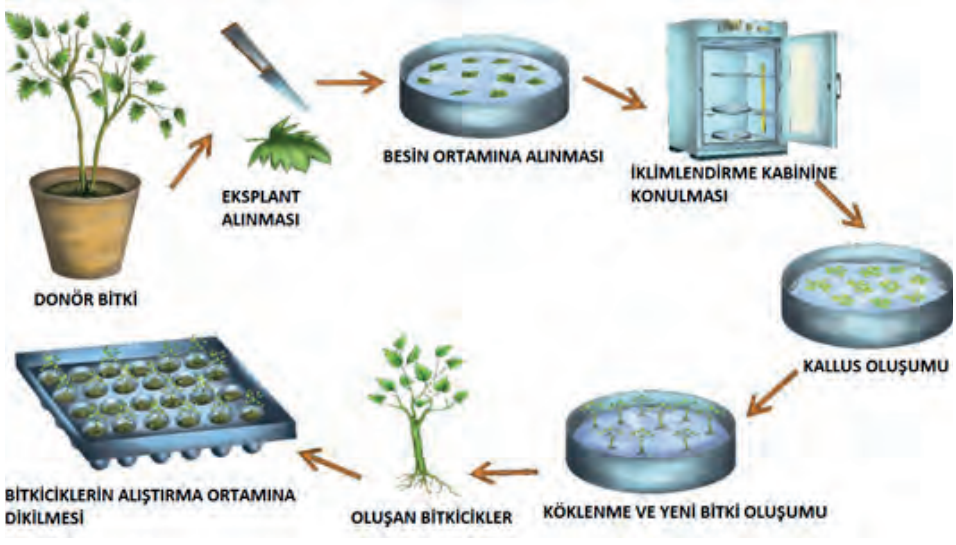
Doku Kültürü (DK): Bitkilerin çeşitli kısımlarından alınan doku, organ veya hücrelerin sterilize edildikten sonra in vitro koşullarında kültüre alınması işlemini ifade eder.

Doku Kültürü ile Üretimin Avantajları

- Çoğaltılması zor olan türlerin üretimi yapılır.
- Tüm yıl boyunca üretim imkânı olur.
- Çok sayıda bitki üretimi yapılır.
- Kısa sürede üretim imkânını olur.
- Virüslerden arınmış bitkiler elde edilir.
- Yeni bitki çeşitleri geliştirilir (bitki ıslah çalışmaları).
- Nesli tükenme riski ile karşı karşıya olan türler korunur.
- Hastalıklardan temizlenmiş bitkisel materyaller elde edilir.
- Herbisitlere dayanıklı bitkiler elde edilir.
- Gen kaynağı olan materyal uzun süre muhafaza edilir.

Doku Kültürü ile Üretimin Dezavantajları

- İlk kuruluş döneminde laboratuvar kuruluşu ve laboratuvar malzemeleri pahalıdır.
- Üretim aşamasında kullanılacak bazı kimyasal maddeleri temin etmek güçtür.
- Bu işin eğitimini almış ve tecrübe sahibi yetişmiş eleman bulmak zordur.
- Doku kültürü çalışmaları titizlik ve sabır ister.
- Üretimi yapılan bitkilerde bazı istenmeyen genetik değişiklikler ortaya çıkar.



Görsel 2. 108: Doku kültürü temel uygulaması

BİLİYOR MUSUNUZ?

Bitki Doku Kültürü Uygulamalarında Kullanılan Başlıca Terimler

Eksplant: Bitkinin çeşitli kısımlarından alınan hücre, doku veya organ.

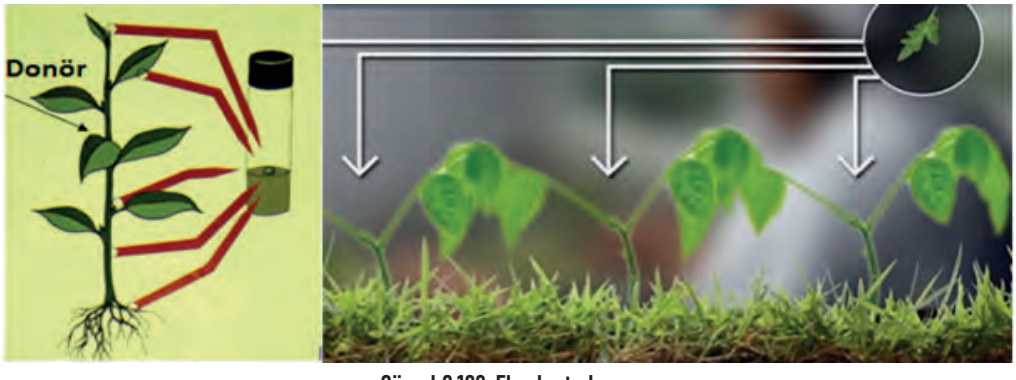
Meristem: Sürekli olarak bölünebilme yeteneğine sahip hücrelerin oluşturduğu dokulardır.

