



NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ



Fidan Üretim Teknikleri

- Fidanlık topraklarında uygulanan kültürel işlemler, bir fidanlıktan diğer bir fidanlığa hatta aynı fidanlık içindeki parseller arasında bile değişebilir. Ancak, bazı ana işlemler hemen hemen her fidanlıkta aynıdır.



1. Ekim Yastıklarının Hazırlanması

- Fidanlıkta ekim yastığının hazırlanma zamanı, fidan üretim planı ve fidan söküm zamanı tayin eder. Eğer yastıkların yapılması yeşil gübrelemeyi takip ediyorsa, yeşil gübre en az 30-45 gün önce sürülüp toprağa gömülmüş olmalıdır.
- Ekimin başarısı, geniş ölçüde toprak hazırlığının derecesine bağlıdır. Bütün toprak işlemleri ve gübreleme ekiminden önce ve toprağın yeterince oturmasını mümkün kılacak kadar önceden tamamlanmalıdır.
- Mümkün olduğu kadar iyi tesviye edilmiş, çakıl, dal, çöp, kesek, vs. den temizlenmiş, tavında bir toprak üzerinde yapılmış bir ekim yastığı: tohumun ekimini ve çimlenmesini büyük ölçüde kolaylaştırır. Yastıklar, elle veya makine ile hazırlanır. Yastıkların yüzeyleri, mümkün olduğu kadar düz ve doğrultuları düzgün olmalıdır. Bu husus, makineli çalışma kolaylığı yönünden çok önemlidir. Genellikle ekim yastıklarının genişliği 120 cm, yastıklar arası genişlik (yastık yolu) 40cm'dir. Yastık boyları, tarla veya parselin boyuna göre verilecek ara yollara bağlı olarak değişik olabilir.

- Büyük fidanlıklarda, yastıkları makinelerle yapmak üzere traktöre bağlı yastık yapma ekipmanları kullanılır.
- Ağır ve orta bünyeli toprak yapısına sahip fidanlıklarda drenaj kolaylığı için yastık yolları daha derin olmalıdır. İster makineyle, ister elle yapılan yastıkların yüzünün ince tırmıkla çok iyi işlenmiş, düzeltilmiş, kırıntı bünyeye getirilmiş olması, bilhassa küçük tohumların ekilmesi için şarttır. Yastıkların istikametinin çok düzgün olması gerekir.
- Ekim yastıkları iyi bir drenaj sağlaması için genelde toprak seviyesinden itibaren 10cm kadar yüksek yapılır. Ekim yastıklarına, bölgenin yıllık ortalama yağışı 1000mm'nin altında ise 10 cm 1000mm'nin üstünde ise 10-15 cm yükseklik verilir. Ekim yastıklarında yapılan bu üretim şekline çıplak köklü fidan üretimi denilmektedir.
- Fidanlıkta ekim yastıkları sonbaharda yapılmalıdır. Çünkü sonbaharda yapılan yastıklar ilkbaharda büyük bir zaman kazandırdığı gibi pH ve kireci yüksek olan toprakların kar ve yağmur sularıyla yıkanması neticesinde fidanın yetiştirme ortamında pH düşmekte dolayısıyla kireç azalmaktadır.



Ekim yastığı yapımı



2. Tohum Ekim Zamanı

- Fidanlıkta tohum ekim zamanı, birçok faktöre bağlıdır. Ekilecek tohumların özelliklerine, katlamaya veyahut diğer ön işlemlere ihtiyaç duyup duymamasına, mevsimin iklim şartlarına ve fidanlığın iş kapasitesine bağlı olarak değişebilir.
- Sedir, göknar, kayın gibi türler ile çimlenme zorluğu bulunan sert kabuklular (ceviz, badem, meşe, ligustrum vs.) ile saklama zorluğu bulunan atkestanesi ve kestane tohumları, katlamaya alınmayacaksa mutlaka sonbaharda ekilmelidir.
- Kayın tohumlarının rutubet miktarı %30'un altına düşürülmemelidir. Ocak ve şubat aylarında kayın tohumları -5°C sıcaklıkta ekim zamanına kadar bekletilebilirler. Kayın tohum ekim zamanında bir hafta önce bir hangarda beton üzerine serilerek devamlı sulama yapılır ve kürekle zaman zaman karıştırılır. Bu şekilde bir ön çimlenme meydana gelir. Kök uçları beyazlıklar halinde görülmeye başladığında tohumlar ekilmelidir (Tablo 1.1).

- Çimlenme Engeli ve Bu Engelin Giderilmesi: Olgun tohumun kabuk, endosperm, meyve eti, embriyo gibi faktörlerden bir veya birkaçının etkisi ile çimlenmenin gecikmesi durumudur. Çimlenme engelleri başlıca dört sebepten ileri gelir:
 - Kabuk: Kabuk sert olduğu takdirde suyun ve oksijenin girişine engel olur. Bu durum Ceviz, Badem, İğde, Yalancı Akasya, Sofora, Gladicya, Katır Tırnağı gibi tohumlarda vardır. Tohumun ekilme zamanı ve diğer uygulanacak metodlarla kabuk sertliği giderilir. (Sülfurikasit, sıcak su, çizikleme vb.)
 - Endosperm: Bazı türlerde endosperm sertliğinden dolayı besin maddelerinden yararlanma mümkün olmamaktadır. Bu türlerin başında İhlamur gelmektedir. Soğuk ve ıslak ön işlemle giderilir. Ayrıca İhlamur tohumu toplanır toplanmaz ekilirse herhangi bir işlem gerektirmez.
 - Meyve Eti: Bazı türlerde meyve etinde veya endosperm içinde bulunan bazı maddeler çimlenmeye engel olucu etki yaparlar. Çimlenme engellerinden dolayı pratikte bu tür tohumların (üzümlü, çekirdekli meyveler vs.) et kısmını veya meyveyi saran tabakayı ezerek, parçalayarak tohumdan sıyırmak ve bol su ile yıkamak gerekmektedir. (örneğin Mahlep, İğde)
 - Embriyo: Embriyonun gelişmemiş olmasından (Pinus cembra) veya embriyonun dinlenme ihtiyacından (Meşe, Dişbudak, Gürgen, Akçaağaç) ileri gelen çimlenme engelidir. Soğuk ve ıslak ön işlemle bu engel giderilir. Karaağaç tohumu ise, ilkbaharda toplanır toplanmaz hemen ekilmelidir.

Tohum ekimleri, mahalli iklim şartlarına ve tohumların biyolojik özelliklerine göre sonbaharda erken çimlenmeye sebebiyet vermeyecek şekilde geç, ilkbaharda ise, toprağın çalışmaya elverişliliği oranında ve geç donlardan zarar görmeyecek şekilde erken yapılmalıdır.

