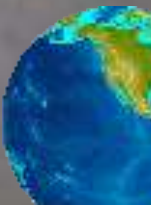




Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği

(2021-2022 GÜZ DÖNEMİ)

Prof. Dr. İbrahim TURNA
KTÜ Orman Fakültesi, TRABZON



Neden Vejetatif Yolla Üretim?

- Tohumla üretimin zor olduğu türlerde,
- **İstenilen özelliklerdeki bireyleri generatif yolla üreterek elde edilemiyorsa,**
- Bu yolla çoğaltma tohumla çoğaltmadan daha hızlı bir gelişme sağlamaktadır (çilek, nane, patates, bazı süs bitkileri gibi).
- **Tek bir bitkiden bir ya da daha fazla genotipi üretmek mümkündür.**
- Bazı durumlarda vejetatif üretme daha kolay ve ekonomiktir. Bazı türlerde çimlenme engelleri nedenleri ile tohumla çoğaltma uzun zaman alabilmektedir (Ligustrum'da 2 yıl).
- **Bazı meyve tür ve çeşitlerinde çekirdeksizlik söz konusudur (çekirdeksiz muzlar, incir, portakal, mandarin).**

Ginkgo biloba (KTÜ aynı günde çekilmiş iki resim)

1 Aralık 2017





3 Nisan 2016



29 Nisan 2016

2. VEJETATİF YOLLA FİDAN ÜRETİMİ

- Vejetatif yolla fidan üretme tekniği, süs bitkilerinin yetiştirilmesinde esas olup, *çelik, kalem, kök sürgünü, yaprak, yumru* ve *rizom* gibi bitkinin **vejetatif organları** ile yapılan üretme şeklidir.
- Yetiştirilen yeni bitkiler, bu bitki kısmının alındığı ana bitkiye **genetik özellikleri** bakımından tıpatıp benzer bir bitkidir.
- Vejetatif üretme materyalinin alındığı orijinal bitkiye yani ana bitkiye “**ortet (=anaç)**” böyle bir bitkiden üretilen yeni bireylere (döllere) de “**ramet**” ve aynı genotipe sahip olan bireylerin (ramet) oluşturduğu topluluğa “**KLON**” denir.

2.1. VEJETATİF ÜRETME ŞEKİLLERİ

- Vejetatif üretim içinde **bir bitkinin gövde, kök veya yaprak kısımlarından tam bir bitki yetiştirilecek şekilde bir üretim söz konusu ise** bu üretim şekline “**autovejetatif üretim**” denir.
- Buna karşılık, **bir ana bitkiden alınan aşı kalemi veya tomurcuk, bir anaca (altlığa) aşılansarak bundan yeni bir bitki oluşturuluyorsa** bu üretim şekline de “**heterovejetatif üretim**” denir.
- Heterovejetatif üretimde anaç veya altlık kısmının geliştirdiği kök ile kalem veya tomurcuk kısmının geliştirdiği toprak üstü kısmı farklı genetik kaynaklı olur.

Vejetatif üretmenin yararları:

Klonal nitelikleri muhafaza etmeyi sağlar.

- **Islah** çalışmalarında (ve tohum ıslahında) önem taşır.
- **Süs bitkilerini** yetiştirmede nadide form ve varyeteleri, bu niteliklerini muhafaza ederek üretmeyi sağlarlar.
- **Genetik kazanç** yüksektir.
- **Kaliteli fidan** elde edilebilir (Topruk üretimi ?).
- **Süreklilik** vardır.
- **Yüksek rakım** ağaçlandırmaları için yararlıdır.
- **Biyotik ve abiyotik** zararlılara karşı dayanıklı bireyler elde edilebilir.

Vejetatif (çelikle) üretmenin sakıncalarını ise **monokültür** ve **anormal büyümeler (plagiotrop büyüme)** diye iki grupta toplayabiliriz.

Vegetatif Üretim Yöntemleri

Auto-vegetatif Üretim

Çelikle Ü.

Gövde Ç

Göz Ç.

Kök Ç.

Yaprak Ç.

Yumuşak Ç.

Yarı odunsu Ç.

Sert Ç.

Daldırma ile Ü.

Hendek D.

Tepe D.

Adi D.

Hava D.

Rizom, Stoma vb.

Hetero-vegetatif Ü.(Aşı ile Üretim)

Kalem Aşısı

Yanaştırma A.

Yarma A.

Bindirme A.

Kabuk A.

Kakma A.