İn vitro: Bu kavram deney tüpü, şişe, petri kutusu veya ışık ve sıcaklık gibi fiziksel faktörlerin kontrol edilebildiği, bitki doku kültürü büyüme odaları içinde gerçekleştirilen çalışmaları belirtir. İn vitro, Latince bir kelimedir ve tam karşılığı "cam içerisinde" dir.

Somatik Hücre: Bireyi oluşturan üreme hücreleri dışındaki hücrelerdir.

Donör bitki: Eksplant alınan bitkiye **donör bitki** denir **(Görsel 2.109).**

Otoklav: Yüksek basınç ve buharla sterilizasyon cihazı.



Görsel 2.109: Eksplant alma

2.6.1. Doku Kültürü ile Bitki Üretiminde Teknik Koşullar

Laboratuvar Ortamı: Doku kültürü, laboratuvar şartlarında yapılabilen bir çoğaltma şeklidir. Kullanılan malzemeler, materyaller, kimyasallar tamamen dikkatli ve hassas ölçülerle kullanılır **(Görsel 2.110).**

Hijyenik Çalışma: Bu alanda çalışan uzmanlar baştan ayağa kadar hijyenik olmalı, çalışma sırasında üzerlerinden bir şey dökülmemesi için saç bonesi, eldiven, galoş, koruyucu gözlük ve önlük gibi giysiler ile çalışmalıdır.

Sterilizasyon: Doku kültürü çalışmalarında kullanılacak her türlü malzeme, bitki, doku parçaları ve besi ortamı mutlaka sterilize edilmelidir.



Görsel 2. 110: Doku kültürü laboratuvar ortamı

Eksplant Hazırlanması: Üretim amacıyla ana bitkiden ayrılmış herhangi bir doku parçası veya organın hazırlanmasıdır.

Besin Ortamının Hazırlanması: Eksplantın geliştirileceği yapay olarak hazırlanmış besin ortamı oluşturulmasıdır.

Besin Ortamları İçerisinde Bulunan Maddeler

- Su
- Makro elementler (azot, fosfor, potasyum, sodyum, magnezyum, kalsiyum, kükürt)
- Mikro elementler (demir, manganez, çinko, bakır, bor ve molibden)
- Vitaminler (B1, B3, B6, C, E, A, D3 vb.)
- Şekerler (sakkaroz, glikoz vb.)
- Jel yapıcı maddeler (jelatin, nişasta vb.)
- Amino asitler
- Kimyasal olarak tanımlanamayanlar (Hindistan cevizi sütü, maya ve malt ekstraktları)
- Bitki büyüme düzenleyicileri (oksinler, sitokininler, gibberallik asit ve absisik asitler)
- Aktif karbonlar (Kömür bu amaçla kullanılır.)

İklim Odaları: İklim koşulları ayarlanmış kontrollü yetiştirme odaları, doku kültürü ile üretimi yapılan yeni bitkiciklerin oluşumu için gereklidir.

Adapte Odaları veya Seralar: Oluşan bitkiciklerin dış ortama alıştırılması için nem oranının yüksek tutulduğu seralar veya odalardır.

2.6.2. Doku Kültürü Laboratuvar Kısımları

Ön Hazırlık Odası: Gıda ortamının hazırlandığı ve sterilizasyon işlemlerinin gerçekleştirildiği bölgedir.

Kültür Hazırlama Odası: Kültürün hazırlandığı, steril kabinlerin yer aldığı ve bitkilerin steril yapay besin ortamlarına alındığı bölgedir **(Görsel 2.111).**



Görsel 2: 111: Kültür hazırlama odası



Görsel 2.112: İklim odası

İklim Odası / Kabini: Bitkiler, yapay besin ortamlarına alındıktan sonra gelişiminin sağlanması için bitki türüne göre değişmekle birlikte farklı çevre koşullarına ihtiyaç duymaktadır.

İklim odalarında sıcaklık ve ışıklanma bitki ihtiyacına göre ayarlanmaktadır **(Görsel 2.112).**

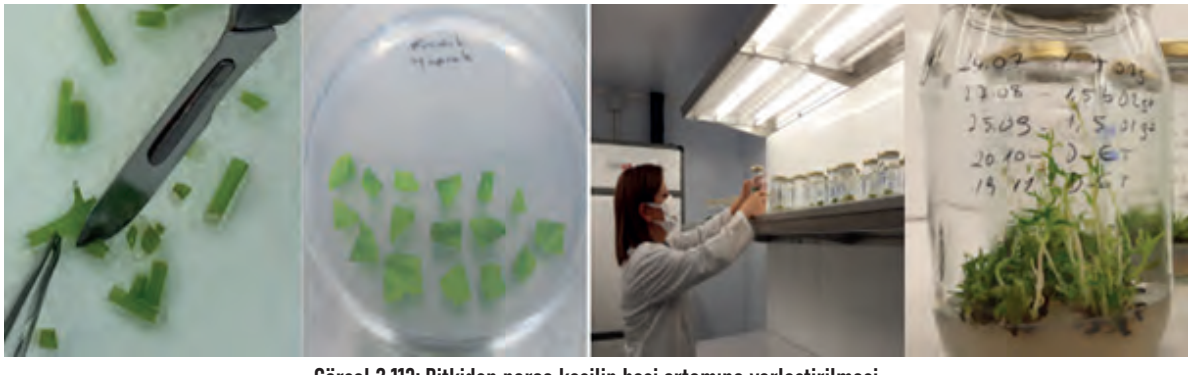
2.6.3. Doku Kültürü ile Bitki Üretim Aşamaları