CİNSİ	TOHUM TOPLAMA ZAMANI	EKİM ZAMANI
Karaçam	Aralık-Mart	Nisan-Mayıs
Sarıçam	Kasım-Mart	Nisan-Mayıs
Sedir	Kasım-Aralık	Kasım-Aralık
Mazı	Ekim-Kasım	Nisan-Mayıs
At Kestanesi	Ekim	Ekim-Kasım
Meşe	Ekim	Ekim-Kasım
Ceviz	Ekim	Ekim-Kasım
Badem	Ekim	Ekim-Kasım
Mahlep	Ağustos	Ekim-Kasım
G.Kandili	Eylül	Ekim-Kasım
Kuşburnu	Eylül	Ekim-Kasım
Ç.Y.Akçaağaç	Ekim	Ekim-Kasım
N.Akçaağaç	Ekim	Nisan
Dişbudak	Ekim	Ekim-Kasım
Ligustrum	Ekim	Ekim-Kasım
İhlamur	Ağustos	Ağustos
İğde	Kasım-Aralık	Kasım-Aralık
Sarısalkım	Ağustos	Nisan
Gladiçya	Kasım-Aralık	Nisan
Aylantus	Ekim	Nisan
Y.Akasya	Ekim-Kasım	Nisan
Maklora	Ekim-kasım	Nisan
Katalpa	Ekim-Kasım	Nisan
Sofora	Kasım-Aralık	Nisan

Tablo 1.1: Bazı Orman Ağacı Tohumlarının Toplama ve Ekim Zamanları

3. Ekilecek Tohum Miktarı

- Ekim yastıklarında birim alana ekilen tohumun miktarı ve dolayısıyla fidan sıklığı, fidanlarda kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Birim sahadan, en yüksek kalite ve miktarda fidan elde etmek gaye olduğuna göre, ekilecek tohum miktarının iyi tesbit edilmesi gerekir.
- Çok sık yetişen fidanlar çoğunlukla ince ve cılız olurlar ve toprak üstü kısımlarının köke nazaran gelişmiş olması halinde dikimlerde başarılı bir netice alınmaz. Ayrıca sık ekimler, temini güç ve masraflı olan kaliteli tohumun israfına ve sonradan yapılması muhtemel olan seyreltme masraflarına da sebep olur. Lüzumundan fazla seyrek ekimler de saha israfına, randımanın azalmasına ve yastıklardaki fidelerin dayanışma noksanlığından husule gelebilecek başkaca mahzurlara sebebiyet verirler.

- m²'ye ekilecek tohum miktarları esas itibariyle aşağıdaki formülden yararlanılarak tespit edilir.
- “P” m² de kullanılacak tohum miktarı (kg olarak); “A” ekilecek saha (m² olarak); “D” m²de arzu edilen fidan adedi; “G” çimlenme yüzdesi; “S” kg.daki tohum adedi; “Y” fidan yüzdesi; “T” temizlik yüzdesi.
- Örnek: m².de 300 adet fidan yetiştirilecektir. 1 kg.da 5000 adet tohum olsa, çimlenme yüzdesi 80 ve fidan yüzdesi 60, temizlik yüzdesi 80 olsa; 1000 m²'lik ekim sahası için gereken tohum miktarı;

$$P = \frac{1000 \times 300}{0,80 \times 5000 \times 0,60 \times 0,80} = 15,6 \text{ kg tohum ihtiyacı vardır.}$$

4. Ekim Derinliği

- Tohumlara verilecek ekim derinliği, tohumun büyüklüğüne, toprağın tekstürüne, ekimin ilkbahar veya sonbaharda yapılacağına göre değişebilir.
- Her ne kadar büyük tohumlar küçük tohumlara nazaran daha derine ekilebilirse de derin ekim genellikle Damping-off mantarlarının zararını artırmakta ve fidelerin toprak üstüne çıkmasını zorlaştırmaktadır.
- Ekim derinliği, hafif kumsal topraklarda, killi ağır topraklara nazaran 1/3 nispetinde daha derin olabilir. Zira bu gibi topraklarda çimlenen tohumlardan çıkan fideciklerin toprak sathına çıkışları daha kolaydır.
- Tecrübeler sonbahar ekimlerinin, ilkbaharda yapılan ekimlere nazaran daha derin yapılması gerektiğini göstermiştir. Zira bu suretle muhtemel don atmaları veya rüzgâr erozyonu ile tohumların açıkta kalmaları önlenmiş olur.
- Genel bir kural olarak denilebilir ki; Bir tohuma verilecek derinlik, tohumun kalınlığının 3 katı kadar olmalıdır.



5. Tohum Ekimi

- Orman ağacı tohumları, fidanlıkta daha önce hazırlanan ekim yastıklarına elle veya makine ile ekilir.
- Orman fidanlıklarında, çizgi ekimi uygulanmaktadır.
- Çizgi ekiminde, çizgi aralıkları, ibrelilerde 15–17 cm. yapraklı türlerde 20-24 cm dir.
- Her bir yastıkta, ibreliler için 7 adet, yapraklı türler için 5 adet çizgi açılır.
- Kullanım amacına göre yastıktaki fidan sayısı 3 adede düşürülebilir.
- Çizgiler, yastık üzerine bir merdane vasıtasıyla ya da daha ekonomik şekilde bir mibzerle açılır.
- Açılacak çizgiler, yastık boyunca düz ve aynı derinlikte olmalıdır.
- Tohumlar, açılan bu çizgilere ya elle (bilhassa iri tohumlar) veya ekim mibzeriyle ekilir.
- Ekilecek tohum miktarının beher birim için (m^2 , m) önceden belirlenmiş olması lazımdır.
- Burada dikkat edilecek önemli bir husus, tohum sıklığının her tarafta aynı olmasıdır.
- Mibzerle ekimlerde, arada tohum atılmayan boşluklar olursa, buralara elle tamamlama yapılmalıdır.



- El ile tohum ekimi





- Makine (Mibzer) ile tohum ekimi



Kapatma Materyali:

- Ekimi müteakip çizgiler çeşitli kapatma materyalleri veya bunların uygun karışımı ile kapatılır. Bundan maksat tohumlara çimlenme için gerekli rutubeti sağlamak, onları aşırı sıcak ve soğuktan, kuş ve diğer hayvanlardan, rüzgâr erozyonunun ve tabiatın olumsuz tesirlerinden korumaktır.
- Kapatma materyalleri; ince elenmiş dere kumu, perlit, çürütülmüş testere talaşı, orman humusu, turba olabilir. Toprağın bünyesine göre bunların iki veya üçü, uygun bir karışımla verilir. Bilhassa ibreli fidan yastıklarında kullanılacak kumun bazik bir karakterde olmamasına dikkat edilmelidir. Zira pH yüksek olan bu tür kum, damping-off hastalığını artırır.
- Kapatma materyali üzerinden sıkıştırma merdanesi geçirilerek, tohumların toprak ve kapatma materyali ile daha sıkı bir şekilde teması sağlanır. İmkân bulunduğu takdirde kapatma materyalleri modern tekniklerle sterilazyona tabi tutulmalıdır.