Göz Aşısı

T - Aşısı

Yama Göz Aşısı

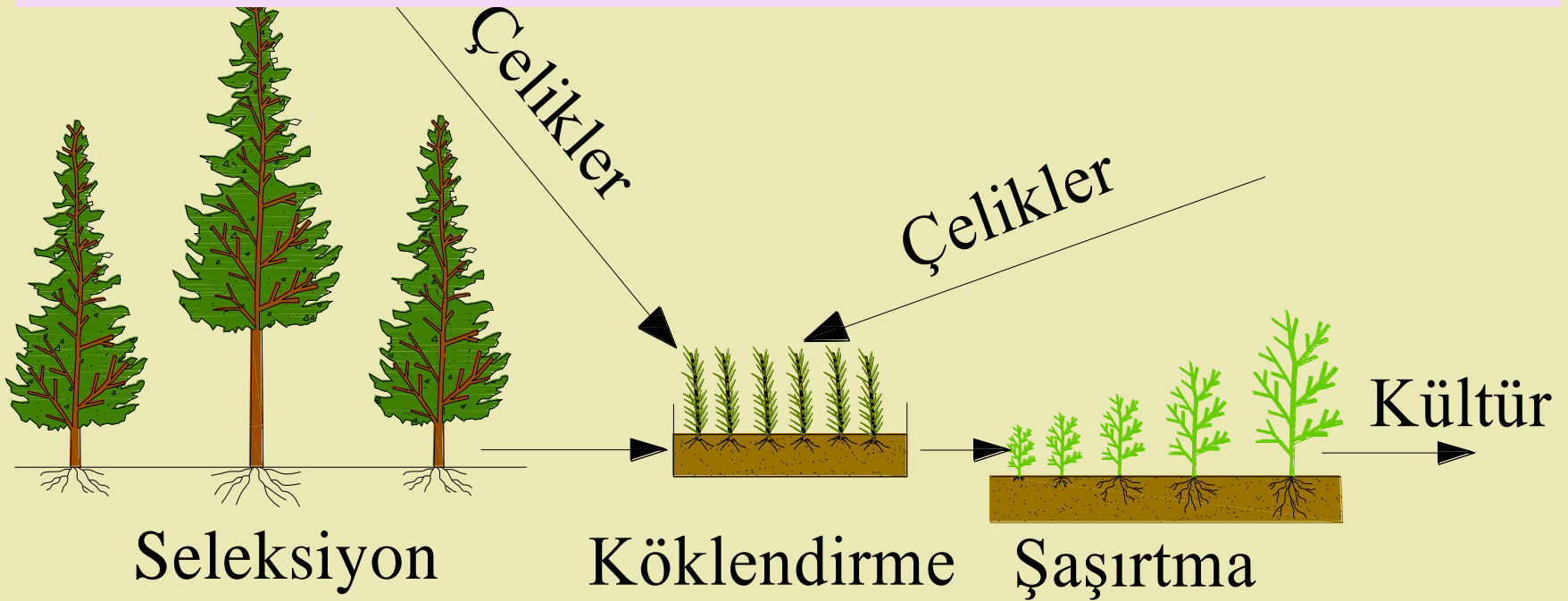
AUTOVEJETATİF ÜRETME YÖNTEMLERİ

- **Autovejetatif üretme** bir *çelikle üretme* yöntemidir. En yaygın olarak kullanılan bu üretim şeklinin dışında, *daldırma ile üretme* yöntemleri (**adi, hava, tepe ve hendek daldırması**) ve *stomalar, rizomlar, yumrulu kökler*, gibi bitki parçalarının kullanıldığı yöntemler de bu üretim şekli içerisinde kalmaktadır.



ÇELİKLE ÜRETME

Üretilecek bitkiden alınan ve çelik adı verilen bir organ (*kök, gövde parçası, yaprak, sürgün*) ile yeni bir bitkinin üretilmesi tekniğidir. Yöntem basit ve kolay uygulanabildiği için yaygın olarak kullanılmaktadır.



Çelikle üretimde bir takım koşullar köklenmeyi etkilemektedir. Bunlar, köklenmeye etki eden faktörler iç ve dış faktörler olarak iki gruba ayrılır.

Çelikle Üretim Koşulları

Köklenmeyi Etkileyen iç faktörler

- Çeliğin alındığı birey (ortet yaşı)
- Ortetin beslenme durumu
- Ortetin köklenme yeteneği



Köklenmeyi etkileyen dış faktörler

- Senetetik büyüme maddeleri (IAA, IBA, NAA)
- Hava ve köklendirme ortamı nemi
- Hava ve köklendirme ortamı sıcaklığı
- Işık
- Köklendirme ortamının türü