Doku kültürü ile bitki üretimi hazırlık, sürgün, sürgün gelişimi ve köklendirme ile dış ortama alıştırma aşamalarında gerçekleştirilir.

2.6.3.1. Hazırlık

Bu aşama, bitkiden doku parçalarının alınması ve besin ortamına dikilmesi işlemlerini kapsar.

Üretimi yapılacak bitkiden alınan kısımlar daha çok sürgün ucu, tomurcuk, yan tomurcuk, boğumlar, soğan, yumru gibi organ parçaları ve köklerdir. Yapılan kültürün adına da sürgün ucu kültürü, tomurcuk kültürü, boğum kültürü, kök kültürü gibi isimler verilir **(Görsel 2.113).**



Görsel 2.113: Bitkiden parça kesilip besi ortamına yerleştirilmesi

Ana bitki hastalık ve zararlılardan ari olmalı ve yapılacak kültüre uygun zamanda alınmalıdır. Örneğin sürgün ucu kültürü yapılacaksa sürgünlerin en hızlı büyüdüğü en genç dönemlerinde alınmalıdır. Ayrıca eksplantlar da dezenfeksiyon işlemine tabi tutulmalıdır.

Yapay besin ortamı hazırlanarak eksplantlar, besin ortamına temas edecek şekilde yerleştirilir. Ancak eksplantların oksijene ihtiyaçları olduğundan gövdelerinin veya yapılarının bir kısmı besin ortamının üzerinde kalmalıdır. Besin ortamları sıvı da olabilmektedir.

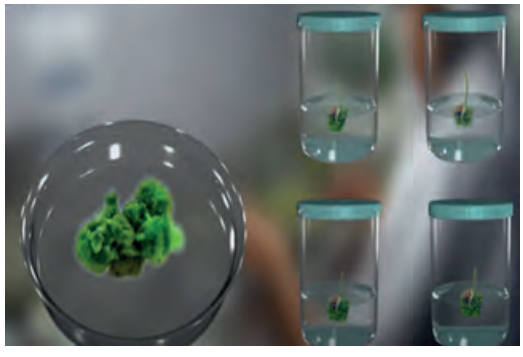
Ana bitki, dikim işleminden sonra sıcaklık ve ışık kontrolü için iklim odalarında büyümeye bırakılır.

2.6.3.2. Sürgün

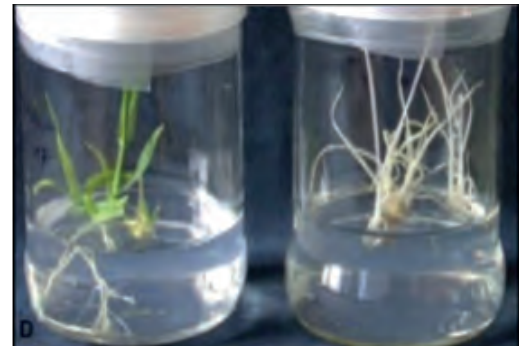
Sürgün aşamasında, eksplantların dikiminden sonra çok sayıda sürgün oluşur. Bu yeni oluşan sürgünler ayrı ayrı steril, daha geniş kaplara ve hazırlanan besin ortamlarına dikilir. Bitki tür ve çeşidine bağlı olarak 3-4 haftada bir bu işlem yinelenir. Bu işleme **alt kültüre alma** denir. Yeterli miktarda sürgün elde edildiğinde alt kültüre alma işlemi bitirilir **(Görsel 2.114).**

2.6.3.3. Sürgün Gelişimi ve Köklendirme

Bu aşamada yeni oluşan sürgünlerde köklenme sağlanır. Bu amaçla sürgünlere köklenmeyi teşvik edici indolbütirik asit (IBA), naftalenasetik asit (NAA), indolasetik asit (IAA) gibi oksinler verilir **(Görsel 2.115).**