Resim 29: El ile kapatma materyali serilmesi



Resim30: Makineli kapatma mater. serilmesi



Çıplak köklü fidan üretimi



- Çıplak köklü fidan üretimi

6. Repikaj (Şaşırtma)

- Son yıllarda özellikle büyük kentlerde park-bahçe tanzimi ve yol kenarı ağaçlandırmalarına büyük önem verilmektedir.
- Bu nedenle gerek kamu kuruluşları ve gerekse özel kişi ve kuruluşlarca boylu fidanlara büyük miktarda talep olmaktadır.
- Ancak bu çeşit fidanların yetiştirilmesi hem büyük alanlar hem de uzun zaman gerektirmektedir.
- Repikaj (Şaşırtma); ekim yastığında sıkışık durumda olan fidanların daha iyi gelişme gösterebilmeleri için serbest bir yere nakledilip dikilmesi işlemidir.
- Fidanlar, sonbaharda yaprak dökümünden ve büyüme durduktan sonra, ilkbaharda ise kök ve tepe sürgünleri uyanmadan önce repikaja alınmalıdır.
- Fidan repikajına şartların elverdiği oranda erken başlanır.
- Genellikle sonbahar şaşırtmaları, uygun olmayan toprak rutubeti ve hava sıcaklıkları dolayısıyla ilkbahar şaşırtmalarına nazaran daha fazla özen ister.
- Sonbahar dikimlerinde don atmalarını önlemek için fidanlar kök boğazına kadar doldurulup sıkıştırılır.
- Şaşırtma Parsele ve Kaba olmak üzere iki şekilde yapılır.

Parselde Şaşırtma Yöntemi:

- Fidanlıklarda parselde repikaj, fidanların yerlerinin değiştirilmesi ve olduğu yerde repikaj olmak üzere iki şekilde yapılır.
- Ekim yastıklarında sıkışık olarak yetişen fidanların sökülerek başka bir parselde daha iyi gelişme (kök-gövde) yapabilmesi için geniş aralıklarla dikilmesi şeklinde uygulanır.
- Şaşırtma genellikle ilkbaharda, fidanlar sürmeden mümkün olduğu kadar erken yapılmalıdır (Mart-Nisan başı).
- Yağış koşulları elverişli olan fidanlıklarda bu zaman Mayıs'a kadar uzayabilir.
- Repikajın olumlu etkisi fidanlar arasındaki büyükçe mesafelere ve fidanın bir başka yere dikiminden sonra meydana gelen entansif saçak kök oluşmasına dayanır.
- Fidan aralıkları; ağaç türüne, fidanların niteliklerine, toprak türüne, bakımında kullanılacak makine ve ekipmanların genişliğine ve şaşırtma şartlarına göre tespit edilir.



- Parselde şaşırtma yöntemi
- Kanal pulluğu ile kanal açılması

- Yapraklı fidanlarda genellikle sıra arası 110-200 cm ve fidanlar arası 50 cm olarak uygulanmaktadır.
- Yavaş büyüyen yapraklı türler daha büyük fidan elde etmek için (Çınar, Dişbudak, Ihlamur, At Kestanesi, vb) her defasında geniş aralıklarla iki veya üç defa şaşırtmaya tabi tutulabilir.
- Genel ve ortalama olarak kabul edildiğine göre 3-4 yaşında repikajlı fidan yetiştirmek için ekim alanının 10, daha yaşlı fidan yetiştirmek için 20 katı şaşırtma alanına ihtiyaç vardır.
- Ayrıca son yıllarda sepetli repikaj da yapılmaktadır.
- Sepetli repikajda sıra arası ve fidan arası mesafe türe göre farklılık göstermektedir.
- Genellikle ibrelilerde 80x120 cm veya 100x120 cm, yapraklılarda ise 50x140 cm olan dikim aralık mesafeleri ihtisaslaşma koşulları ve fidan taleplerine göre 100x140 cm olarak belirlenebilir.



- Parsele şaşırtma yöntemi ile yapılmış fidan üretimi

- Şaşırtma, kısa zamanda iyi ve kuvvetli fidan yetiştirmek için, fideciklerin genç yaşta küçük oldukları bir safhada yapılmalıdır.
- Genellikle ekim fidanları tercihen bir veya iki yaşında, nadiren üç yaşında şaşırtılır.
- Kuvvetli, boylu fidan yetiştirmek için fidanların çoğu zaman birinci şaşırtmadan sonra örneğin iki yıl sonra daha geniş aralıklarla yeniden şaşırtılması gerekir.
- Birçok yapraklı ağaçlarda kuvvetli ve formlu fidan yetiştirmek maksadıyla tepe budaması önerilir (Akasya, Aylantus, Dişbudak Yapraklı Akçaağaç).
- Fidanların şaşırtmada kalacakları dikimlerde arzu edilen fidan büyüklüğüne, fidanın büyümesine ve kök gelişim şekline göre değişir. Yapraklı fidanlar genellikle bir kez şaşırtmada 1-3 yıl bırakılır. Şaşırtılacak fidecikler ekim yastığından söküm bıçağı veya bel küreği ile sökülür. Seleksiyona tabi tutulur. Kökler 15-20 cm kalacak şekilde saçak kök temizliği yapılır ve fidanların dikimi gerçekleştirilir.



Sepete şaşırtma yöntemi ile fidan üretimi

Kaplara Şaşırtma Yöntemi:

- Polietilen torba, plastik saksı ve teneke kaplar kullanılmak suretiyle yapılan kaplı fidan üretimidir. Polietilen torba olarak, boyutları 16x25, 18x30, 25x30, 30x40, 40x40 cm olanlar ile piyasanın çeşitli boy ve formdaki fidan taleplerine göre değişik boy ve ebatlarda saksılar kullanılmaktadır.
- Günümüzde, boylu ve formlu fidana olan talep nedeniyle, yere repikajı yapılan fidanlar, istenilen boy ve forma geldiğinde kaba alınmaktadır. Fidan, kap içinde adaptasyonunu sağladıktan sonra satışa sunulmaktadır.
- Kaba konacak harç toprağının geçirgen, ancak gerekli rutubeti tutabilen besin maddeleri yönünden zengin, buna karşılık hastalık ve ot tohumları taşımayan bir yapıda olması gerekir. Çok çeşitli oranlarda kullanılmakla birlikte harç toprağında; fidanlık toprağı, orman humusu, yanmış ahır gübresi, mil ya da kum bulunur.