Çelik tipleri

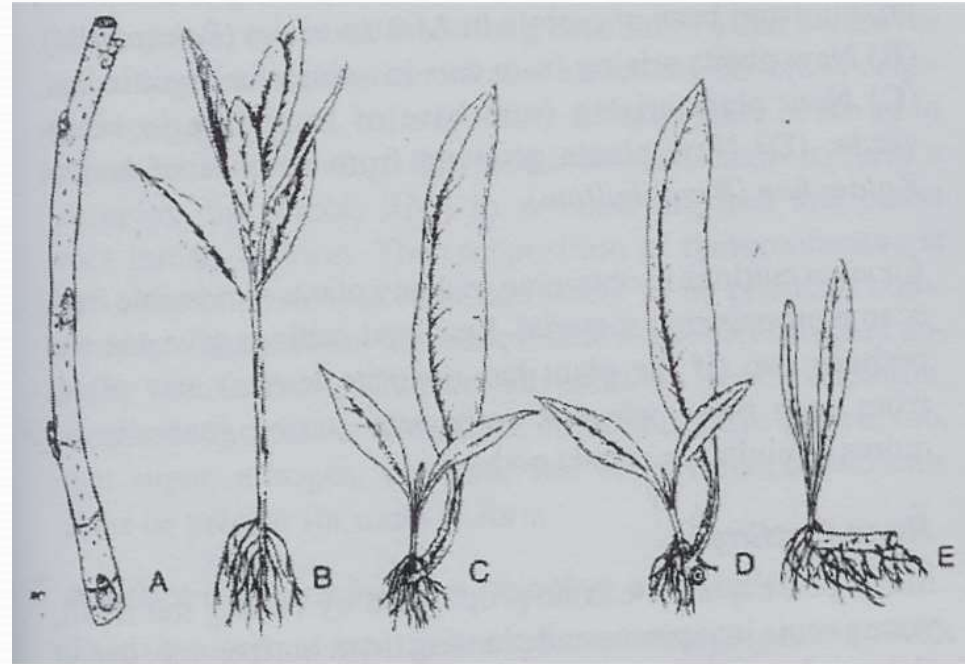
A-Sert çelik

B-Herdem yeşil sert çelik

C-Yaprak çeliği

D-Yaprak tomurcuk çeliği

E-Kök çeliği



Çelikle Üretim iç faktörler

- **Ortet yaşı** köklenmeyi doğrudan etkilemektedir. Genç anaçlardan alınan çeliklerin daha kolay köklendikleri saptanmıştır.
- **Ortetin beslenme durumu** köklenmeyi etkileyen diğer bir unsurdur. C/N oranında daha az azot içeren, dolayısıyla daha fazla karbonhidratın depolandığı ve güneşi daha fazla alan kısımlardan alınması doğru olacaktır.



Çelikle Üretim İç Faktörler

- **Ortetin köklenme yeteneğinde ise;** köklenme hem ortete bağlı olarak ve hem de çeliğin alındığı konuma bağlı olarak değişir. Kavak, Söğüt, Ardıç, Taxus **çok kolay köklenebildikleri halde**, Acer rubrum, bazı Betula türleri **orta derecede köklenmektedir**. Meşelerin çoğu, Ks, Kn, dişbudak ve cevizler **çok zor köklenen cinsler olup**, aşı ile üretimi tercih edilir.

Kavak, Söğüt, Ardıç, Taxus, Chrysanthemum (Kasımpatı), Wisteria, Hydrangea, Forsythia, Eleagnus, Rosa, Hedera gibi **çok kolay köklenebildikleri halde**,

Acer rubrum, bazı Betula türleri, Juniperus, Viburnum **orta derecede köklenmektedir**.

Meşelerin çoğu, Kestane, Kayın, Dişbudak ve Cevizler Crateagus, Sorbus **çok zor köklenen cinsler olup**, tohum veya aşı ile üretimi tercih edilir.

Çelikle Üretim Dış Faktörler (HORMONLAR)

- Çeliklerin kolayca köklenmesini sağlamak veya köklenme oranını artırmak için dikim çalışmalarından önce köklenmeyi tahrik eden bazı hormonal maddelerle muamele edilir (IAA; IBA, NAA).
- Bunlar çözelti halinde hazırlanabildikleri gibi pudra formunda da kullanılmaktadır. Bunlar 20-200-10000 ppm dozda hazırlanabilmektedir (zayıf veya yoğun çözelti).



Örn. 1000 ml lik %0.01 dozda IBA sıvı çözelti hazırlamak için **0.1 g (100 mg) IBA** tartılarak Alkolde çözündürülür ve 1000 ml saf suyla karıştırılır. Kristalleşmeyi önlemek için birkaç damla amonyum hidroksit damlatılır. Renkli şişede saklanır.

Kivide perlit ortamında IBA hormonu ile işleme tabi tutularak köklendirilmiş yarı odunsu çelikler