Görsel 2. 114: Alt kültüre alınmış bitkicikler



Görsel 2.115: Köklendirme

2.6.3.4. Dış Ortama Alıştırma

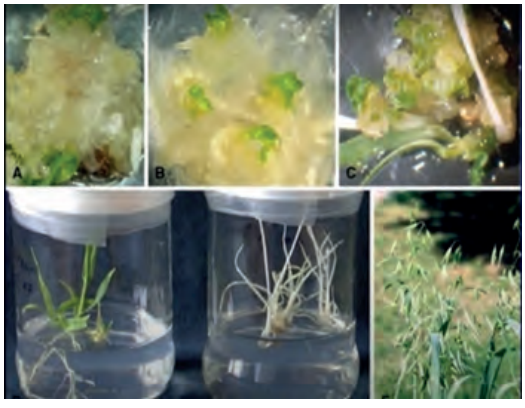
Köklenme sonrası bitkicikler toprağa şaşırtılır. Yeni bitkilerin gelişmelerini sürdürdükleri ortam olan kapalı cam kaplar, içerisinde %100 nem olan ortamlardır. Bitkicikler buradan dış ortama alınmadan önce nemi yüksek ve kapalı koşulları olan sera ortamına alınır. Kademeli olarak dış ortama alıştırılır **(Görsel 2.116).**



Görsel 2.116: Mikro çoğaltım yöntemi ile böğürtlen bitkisini köklendirme ve kademeli olarak dış ortama alıştırma

2.6.4. Doku Kültürü Yöntemleri

Doku kültürü yöntemleri, kullanılan eksplantın özelliğine göre (embriyo, meristem, anter, hücre veya protoplast kültürü vb.) adlandırılır.



Görsel 2.117: Besi ortamında embriyo gelişimi

2.6.4.1. Embriyo Kültürü

Bitkilerde yumurtalık içinde gelişmekte olan embriyonun gelişiminin belirli bir döneminde izole edilerek özel gıda ortamında çimlendirilip geliştirilmesine **embriyo kültürü** denir **(Görsel 2.117).**

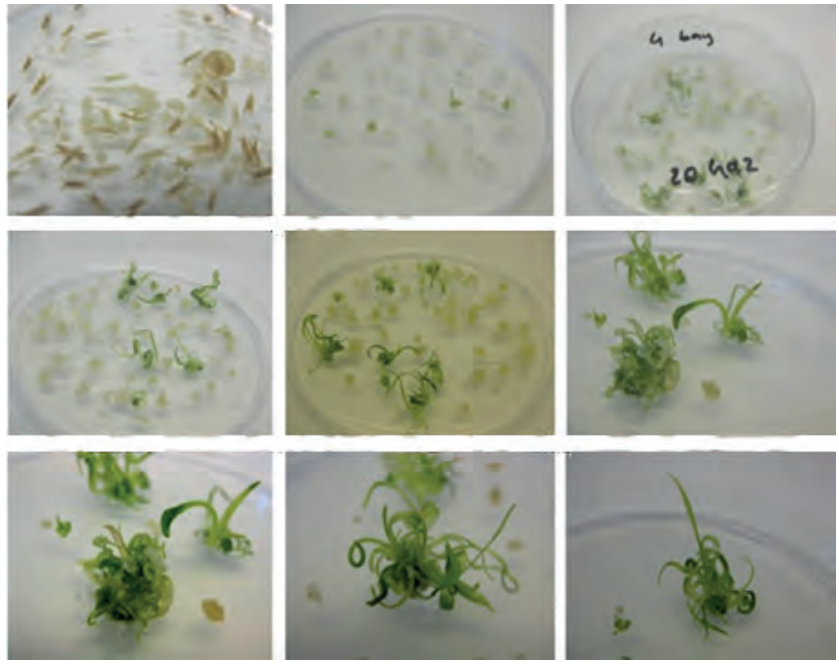
İzole edilmiş embriyolar, uygun besin ortamlarında ve uygun değerde fiziksel koşullarda kültüre alınır.

Embriyo Kültürü Uygulamasının Başlıca Kullanım Amaçları Biyolojik araştırmalar yapmak, çimlenmesi çok zor olan türlerin tohumlarını çimlendirmek, yetiştirme ve ıslah sürecini kısaltmak, tohum canlılıklarını hızlı test etmek ve doğada ender bulunan ve tohumları çimlenemeyen türleri çoğaltmaktır.

2.6.4.2. Meristem Kültürü

Meristem kültürü, sürgün ucundaki meristematik büyüme konisi ile hemen altındaki birkaç yaprak taslağını içeren kısmın doku kültürü koşullarında geliştirilmesidir.