Resim 37: Kaplara şaşırtma yöntemi



Resim 38: Kaplara şaşırtılan fidanların taşıma dizilmesi



- Kaplara şaşırtılan yapraklı fidanların dizilmesi

7. Kaplı Fidan Üretimi

- Ağaçlandırma faaliyetleri, tohum temininden başlayarak, fidan dikim ve bakımına varıncaya kadar, bütünlük arzeder. Ağaçlandırmada başarının kriteri olan tutma ve büyüme, yetiştirme ortamı faktörlerinin yanı sıra, fidan kalitesi, dikim tekniği ve arazi hazırlığı gibi unsurlara da bağlıdır.



- Yurdumuzun büyük bir bölümü, iklim verileri, toprak özellikleri ve doğal vejetasyon örtüsü kriterlerine göre kurak ve yarı kurak iklim özellikleri taşımaktadır.
- Özellikle yağışın önemli bir bölümü büyüme dönemi dışında düşmekte ve büyüme süresince de üst toprakta su açığı meydana gelmektedir.
- İklim ve toprak özellikleri üzerinde yapabileceğimiz müdahalelerin çok kısıtlı olması sebebiyle, ağaçlandırmada ki başarı için kaliteli fidan yetiştirilmesi çok önem taşır.
- Bu nedenle, kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalarda tutma ve büyüme başarısını arttırmak için kaplı fidan üretimi zorunlu görülmektedir.
- Öte yandan son yıllarda özellikle büyük kentlerde park-bahçe tanzimi ve yol kenarı ağaçlandırmalarında, kamu kuruluşları, özel kişi ve kuruluşlarca boylu ve kaplı fidan istenmektedir.



- kapı tıdan

- Kaplı fidan; gerek ekim gerekse şaşırtma yoluyla muhtelif cins kaplar içerisinde yetiştirilen ve kabıyla dikileceği yere nakledilerek toprağı ile dikilen fidandır.
- Kaplı fidan, toprağı ile birlikte nakledildiğinden fidan kökleri dış etkenlere maruz kalmaz.
- Fidanın cinsine, yaşına ve isteğine bağı olarak karışımı belli bir yetiştirme ortamında gelişmesi sağlanır.

Kaplı Fidan Üretiminin Avantajları:

- Kaplı fidanlar, çıplak köklü fidanların aksine taşıdığı toprak karışımı ile içindeki organik madde ve mikoriza mantarlarını dikim sahasına taşıyarak, ağaçlandırma sahasına mikoriza aşılmasını sağladığı gibi yeniden geliştireceği kökler için, toprak içinde lüzumlu besin maddelerini depo eder.
- Kaplı fidanın bakımı ve sökümü kolaydır, tutma başarısı dikkate alındığında daha ekonomiktir.
- Kaplı fidan dikim yerine sevk edilirken sulandığından, fidanın tutması için lüzumlu suyu kök sahasında depo etmiş olur. Kaplı fidanlarda don atması söz konusu değildir.
- Kaplı fidanlar, sonbaharda ilk yağışları takiben ağaçlandırma sahalarına dikildiğinde, ilkbaharda erkenden kök faaliyetlerine başlayarak, kurak mevsime girmeden o şartlara uyacak duruma gelebilir.
- Kaplı fidanın dağıtım mevsimi uzundur, kullanımı kolaydır, daha iyi sergilenip, takdim edilebilir.

Kaplı Fidan Üretiminin Dezavantajları:

Kaplı fidan üretiminin bütün avantajlarına rağmen bazı dezavantajları da olabileceği dikkate alınmalıdır:

- Kapı değiştirmede gecikildiği taktirde, kabın şekline ve büyüklüğüne bağlı olarak çeşitli kök deformasyonları olabilir.
- Kaplı fidanlar, topraktan rutubet alamayarak, tamamen yapay sulamaya bağlı kalır. Kaplı fidanlarda sulama ve gübreleme, ortamda zamanla tuz birikmesine sebep olabilir.
- Soğuk iklimlerde, kaplı fidan kökleri toprak altında olmaması ve kap kenarından gelen soğuktan daha fazla etkilenmesi nedeniyle daha fazla kış koruması gerektirir.

Kaplı Fidan Üretiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Yetiştirme ortamının su kaybının daha kolay ve çabuk olması nedeniyle sulamada dikkatli davranılmalı, sürekli kontrol edilmelidir.
- Kap ebadı ve şekli seçilirken, üretilecek fidanın kapta kalma süresi dikkate alınmalıdır.
- Kap şeklinin fidanın büyümesi döneminde kök yapısı üzerinde olumsuz etki yapmayacak şekilde seçilmesi gerekir.
- Kaplı fidan üretiminde kullanılacak materyalin yani tüp harcının, fidanın sağlıklı büyümesini sağlayacak özellikte olması gerekir.

Kaplı Fidan Üretiminde Kullanılan Kap Tipleri:

Kaplı fidan üretiminde kullanılan kaplar; şekil, malzeme ve boyut olarak oldukça farklılıklar gösterir.

Yurdumuzda fidanlıklarda mendil tüp şeklinde başlayan kaplı fidan üretimi, bugün çok çeşitli ebat ve şekillerde farklı fidan üretim teknikleriyle modernize olmuştur.

Kaplara doğrudan ekim yapılabildiği gibi bir veya birkaç kere repikaj yapılarak da fidan yetiştirilebilmektedir.



Resim 43: Kaph fidan üretimi



Resim 44: Kaph fidan üretimi



8. Pot-Tray Kaplarda (Seralarda) Fidan Üretimi

- Kaplı fidan üretimi konusunda yurdumuzda yeni teknikler arayışına girilmiş ve Finlandiya Hükümeti ile ortaklaşa gerçekleştirilen “Türkiye de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Tekniklerinin Denenmesi ve Geliştirilmesi Projesi” çerçevesinde ilk olarak Eskişehir, Denizli, Muğla, Trabzon, Erzurum ve daha sonra Erzincan, Elazığ ile Ankara Orman Fidanlıklarında da sera tesisi kurularak kapalı alanda tüplü fidan üretimi uygulaması başlatılmıştır.
- 1993 yılından beri seralarda başarılı bir şekilde bir yıl içerisinde 2,3 tekerrürlü fidan üretimi yapılmaktadır.