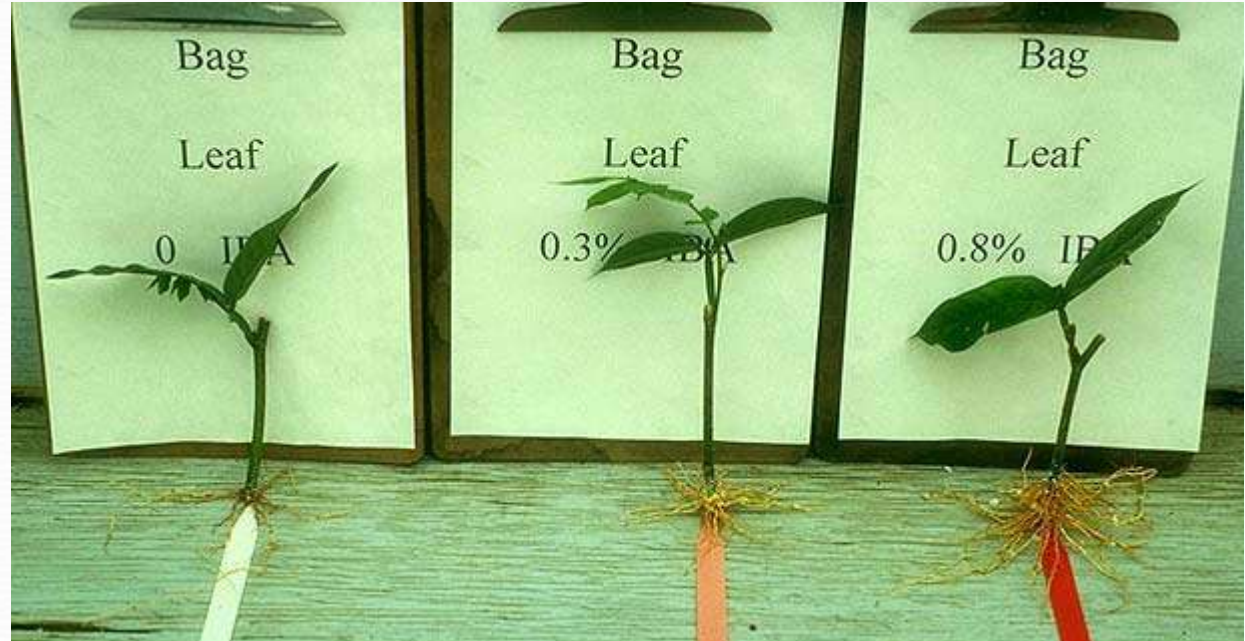


Salix'de perlit ortamında IAA hormonu ile işleme tabi tutularak PERLİT ortamında köklendirilmiş yarı odunsu çelikler



Çelikle Üretim Dış Faktörler

- Pudra formda hormon hazırlanması için; **Örn. %1 lik IBA lı** hormonda **1 g (1000 mg)** hormon tartılır. Alkol veya Aseton içinde çözündürülür. 99 g pudra tartılır ve çözündürülmüş alkollü hormon pudraya ilave edilir. Pudra tamamen kuruduktan sonra kullanıma hazır hale gelmiş demektir.
- Hormonla işleme hemen tüm bitkiler olumlu cevap vermektedir.



Çelikle Üretme Dış Faktörler (NEM)

- Çeliklerin dikiminden sonraki **hava** ve toprak **nemi** çok önemlidir. Başlangıçta havanın neminin çok yüksek olması (**>%70 veya %90**) gerekmektedir.
- Bu nedenle yeterli düzeyde köklenmiş fidecikler elde edilinceye kadar, köklendirme kasalarının üstü plastik örtülerle kapatılır. Otomatik kontrollü seralarda ise arzulanan nem ve sıcaklık elde edildiğinde üzerlerinin kapatılmasına gerek duyulmaz.

Çelikle Üretim Dış Faktörler (ORTAM SICAKLIĞI)

- Hava ve ortam sıcaklığında ise; ideal bir köklenme hava sıcaklığına göre yaklaşık 5 °C daha sıcak olan köklendirme ortamlarında elde edilmektedir.
- Buna göre hava sıcaklığı, kullanılan çelik çeşidine ve anaç türe bağlı olarak ortalama 15-25 °C olmalıdır.



Çelikle Üretme Dış Faktörler (IŞIK)

- Çeliklerde köklenme başarısı karbonhidrat içeriği ile direk ilişkilidir.
- Fotosentezin ışık altında gerçekleşen döneminde, ışığın süresi ve parlaklığı önemlidir.
- ideal bir fotosentez için ortamda, direk güneş ışığı yerine **diffüz ışık** olması istenir.



Çelikle Üretim Dış Faktörler (KÖKLENDİRME ORTAMI)