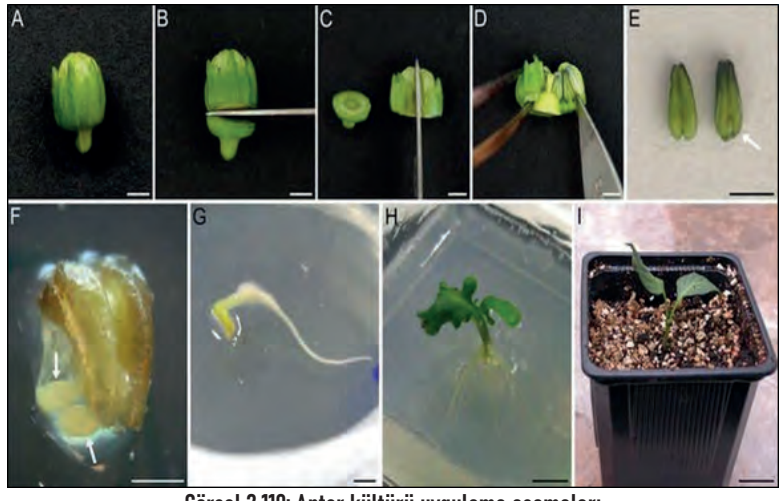
Meristem kültüründe donörden ayrılan meristemin büyüklüğü, başarı oranını büyük ölçüde etkilemektedir. Doku büyüklüğü arttıkça başarı oranı da artmakta ancak virüssüz bitki elde etme şansı aynı oranda azalmaktadır. Bu nedenle virüssüz bitki elde etmek amaçlanıyorsa meristemler, bir veya iki yaprak taslağı ile izole edilmeli ve eksplant büyüklüğü 0,2-0,5 mm arasında olmalıdır **(Görsel 2.118).**



Görsel 2. 118: Meristem kültürü çalışması

2.6.4.3. Anter Kültürü

İçinde olgunlaşmamış çiçek tozlarını bulunduran anterlerin tomurcuklardan ayrılarak in vitro koşullarda yapay besin ortamlarına alınması ve burada mikro sporlardan haploid embriyoların elde edilmesine **anter kültürü** adı verilmektedir. Anter kültürü **polen kültürü** olarak da bilinir. Haploid bitki üretmek amacıyla kullanılır ve özellikle bitki ıslahı yönünden önem taşır. Anter kültürü, ayrıca melezleme ıslahında da kullanılmaktadır **(Görsel 2.119).**



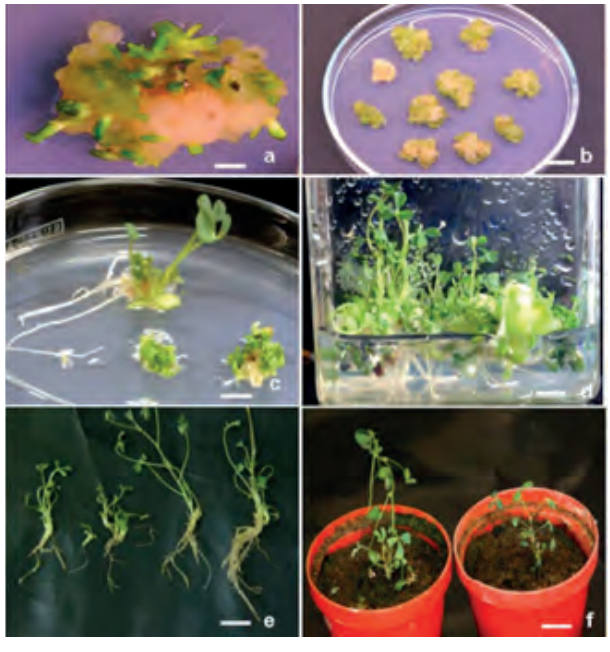
Görsel 2.119: Anter kültürü uygulama aşamaları

BİLİYOR MUSUNUZ?

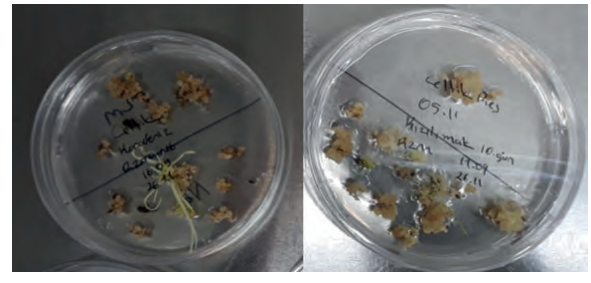
Haploid: Olgun bir üreme hücresinde bulunan kromozom sayısı, vücut hücrelerinin sahip olduğu kromozom sayısının yarısına eşittir. Kromozom sayısının yarıya inmesi sonucu "n" sayıda kromozom taşıyan hücrelere **haploid hücre** denir.

2.6.4.4. Kallus Kültürü

Kallus kültürüne, bitkinin bölünebilme özelliğine sahip hücrelerin bulunduğu bitki kısımlarından başlanabilir. Bu nedenle, genellikle gövde ve köklerdeki çoğalma yeteneğine sahip dokular kullanılmaktadır. Bununla birlikte meyve, polen, endosperm olgun veya olgun olmayan embriyo başlangıç materyali olarak kullanılır **(Görsel 2.120).**



Görsel 2.120: Yonca bitkisi kallus kültürü ile üretimi



Görsel 2. 121: Çeltik bitkisinin kallus kültürü ile üretimi

Ana bitkiden kesilip çıkartılan ve bölünme özelliğini yitirmemiş organ veya doku parçalarının uygun, yarı katı besi ortamında büyütülmesi sonucu oluşan şekilsiz ve organize olmamış dokuların oluşturduğu hücre topluluklarına **kallus kültürü** denir **(Görsel 2.121).**