- Fidan üretim seralarının tek üretimde ortalama 200.000 adet fidan üretilmektedir. Sera içi sıcaklığı 17–22°C olması tercih edilmektedir. Havalandırma, ısıtma ve sulama otomatik olarak yapılır.
- Kaplı fidan üretimi ekimle başlar. Seralarda fidan üretiminde kullanılan turba uluslararası Van-Post sınıflamasına göre H1-H3 sınıfında Sphagnum sp. orijinli açık sarımtırak renkte tam ayrışmamış turba olmalıdır.
- Hazırlanan karışım ekim yapılacak kaplara doldurulur. Ekimi takiben kabın üzeri tercihen tarımda kullanılan genleştirilmiş perlit gibi hafif bir örtü materyali ile kapatılır ve seralara taşınır. Seralara alınan kaplar turba suya doyuncaya kadar bolca sulanır. Çimlenme sağlanıncaya kadar üst rutubeti koruyacak şekilde günde birkaç kez sulama yapılır. Çimlenmenin tamamlanmasını takiben, normal sulama düzenine geçilir.

- Fidanlar sera şartlarında yaklaşık bir ay kaldıktan sonra, ikinci ibrelerin çıkmasıyla beraber gübreleme programına başlanır ve tekleme yapılır.
- Teklemede amaç, kabın ortasında yer alan en sağlıklı fidanı bırakıp, diğer fidanları kesip uzaklaştırmaktır.
- Sera şartlarında, yaklaşık 1.5 ay kalan fidanlar, Gölgelik Alan olarak adlandırılan %40–60 oranında gölge sağlayan ağla örtülü alana alınır.
- Burası, seradan çıkan fidanların dış ortama alışabilmesi için tesis edilmiş ara bir geçiş bölgesidir.
- Gölgeleme alanında 1.5–2 Ay kalan fidanların üzerindeki ağ kaldırılarak açık alana alınır ve fidanların tamamen dış ortama adapte olarak gelişmesi sağlanır.
- Fidanın kılcal kök yapısını teşvik etmek amacıyla zaman zaman kapların altından dışarı çıkan kökler kesilir.
- Kök kesimi yılda ortalama 4–5 kez yapılır.

- Seralarda fidan üretiminde ekimi takiben yaklaşık bir ay sonra başlanan gübrelemede gübre, fidanın büyüme dönemine göre üç periyoda bölünerek verilmektedir:
 - Büyümenin hızlı olduğu dönemde azot oranı yüksek gübreler
 - Büyümenin yavaşladığı dönemde azot oranı az olan gübreler
 - Büyümenin durduğu odunlaşma döneminde ise azot içermeyen gübreler kullanılır.
- Yetiştirme ortamında sıkılarak çıkarılan EC, pH ve NO_3 ölçümleri yapılarak her hafta kontrol edilmelidir. EC nin 2–2,5 mS/cm olması gerekir. NO_3 ise gübreleme rejimine ve mevsimlere göre değişiklik gösterir. Hızlı büyüme döneminde 500, yaz sonu 250 ve 100, 50 gibi giderek azalan değerler pratikte takip edilen değerlerdir. Gübreleme mutlaka serin havada sabah veya akşam saatlerinde yapılmalıdır. Gübrelemeden sonra mutlaka fidanlar gübresiz su ile yıkanmalı, yapraklarda gübre bırakılmamalıdır. Sulama yaparken fidanın tarla kapasitesine yakın nemde tutulmasına özen gösterilmelidir.

Kaplı Fidan Üretiminde Kullanılan Karışımlar: Kaplı fidan üretiminde uygun yetiştirme ortamının kullanımı, kap hacmini büyük ölçüde küçültebilir. Ortamın fiziksel ve kimyasal yapısı köklenmeye büyük ölçüde etki eder. Dolayısıyla iyi ve kaliteli bir yetiştirme ortamı, kaplı fidanın kalitesini yükseltir. Kaplı fidan üretiminde kullanılacak materyal:

- Verilen suyu tutabilecek özellikte ve Fidanın dik kalmasını temin edecek yoğunlukta olmalı,
- Tohumun kolay çimlenmesine ve fidanın kök geliştirebilmesine uygun olmalı, yani uygun hava ve su kapasitesine sahip, gözenekli bir yapıya sahip olmalı,
- pH değeri, tuz ve kireç oranı üretilecek fidan türüne uygun olmalı,
- Organik maddece zengin olmalı, hastalık ve yabancı ot tohumu taşımamalı,
- Bol ve ucuz olmalı, kolay temin edilebilmelidir.

- Kaplı fidanlarda kullanılacak t p harcı materyalleri, toprak, kum, perlit, ponza taşı, turba, humus, kompostlaştırılmış kabuk, odun talaşı, saman, mısır vs. gibi materyallerdir.
- Kaplı fidan üretiminde, kullanılan bu materyaller genellikle belirli oranlarda karıştırılarak kullanılır.
- Karışımlarda kullanılacak toprak, mil, vs. gibi materyaller, öncelikle elenmeli ve taneleri homojen büyüklüğe getirilmelidir.
- Karışımında kullanılacak materyal çok kuru ise hafifçe ıslatılmalıdır.
- Özellikle turba toprakla karıştırılacaksa, turba toprağa göre suyu daha yavaş emdiğinden mutlaka karışım hazırlanmadan önce turba hafifçe ıslanmalıdır.
- Malzemelerin tamamı homojen olarak karıştırılmalıdır.
- Hazırlanan t p harcı analiz edilip fiziksel ve kimyasal yapısı dikkate alınarak, yetiştirilen türün isteklerine göre uygulamaların yapılması gerekir.