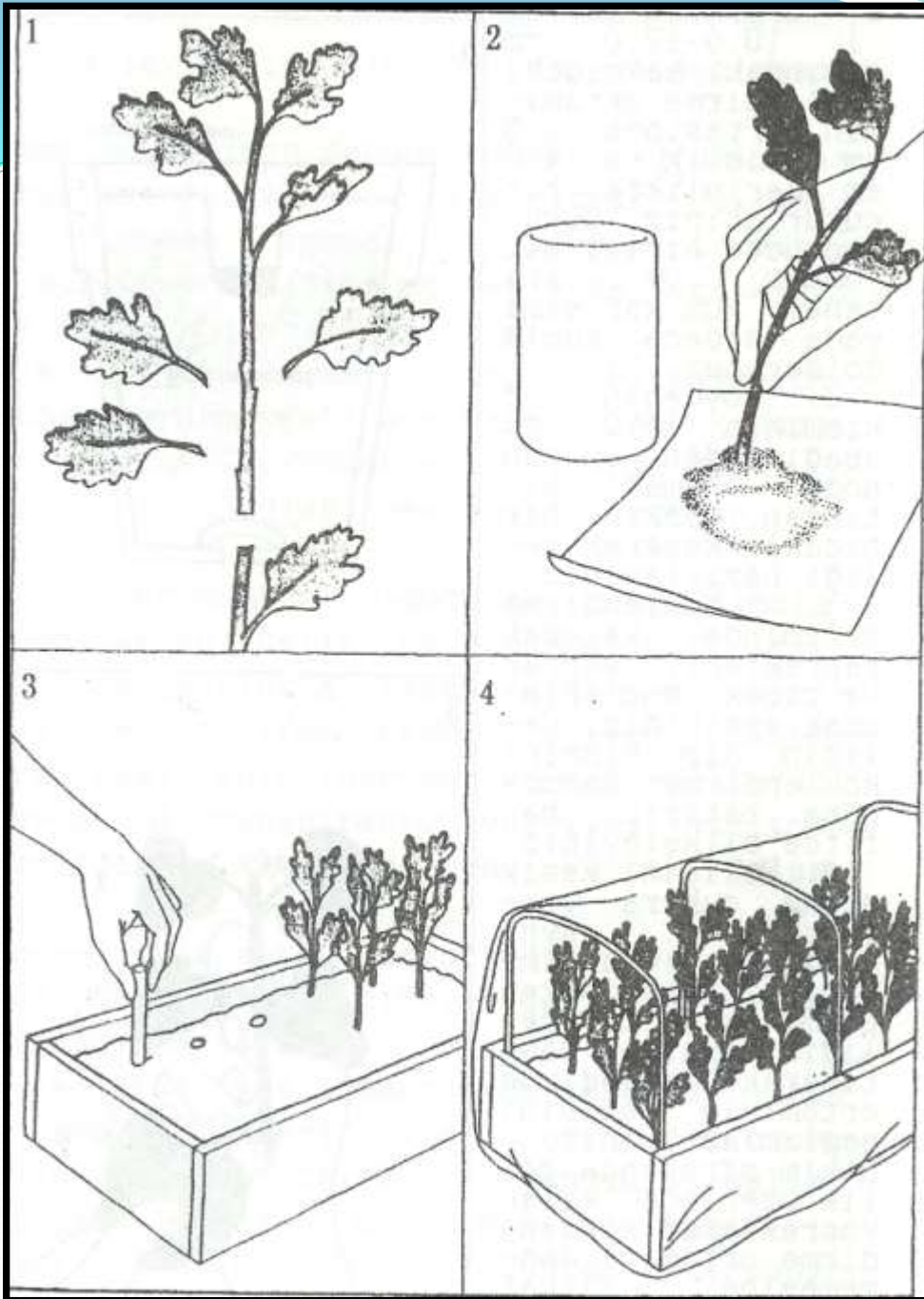
- Köklendirme ortamı olarak **toprak, kum, yosun, perlit, vermikülit, talaş, çakıl ve su** kullanılır. Türlerine göre bu ortamlarda da başarı oranı değişmekle birlikte, **perlit ve vermikülit** ortamları nemli kalabilen ve havalanması iyi olabilen ortamlardır.



Çelikle Üretim Dış Faktörler

1. Sentetik büyüme maddeleri: Çeliklerin kolayca köklenmesini sağlamak veya köklenme oranını artırmak için dikim çalışmalarından önce köklenmeyi tahrik eden bazı hormonal maddelerle muamele edilir (**IAA; IBA, NAA**).





Çeliklerin hazırlandıktan sonra hemen dikilmesi gerekir. Dikim sırasında çeliklerin tahminen yarısı köklendirme ortamına sokulmalıdır. Ya da çeliklerin alt uçları ile kasa veya yastık tabanı arasında en az 2.5-5.0 cm mesafe kalması tavsiye edilmektedir. Kullanılacak aralık mesafe ise, çelikler üzerinde bırakılan yapraklar hemen hemen birbirine değecek şekilde ayarlanır.



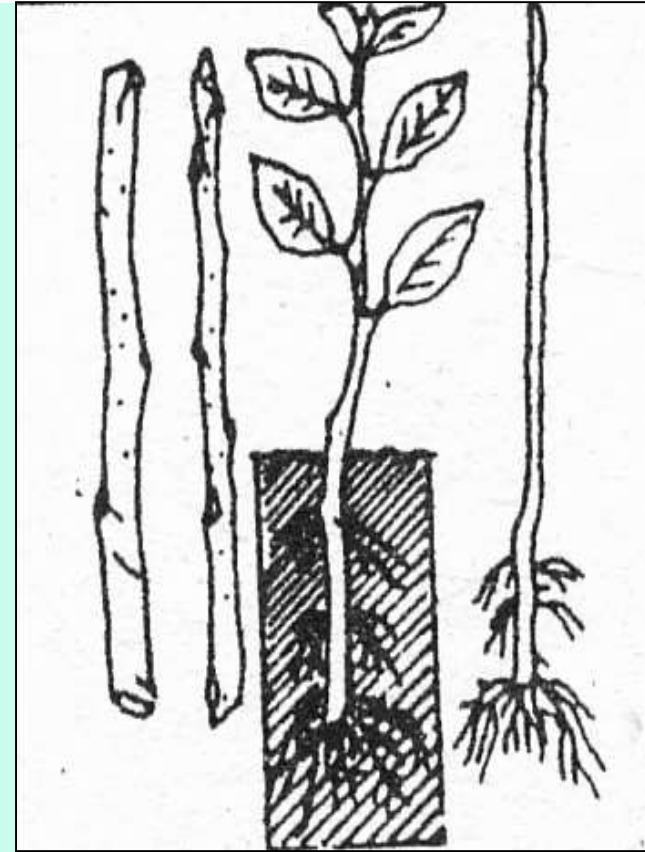


Yaprak çelikleri ile üretim (Menekşe)