Kallus Kültürü Uygulamasının Başlıca Kullanım Amaçları

- Genetik değişiklik oluşturmak suretiyle bunlar arasında amaca uygun olanları seçmek
- Virüslerle bulaşık olmayan kallus hücreleri izole ederek virüssüz bitkiler elde etmek
- Kallus dokulardan yararlanarak aşı uyuşmazlığını belirlemek
- Fizyolojik araştırmalar yapmak

2.6.4.5. Protoplast (Hücre) Kültürü

Odunsu yapıdaki hücrelerin hücre duvarı, mekanik veya enzim etkisi ile çıkarılmış olan hücrelerine **protoplast** denir.

Protoplast kültürü, bitki tür ve çeşitlerini geliştirmek amacıyla ayrılan protoplastların hücre değişimi yöntemiyle uygun besin ortamlarında kültüre alınmasıdır. Protoplast kültürünün temel amacı bir hücreden, bir bitki elde etmektir. Günümüzde en çok kullanılan protoplast kaynağı, yaprak mezofil hücreleridir. Örneğin buğdaygiller ve baklagillerde mezofil hücrelerini içeren yapraklar genellikle daha uygun bir izolasyon materyali verir.

Protoplast Kültürün Kullanım Amaçları

- Hücrelerde değişiklikler oluşturarak bunlar arasından amaca uygun olanları seçmek
- Normal olarak melezlenmesi mümkün olmayan türlerin melezlenebilmesini sağlamak
- İstenen bitki özellik bilgilerini yeni bitkilere aktarmak



4. UYGULAMA: BİTKİDEN KESİT ALINMASI

İş Sağlığı ve Güvenliği	
Konu	Doku Kültürü ile Üretim
Süre	40 dk.
Amaç	Sterilize edilmiş aletlerle bitkiden kesit almak.
Araç Gereç ve malzemeler	• Menekşe bitkisi • Maket bıçağı, eldiven, cam beherler, pens • Besin ortamları/kabin
İşlem Basamakları	1. İş güvenliği önlemlerine uygun çalışmalarınızı sürdürünüz. 2. Doku kültürü çalışmalarına uygun giyininiz. (Bone, eldiven, önlük, yüz maskesi) 3. Uygulanacak doku kültürü yöntemine karar verin. 4. Bitkileri inceleyerek kısımlarını belirleyin. 5. Eksplant için bitki ortamı (besi ortamı) hazırlayın. 6. Belirlediğiniz kısımlardan örnek almak için uygun ve sterilize edilmiş aletler kullanınız. 7. Uygulayacağınız doku kültürü yöntemine göre bitki kısımlarından örnekler alınız **(Görsel 2.123)**. 8. Bitkileri/kısımlarını laboratuvar ortamında sterilize ediniz. 9. Aldığınız eksplantı besin ortamına koyunuz **(Görsel 2.124)**. 10. İklimlendirme odasına /kabinine alınız. 11. Gelişmeleri her gün takip ederek kayıt altına alınız.  **Görsel 2.123: Örnek alma**  **Görsel 2.124: Örneği besi ortamına alma**
Sonuç	Doku kültürü ile üretim yaparak virüs ve bakterilerden ari bitki yetiştirebileceksiniz. Diğer üretim yolları ile üretilemeyen ya da üretimi zor olan çeşitler için üretim yapmış olacaksınız ve bu sayede değerli bitki türlerini korumuş olacaksınız.

DEĞERLENDİRME					Tarih .../.../...	
Bilgi Seviyesi (20 Puan)	Araç Gereç Kullanılması (20 Puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyulması (20 Puan)	Malzemelerin Etkili Kullanılması (20 Puan)	Temizlik ve Düzen (10 Puan)	Süre Kullanımı (10 Puan)	Toplam Puan



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Organ, bitkilerin belirli bir işlevi yapmak üzere özelleşmiş olan kısmıdır.

2. ( ) Çelikle üretilen yeni bitki, alındığı bitkinin bütün özelliklerini taşımaz.

3. ( ) Bitki aşılamada, anaç ile kalemin kaynaştırılmasıyla çok sayıda bitki oluşturulur.

4. ( ) Bir dalın ana bitkiden ayrılmadan köklendirme işlemine daldırma ile üretim denir.

5. ( ) Doku kültürü ile üretimde virüsten arındırılmış bitkiler elde edilir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.

6. Bitkilerin toprak içerisine doğru büyüyen kısmına ..... denir.

7. Üzerinde bir göz veya tomurcuk bulunan kalemle yapılan aşılama yöntemine ..... denir.