- Sert plastik kap çeşitleri



Resim 46: Sert plastik kapların doldurulması



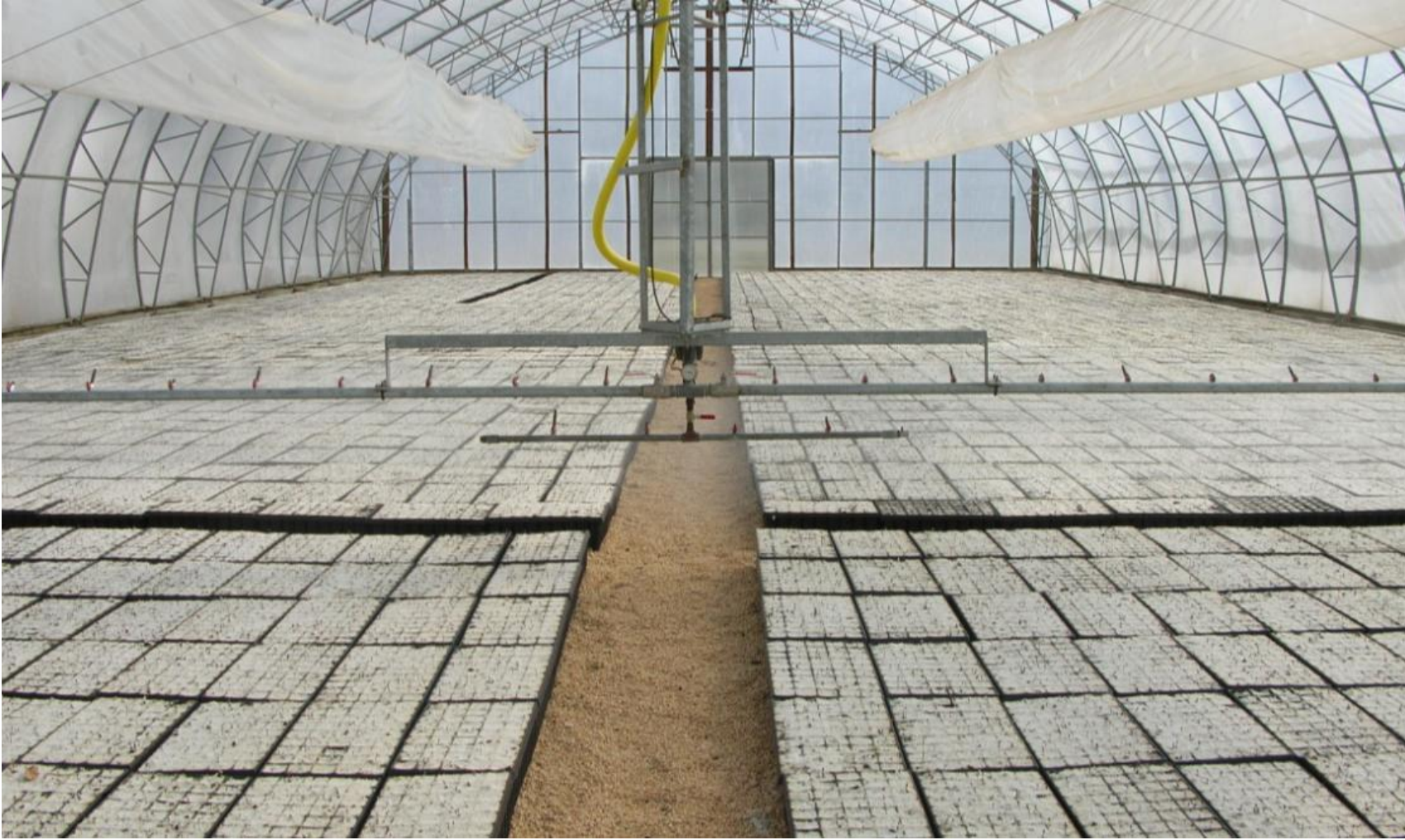
Resim 47: Sert plastik kapların doldurulması



- Sert plastik kaplara tohum ekimi



- Sert plastik kaplarda tohum ekimi yapılan kapların kapatma materyali örtülmesi



- Tohum ekimi yapılmış sert plastik kapların seralara taşınıp, dizilmesi









- Sert plastik kaplarda fidan üretimi



- Sert plastik kaplarda fidanların yeşil örtü çekilmesi ve kök kesimi yapılması





- Sert plastik kapların üretimi yapıldığı modern seralar



9. Tüpe Ekim

- Tüp; hacmi 3 litreye kadar olan, (ebatları 10x23, 11x23, 12x25, 15x25, 16x25, 15x30, 18x30 vs.) polietilen (naylon) torbalardır.
- Tüpün tabanında, fazla suyun tahliye olmasını sağlayacak sayıda ve nitelikte tahliye deliği bulunmalıdır.
- Tüpe ekim yapılırken kullanılacak tüp ebadı; ekilecek tohumun cinsine, kapta kalma süresine göre farklılıklar gösterir.
- Sedir, karaçam, doğu mazısı gibi ibreli türler genellikle 2+0 yaşında sevk edilecek olup, 11x23 ebatlarındaki tüplere ekim, kökün tüpü sarması ve kök/gövde gelişiminin dengeli olarak sağlanması açısından tercih edilir.

- **Karışım Materyali;** Tüpe doldurulacak karışımda kullanılacak malzemeler ve oranları öncelikle üretilecek türe, kapta kalma süresine, kullanılan toprak ve sulama suyunun özelliklerine varıncaya kadar pek çok faktöre bağlı olarak değişmekte olup, karışımlar hazırlanırken son derece dikkatli olunmalıdır.
- Örneğin; kum oranını yüksek tutmak su kaybını, dolayısıyla fidan zayıflığını arttıracak gibi, kil oranını yüksek tutmak da kök sıkışmasına ve su birikmesine neden olacaktır.
- Karışım materyali hazırlarken; toprağın içine turba, humus, yanmış hayvan gübresi, çam kabuğu, kum, perlit gibi malzemelerden karıştırılabilir. Karışımda kullanılacak olan malzemeler analiz sonuçlarına bağlı olarak karıştırılmalı ve bu sonuçlara göre makro ve mikro besin elementlerini ihtiva eden gübreleme, sulama ile birlikte yapılmalıdır. Hazırlanan karışım materyalinin özellikleri;

- ✓ Verilen suyu uzun süre bünyesinde tutabilmeli,
- ✓ Tohumun kolay çimlenmesine ve kök büyüme fizyolojisine uygun olmalı,
- ✓ Gözenekli bir yapıda olmalı, (%95 porozitede olması en idealidir).
- ✓ Asititesi yani pH değeri fidan türüne uygun olmalı,
- ✓ Organik maddece zengin olmalı,
- ✓ Bol olmalı ve kolay temin edilebilmeli,
- ✓ Ucuz olmalıdır.