AUTOVEJETATİF ÜRETME YÖNTEMLERİ

Gövde Çeliği İle Üretim

- Bu yöntem en basit ve en kolay olan bir yoldur.
Yumuşak, yarı odunlaşmış ve sert çelikleriyle olmak üzere üç grupta toplanmaktadır.
- Çeliklerin alım yeri, alım şekli, vb. özelliklere göre *baş* veya *uç çeliği*, *ayak çeliği* gibi isimleri tanımlamakta tekrar vardır.



a) Yumuşak çelikle üretmede, odunsu bitkilerin henüz odunlaşmamış olan taze ilkbahar sürgünlerinden hazırlanan çelikler kullanılır.

Ortalama olarak 4-8 cm uzunlukta ve üzerinde 2-3 yaprak bulunan taze sürgünler sertleşmeden ilkbahar sonu-yaz başlarında alınır.

Bu çelikler camekân veya seralarda yastıklara dikilir ve köklendirilir.

Kökleme 9-10 ay sürer. Yöntemde kullanılan çelikler genellikle "uç çeliği" şeklindedir.

Bu yöntem süs bitkilerinin üretiminde yaygın olarak çok sayıda türde kullanılmaktadır.

Bunlar arasında,

Yapraklılardan *Acelia*, *Acer saccharum*, *Berberis*, *Betula* (huş), ***Buxus* (şimşir)**, *Calluna*, *Cornus* (kızılcık), *Cotoneaster* (taş elması), *Crataegus* (alıç), *Elaeagnus* (iğde), *Euonymus*, *Forsythia*, *Hedera*, *Hydrangea* (ortanca), *Jasminium*, *Ligustrum*, *Liriodendron* (lale ağacı), *Lonicera*, ***Magnolia* (manolya)**, *Malus* (elma), *Morus* (dut), *Prunus*, *Rosa* (gül), *Spiraea*, *Syringa*, *Vaccinium* (ligarba), *Viburnum* (kartopu) türleri,



İbrelilerden ise *Cedrus* (sedir), *Chamaecyparis* (yalancı servi), *Cryptomeria*, *Juniperus* (ardıç), *Thuja* (mazi), *Thujopsis* (mazi), *Taxus* (porsuk), vb. sayılabilir.

Çelik alım zamanı türe göre değişir. Açelya, Weigela (Vangelya), Berberis, Buxus, Crateagus, Lriodendron, Lonicera, Magnolia, Morus, Malus, Alnus, Vaccinium türlerde yaz başında, Rosa ve Hedera her dönem yeşil çelik verebilirler.