8. Anaç bitki kullanımı zorunlu olan bitki türlerinde ..... çoğaltma yöntemi tercih **edilmemelidir.**

9. Bitkilerde yedek besin maddelerinin toplanmasıyla irileşmiş olan toprak altı kök ya da gövdesine **.....** denir.

10. Sürekli bölünebilme yeteneğine sahip hücrelerin oluşturduğu dokulara ..... dokular denir.

C) Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi bitki kökünü oluşturan kısımlardan biri değildir?

A) Yan kökler
B) Emici tüyler
C) Ana kök
D) Kök ucu
E) Kazık kök

12. Aşağıdakilerden hangisi en kolay yapılan ve tutma oranı çok yüksek olan pratik bir aşılama tekniğidir?

A) Kabuk
B) Kakma
C) Yarma
D) Dilcikli aşı
E) Kenar(yan)

13. Aşağıdakilerden hangisi bitkide alındıkları organa göre çeliklerden biri değildir?

A) Dal
B) Göz
C) Kök
D) Ökçeli
E) Yaprak



14. Meyve ağaçlarının yüksekteki dallarına uygulanması <u>en kolay</u> olan daldırma çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Hava daldırma
B) Yılankavi daldırma
C) Tepe daldırma
D) Adi daldırma
E) Hendek daldırma

15. Aşağıdakilerden hangisi doku kültürü ile üretim yöntemlerinden biri <u>değildir?</u>

A) Embriyo kültürü
B) Meristem kültürü
C) Kültüre alma
D) Polen kültürü
E) Hücre kültürü

Ç) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Yaprağın bitkideki görevleri nelerdir?

.....
.....
.....
.....

17. Bitkilerde görülen gövde metamorfozları nelerdir?

.....
.....
.....
.....

18. Bitki aşılamada genel kurallar nelerdir?

.....
.....
.....
.....

19. Daldırma ile üretimin çeşitleri nelerdir?

.....
.....
.....
.....

20. Doku kültürü ile çoğaltma hangi tür bitkilere uygulanır?

.....
.....
.....
.....

KAYNAKÇA

Mesleki Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü Tarım Alanı Öğretim Programı 2020

AĞAOĞLU, S., ÇELİK, H., & FİDAN, Y. (1997). Genel Bahçe Bitkileri. Ankara: Ankara Üniversitesi-Ziraat Fakültesi.

AĞAOĞLU, Y. S., ÇELİK, h., ÇELİK, M., FİDAN, Y., GÜLŞEN, Y., GÜNAY, A., YANMAZ, R. (2001). Genel Bahçe Bitkileri. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 5.

AKAT, H., ŞAHİN, O., ÇETİNKALE DEMİRKAN, G., & AKAT SARAÇOĞLU, Ö. (2017). Süs Bitkileri Üretim Teknikleri. Ankara: Efil Yayınevi.

AKÇA, Y.,2000. Meyve türlerinde kullanılan anaçlar. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat fakültesi Yayınları.No.46. Ders Kitapları Serisi No:17 Tokat.

AKKEMİK, P. D. (2009, Eylül). Genel Botanik. İstanbul: İstanbul Üniversitesi-Orman Fakültesi-Orman Botaniği Anabilim Dalı.

AKMAN, P. Y. (1998). Bitki Biyolojisine Giriş Botanik. Ankara: Palme Yayıncılık.

AKMAN, Y. (1979). Botanik (Hücre ve Doku). Ankara: Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, Sayı: 53.

ANAMERİÇ, M. (1986). Genel Meyvecilik. Ankara: T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Yayın No:4 (II. Bölüm).

BAYDAR, H. (2020). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 8. Baskı). İstanbul: Nobel Akademik Yayınları.

BOZCUK, P. D. (2009). Genel Botanik. Ankara: Hatiboğlu Yayıncılık.

CANDAN, F., & ÖZTÜRK ÇALI, İ. (2011). Bitki Anatomisi ve Uygulamaları 1. Baskı. Ankara: Nobel Akademik.

ECE, T. (2011). Bahçe Tarımı-1. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2372, Açık öğretim Fakültesi Yayını No: 1369, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri.

ÇOŞKUNÇELEBİ, K., MAKBUL, S., & BEYAZOĞLU, O. (2015). Bitki Morfolojisi ve Anatomisi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Elçi, Ş., GEÇİT, H., & KOLSARICI, Ö. (1987). Tarla Bitkileri. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

ER, C., & BAŞALMA, D. (2020). Tohumluk ve Tohumculuk: Temel İlkeler ve Teknoloji. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

ERİPEK, S. (1995). Tarla Bitkileri. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 860, Açık öğretim Fakültesi Yayınları No: 456, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri.

GERÇEKÇİOĞLU, P. D. (2018). Genel Meyvecilik- Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları- Geliştirilmiş 5. Baskı. Ankara: Nobel Yayıncılık.

GERÇEKÇİOĞLU, P. D., SOYLU, A., & BİLGİNER, Ş. (2009). Genel Meyvecilik- (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları). Ankara: Nobel Akademik.

GÖNÜLŞEN, N. (1987). Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları. İzmir: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No:78.a.