- Karışımda kullanılacak malzemelerin elenmesi



- Karışımın hazırlanması

- Hazırlanan karışım tüplere doldurulur ve tüpler yastıklara dizilir. Daha sonra tohum ekimine geçilir. Ortalama 3–4 adet tohum, tüpün orta kısmına gelecek şekilde tohum yatağına konulur, üzeri kapatma materyali ile kapatılır. Kapatma materyali olarak genellikle, kum, talaş ve orman humusu karışımı kullanılmaktadır.
- Tüplü fidan yastıkları; Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığınca çıkarılan 19.11.1994 tarih ve 2 sayılı tamimde belirtildiği gibi aşağıdaki hususlara dikkat edilerek yapılacaktır. Bunun için;
 - ✓ Yastıklarının tabanı %1-2 meyilli olmalı,
 - ✓ Yastıkların ortasına gelecek şekilde 20cm. derinliğinde içi çakıl doldurulmuş hendekler açılmalı,
 - ✓ Drenaj hendeklerini ve yastıkları tamamen kapatacak şekilde tabana 2 katli polietilen örtü serilmeli,
 - ✓ Yastık yollarına briket döşenmeli,
 - ✓ Polietilen örtünün üzerine 2–4 numara asfalt mıcırı (6–8 cm. kalınlığında) serilmeli,
 - ✓ Alçak yastık olduğundan tüp kenarları açıkta kalmayacaktır. Ancak tüplerin araları da uygun dolgu materyali ile doldurulmalıdır.
- Bu sistem ile tüp yastıklarının tabanından yabancı otların çıkmasına mani olunacaktır. Tüplerin tabanına serilen 6-8cm kalınlığındaki asfalt mıcırı tüplerin tabanında su birikmesini önleyecektir. Yine tüplerin tabanına serilen polietilen sayesinde fidan kökleri toprağa ulaşamayacağı için söküm kolay olacaktır.



Tüplerin dizilmesi



Dizilen tüplere tohum ekimi



- Dizilen tüplere tohum ekimi



- Ekilen tohumun kapatma materyali ile kapatılması



- Tüplü fidan üretimi

- Serilen kapatma materyalinin kalınlığı, tohumun boyunun 1.5 katını geçmemelidir. Aksi taktirde tohumun çimlenip, yüzeye çıkması zorlaşacağı gibi, damping-off zararının görülme riski de artacaktır.
- Çimlenmelerin tamamen gerçekleşmesinden sonra tekleme yapılır.
- İbrelilere göre daha hızlı büyüyen iri tohumlu yapraklı türlerde (meşe, badem, ceviz, vs.) tüp ebatları, ekilecek türe, fidanın kök yapısına, kapta kalma süresine bağlı olarak belirlenir.
- Kapta genellikle bir yıl bekletilen iri tohumlu yapraklı türlerde 15x25, 16x25, 18x30 vs. ebatlarında torbalara 1–2 adet tohum ile ekim yapmak mümkündür.
- Tüpe ekim zamanı araziye ekim zamanı ile aynıdır.
- Tohumunda çimlenme engeli ve soğuklama ihtiyacı olan türlerde ekim zamanı bu özellikler dikkate alınarak belirlenmelidir.

Tüplü Fidanlarda Gübreleme:

- Tüplerde yetiştirilen karaçam, sarıçam, Sahilçamı, ladin gibi türlerde vejetasyon mevsimi süresince su ile periyodik olarak verilen gübrenin gelişmeyi gözle görülür şekilde etkilediği araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır.
- Özellikle İzmit Kavak ve Hızlı Gelişen tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğünce yapılan araştırmalar sonucunda uygulayıcılara, mısır kompostu, turba, öğütülmüş çam kabuğu, perlit gibi materyallerle yapılan karışımlar tavsiye edilmektedir.
- Bu şekilde yetiştirilen fidanlarda, köklerin iyi gelişerek tüp harcını iyice kavraması ve dikim anında harcın dökülmemesi ve birinci yılın sonunda fidanlarda istenilen boyutların elde edilebilmesi gibi olumlu sonuçlar görüldüğü belirtilmektedir.
- Gübreleme tohum ekimini müteakip devrede başlar, gelişimin hızlı olduğu devrede ve vejetasyonun son devresine kadar düzenli olarak gübreleme yapılır. Amonyum Sülfat, Triple Süperfosfat , Potasyum Sülfat, Demir Sitrat (şelat) gibi gübreler kullanılır.



10. Vejetatif Yolla Fidan Üretimi

- Tohumdan yetiştirilmesi güç olan ve özellik arzeden bitkilerin üretilmesi vejetatif yöntemle yapılmaktadır. Bu yöntemle, fidanların toprak altı ve toprak üstü organlarının köklendirilmesi suretiyle üretim gerçekleştirilmektedir.

10.1. Çelik İle Üretim

- Herhangi bir bitkinin gövde, dal, kök veya yaprağının ana bitkiden ayrılarak uygun şartlar altında başka bir yerde köklendirilmesine Çelikleme denir.
- Köklendirilmek üzere kesilen kısma da Çelik adı verilir. Çeliğin alınma zamanının tayini çok önemlidir, türe ve çelik tipine göre değişir. Çeliklerin köklenebilmesi için nem veya suya ihtiyaçları vardır.
- Yapraklı olan bitkilerden çelik alındığında su kaybının önüne geçmek için fazla yaprakları kesmek gerekir.
- Ilık iklimlerde yetişen süs bitkilerini köklendirebilmek için 20°C, sıcak iklimlerde ise 25-35°C sıcaklığa ihtiyaç duyulur.
- Çelikler saf kum, perlit, funda veya saksı toprağı ile kum karışımına dikilirler.
- Küflenmenin önüne geçmek için bir miktar odun kömürü tozu da kullanılabilir.
- Çeliklerin beslenebilmesi ve özümleme yapabilmesi için ışık ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurmak gerekir.
- Çelik materyali alınırken; çeliklerin o yıla ait sürgünlerden olmasına, yeteri miktarda sertleşmiş olmasına, sürgünlerin uç ve dip kısımlarından alınmamasına, çeliklerin kesilmesinde kullanılan aletlerin çok keskin olmasına dikkat edilmelidir,

- **Sert Çelik İle Üretim:** Kış aylarında bir yaşındaki, olgunlaşmış ve odunlaşmış sürgünlerden elde edilen çeliklere, sert çelik adı verilir. Yumuşak çeliklerin aksine sert çelikte baş çeliği olarak sürgün uçları kullanılmaz. Sürgün uçları zayıf ve yeterli göze sahip değildir. Kesilen çelikler kış boyunca ilkbahara kadar açık alanda yastıklara dikilir. Örn. Ateşdikeni, İnci, Filbahri vs.
- Çelikler vejetasyon devresinde köklenir, sürgün verirler. Çelik almak için kesilen sürgünler kum içinde muhafaza edilir. Çelikler gecikmeden kesilir. Çelik kesiminde gözün üstünden ve altından kesim yapılarak düzenli demet yapılır. Çelikler iyi hazırlanmış gübrelili ve humus karışımı toprağa dikilir. En az iki göz toprak altında ve bir göz de toprak üstünde kalmalıdır.
- **Yapraklılarda Yumuşak Çelikle Üretim:** Tohum temininde zorluk çekilen yaprağını dökmeyen yapraklıların üretilmesi de yumuşak çelik metodu ile yapılmaktadır. Çelik alma işine Ağustos ayı başından Ekim ayı ortalarına kadar devam edilir. Bu türlerin büyük bir kısmı ilkbaharda çelik kesiminde olumlu sonuç verir. Kesilen çelikler ibrelilerde olduğu gibi vejetatif organlarının bir kısmı azaltılarak dikilir. Bunlarda da iyi işlenmiş gölge veya yarı gölge yerlere yapılan yastıklar üzerinde dikim yapılır. Örn. Lavantin, Taflan vs.
- **Kışın Yumuşak Çelikle Üretim:** Bu metotla çelik yapma süresi uzatılmış olmaktadır. Kesilen çelikler serada veya sıcak tünellerde dikilir veya saklanır. Burada köklendirilen çelikler ilkbaharda sahaya ya da torbaya dikilir. Örn. Kartopu vs.