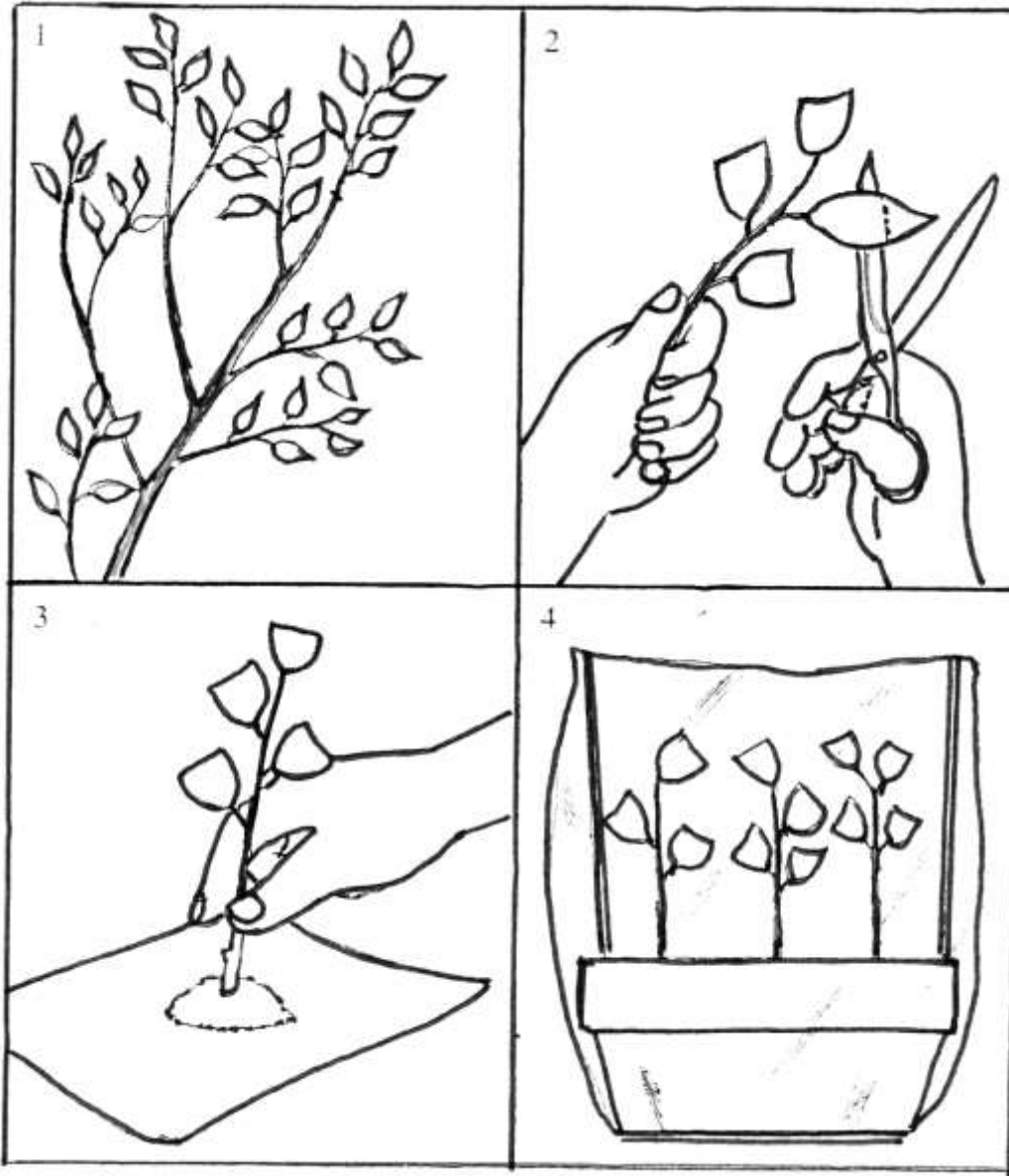
Açelya



Vangelya



Alıç



Yumuşak Çeliğin Hazırlanışı ve Köklendirilmesi

○b) *Yarı odunlaşmış çelikle üretme*

Yumuşak çelikle üretmede kullanılan çeliklerin yarı odunlaşmış ve kısmen de sertleşerek odunlaşmaya yönelmiş olması durumudur.

Bu yöntem *ormangülleri, pitosporumlar, kamelyalar, çobanpüskülleri, limonlar, porsuk, Cryptomeria ve ardıçlarda* kullanılır.

Çeliklerin alım zamanı, büyüme mevsiminin sonlarına doğru, genellikle Ağustos ayı ve kısmen Eylül başlarıdır. Yarı odunsu çelikler 7.5-15.0 cm uzunlukta tepeye yakın kısımlardaki yapraklar bırakılıp, köklendirme ortamına girecek olan kısımlarınkiler uzaklaştırılarak yapılır.



Yarı Odunsu Çeliklerle üretme

Herdem yeşil bitkilerde tepe tomurcuğunu taşıyan “baş çelik” ve taşımayan “ayak çelikleri” ile üretim söz konusu olabileceği gibi , “ökçeli çelik” ve “dipçikli çelik” ile de üretim yapılabilmektedir.