KAÇAR, P. B., KATKAT, V., & ÖZTÜRK, Ş. (2020). Bitki Fizyolojisi 7.baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

KARAYEL, P. D. (2017). Ekim, Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu. Antalya: Akdeniz Üniversitesi.

KOCAÇALIŞKAN, İ. (2017). Doku ve Hücre Kültürü Teknikleri. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

KORKUT, A., & İNAN, İ. H. (1995). Saksılı Süs Bitkileri. İstanbul: Hasad Yayıncılık.

KÜÇÜKER, P. D. (2015). Bitki Morfolojisi: Sporlu ve Tohumlu Bitkilerin Evrimi ile Temel Morfolojik Konular- Cilt 1. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.

ÖZBEK, S. (1975). Genel Meyvecilik. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Sayfada karekod var !

ÖZTÜRK, D. D. (9.Hafta). BBB201-Genel Meyvecilik. Meyvecilikte generatif ve Vejetatif Çoğaltma. Samsun, Türkiye: 19 Mayıs Üniversitesi- Ziraat Fakültesi -Bahçe Bitkileri.

ÖZTÜRK, D. D. (2019). Zeytincilik ve zeytin İşleme Teknolojisi- meyvecilikte Çoğaltma Teknikleri. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi- Edremit Meslek Yüksekokulu.

ÖZYURT, S. (1986). Bitki Anatomisi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları.

SAĞSÖZ, S. (2000). Tohumluk Bilimi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

SERDAR, P. D. (2008). Genel Botanik-Gövde. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

SERDAR, P. D. (2008). Genel Botanik-Kök. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

SOYLU, A., & TÜRK, R. (2002). Genel Meyvecilik 1 AÖF. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

STEWART, C. (2012). BİTKİ BİYOTEKNOLOJİSİ VE GENETİK İlkeler, Teknikler ve Uygulamalar. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

TOKER, M. C. (2004). Bitki Morfolojisi (2.baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

TURNA, P. İ. (2020, Aralık 07). docplayer.biz.tr Ağaç Islahında Vejetatif Üretim. docplayer.biz.tr

YAPICI, M. (1992). Meyve Fidanı Üretim Tekniği (Kışın Yaprağını Döken Türler). Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

YENTÜR, P. D. (2003). Bitki Anatomisi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

YEŞİL, D. y. (2020, 01 15). Organografi. Kök ve gövde. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

YILMAZ, M. (1992). Modern Bahçe Bitkileri Yetiştirme Teknikleri. Adana: Çukurova Üniversitesi Basımevi.

VELEK, A. (1991). Genel Sebzecilik. Samsun: Sönmez Yayınevi.

ORAL, N. (1991). İç Mekan Süs Bitkileri. Bursa: Çevre Yayınları.

GÜNGÖR , İ., ATATOPRAK, A., ÖZER, F., AKDAĞ, N., & KANDEMİR, N. (2002). Bitkilerin Dünyası Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları. Ankara: Lazer Ofset Matbaa Tesisleri Sanayi ve Ticaret LTD.ŞTİ.

Kaynaklar APA 6 kaynak gösterme sistemine göre yazılmıştır.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

acikders.ankara.edu.tr (Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri): Kök ve Hücre 07.09.2020 Saat:19:50

acikders.ankara.edu.tr (Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri): Gövde 07.09.2020 Saat:19:55

acikders.ankara.edu.tr (Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri): Yaprak 07.09.2020 Saat:20:50

acikders.ankara.edu.tr / Daldırma ile üretim (Erişim Tarihi:6.10.2020/22.45)

avys.omu.edu.tr / Bitki doku kültürü nedir? (Erişim Tarihi:06.10.2020/23.36)

ktu.edu.tr/dosyalar/silvikultur_7b701.pdf / (Erişim Tarihi:6.10.2020/23.09)

biyoteknoloji.cu.edu.tr/Doku kültürü ile üretim/ (Erişim Tarihi: 13.12.2020/16.30)

omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/6371_71049_2394.pdf/Mikropropagasyon
(Erişim tarihi:25.10.2020/13.10)

avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ozturka/132322/ Meyve Fidan Üretiminde Yeni Gelişmeler
(Erişim tarihi: 27.10.2020/10.40)

arastirma.tarimorman.gov.tr/patates (Erişim tarihi: 28.10.2020/11.15)

GÖRSEL KAYNAKÇASI

Erişmek için karekodu okutunuz.

Kod=1666

1. ÖĞRENME BİRİMİ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

CEVAP ANAHTARI

SORU	CEVAP
1	D
2	Y
3	D
4	D
5	D
6	endosperm
7	fiziksel
8	çimlenme
9	spor
10	alt
11	C
12	E
13	E
14	C
15	B

2. ÖĞRENME BİRİMİ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

CEVAP ANAHTARI

SORU	CEVAP
1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D
6	kök
7	göz
8	çelikle
9	yumru
10	meristematik
11	E
12	A
13	B
14	A
15	C