- **Kök Sürgünü İle Üretim:** Bu sistem kök sürgünü veren çelikten köklenmeyen veya köklenmesi zor olan türlerde kullanılır. Örn. Oya
- **Ayırma İle Üretim:** Bir bitkiye ait köklerin birçok köklü fidan şeklinde ayrılması ile olur. Örn. İnci
- **Yığma İle Üretim:** Fidanlar kesildikten sonra üstü toprakla örtülerek daha fazla sürgün vermeye teşvik edilir. Bu metot çelikle üretmenin başarısız olduğu hallerde uygulanır. Örn. Leylek, Filbahri
- **Yatırma İle Üretim:** Genç fidanların yetiştirileceği dal, bütün uzunluğu boyunca toprağa yatırılır. Dal üzerinde meydana gelen ve köklenen sürgünler bir kısım dal parçası ve köklerle birlikte kesilerek anaçtan ayrılarak dikimleri yapılır. Örn. Ormangülü, Manolya vs.
- **Daldırma İle Üretim:** Çelikle üretilmesi zor olan, tohum temini mümkün olmayan veya melez yapma meyili çok olan türleri daldırma ile üretmek mümkündür. Süs bitkilerinin birçoğu daldırma ile üretilir. Pratikte daha çok ibrelilerde kullanılan bir metottur. Örn. Manolya vs.



- Çelik kesilmesi ve tavalara çakılması



- Köklenmiş çelikler



10.2. Aşı İle Üretim

- **Aşı:** Bir göz ya da gözü taşıyan bir dalın başka bir dal veya akraba olan başka bir çeşit üzerine yerleştirilerek kaynaştırılması olayıdır. Aşıda esas olan aşılacak anaç (altlık) ile kalemin kambiyumlarının çakıştırılmasıdır.
- Aşı diğer vejetatif üretim metotları ile üretilemeyen veya diğer metotlarla üretimi çok zor olan türlerin üretiminde başarı ile kullanılır aşı ile üretimde değeri yüksek vasıflı türlerin klonları elde edilir. Kaliteli tohum elde etmeye yönelik tohum bahçesi tesis etmek amacıyla yapılan aşı çalışmaları da bu grupta değerlendirilmektedir.

- Orman ağaçlarında yüksek vasıflı (düzgün gövde, az dallanma küçük tepe tacı gibi) fertler, meyve ağaçlarında çok kaliteli meyveler, süs bitkilerinde bol ve kaliteli çiçekler (katmerli, iri, uzun ömürlü, yediveren vb.) rengarenk yapraklar (kırmızı, altuni, gümüşü, mavi vb.) çok değişik formlar (top, sarkık, şemsiye, piramit vb.) hızlı ya da yavaş büyümesi arzu edilen (Bodur Batı Ladini, Bodur Yalancı Servi, Süs Şeftalisi vb.) fertlerin üretilmesinde aşı ile üretimden faydalanılır.
- Başarılı bir aşı için; anaçla kalem arasında tabii bir akrabalık olmalıdır.
- Kalemler mümkün olduğu kadar taze, sağlıklı ve uyanmadan, tomurcuk şişmeden alınmalıdır.
- Kullanılan kesici aletler çok keskin olmalıdır. Kalemler alınır alınmaz, hemen aşı yapılmalıdır.
- Serada yapılan aşı çalışmasında, sıcaklık ve rutubet çok iyi dengelenmelidir.
- Anaç ile aşı kalemi aynı kalınlıkta olmalıdır.
- Bu başarı şansını çok artırır.



- Aşı yapılması



- Aşı yapılması ve aşı yapılmış fidan



9. Fidanın Yaşı

- Vejetasyon dönemi; bitkide kök ve gövde büyümesinin başlaması (yeni kambiyum hücrelerinin oluşması) ile durması (yıllık halka oluşmasının sona ermesi) arasında geçen süredir.
- Fidan Yaşı; yetiştiği yerde vejetasyon dönemleri toplamı olarak geçen süredir. Tohumdan ekim yoluyla üretilen fidanlar; (1+0), (2+0), (3+0) olarak belirtilir. Yani tohumun ekildiği yerde, ekim tarihinden başlayarak geçen süredir.

- Yapraklı ve ibreli fidanların yaşlarını belirtebilmek için 2 rakam kullanılır.
- 1. rakam fidanın tohum yastığındaki veya tüpteki yaşını (yani ekim yoluyla üretilmiş olduğunu), 2. rakam ise fidanın repikajdaki yaşını ifade eder. Örneğin; Ekim yastığında veya tüpte 1 yıl kalmış (bir vejetasyon dönemi geçirmiş) bir fidan 1+0 şeklinde; yine ekim yastığında veya tüpte 2 yıl kalan fidanlar (iki vejetasyon dönemi geçirmiş) 2+0 şeklinde ifade edilir. 1+1 yaşlı fidan denildiğinde ise fidanın ekim yoluyla üretildiğini ve 1 yıl ekim yastığında veya tüpte, 1 yılda şaşırtma kaldığını (iki vejetasyon dönemi geçirdiğini) ve 2 yaşlı fidan olduğunu gösterir.
- Fidan çelikten yetiştirildiğinde ise yaşı iki rakamla ifade edilir. Birinci rakam (0) vejetatif üremeyi, ikinci rakam kök ve gövde yaşını ifade eder. Çelik dikilip bir vejetasyon mevsimini geçirdikten sonra kök 1, gövde 1 yaşında; iki vejetasyon mevsimi geçirdikten sonra kök 2, gövde 2 yaşındadır. Örneğin; 0+1 yaşlı kavak fidanı denildiğinde; kök 1, gövde 1 yaşında üretim parsellerinde çelikten yetiştirilmiş fidan, 0+2 yaşlı kavak denildiğinde; kök 2, gövde 2 yaşında çelikten yetiştirilmiş fidan anlaşılır.