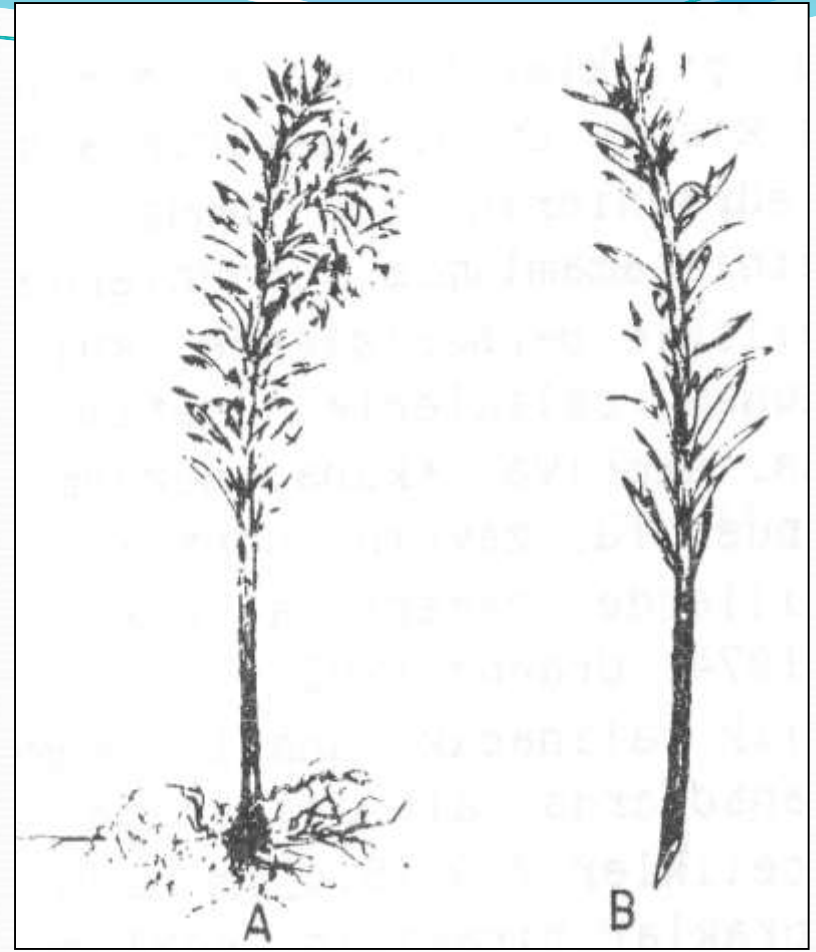
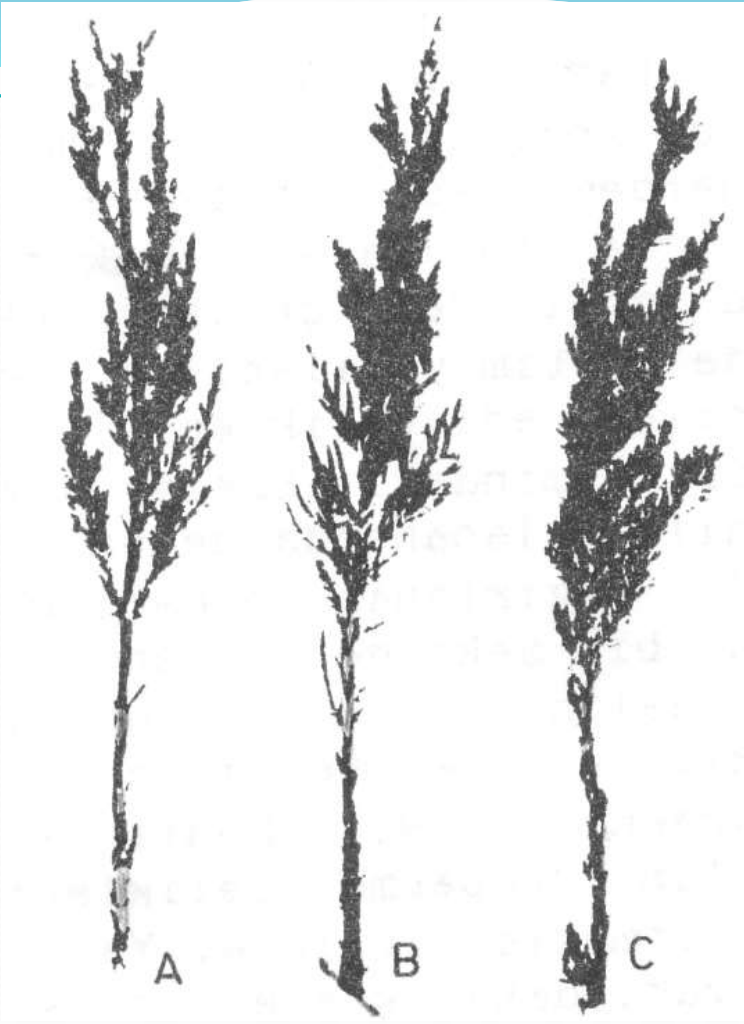


Yarı Odunsu Çeliklerle üretme

Adi çelikler, yalnız o yılın sürgününü içerir. Bunlar da **ayak ve baş çeliği** olmak üzere iki türdür. Ayak çeliği yan tomurcuklardan gelişen sürgünler daha kuvvetli olması nedeniyle baş çeliğine tercih edilmektedir. Her çeliğin boyu 15–18 cm boyunda, üzerinde 3–5 tomurcuk bulunur. Porsuk ve Ardıçlarda bu yöntem kullanılır.

Ökçeli çelikler, çeliğin tabanında, 2 yıllık odundan küçük bir kısmı da içerir.

Dipçikli çelik ise daha yaşlı dalın 1–2,5 cm uzunluğunda bir parçasını kapsar.



**Yarı Odunlaşmış Çelik Tipleri (A=Adi Ç., B=Ökçeli
C= Dipçikli)**

c) Sert (=odun) çelikle üretme

Kural olarak **bir yaşındaki tamamen olgunlaşmış** sürgünlerden elde edilen çelikler kullanılır.

Sert çelik, olgunlaşmış ve odunlaşmış sürgünlerden elde edilen çeliklere denir. Dolayısıyla çelik alma zamanı olarak, büyümenin durduğu dönem önerilir.

Özellikle iğne yapraklı türlerde **sonbahar sonu** ve **kış başları en iyi çelik alma** zamanıdır. Bu süre ilkbahar başlarına kadar uzatılabilir.

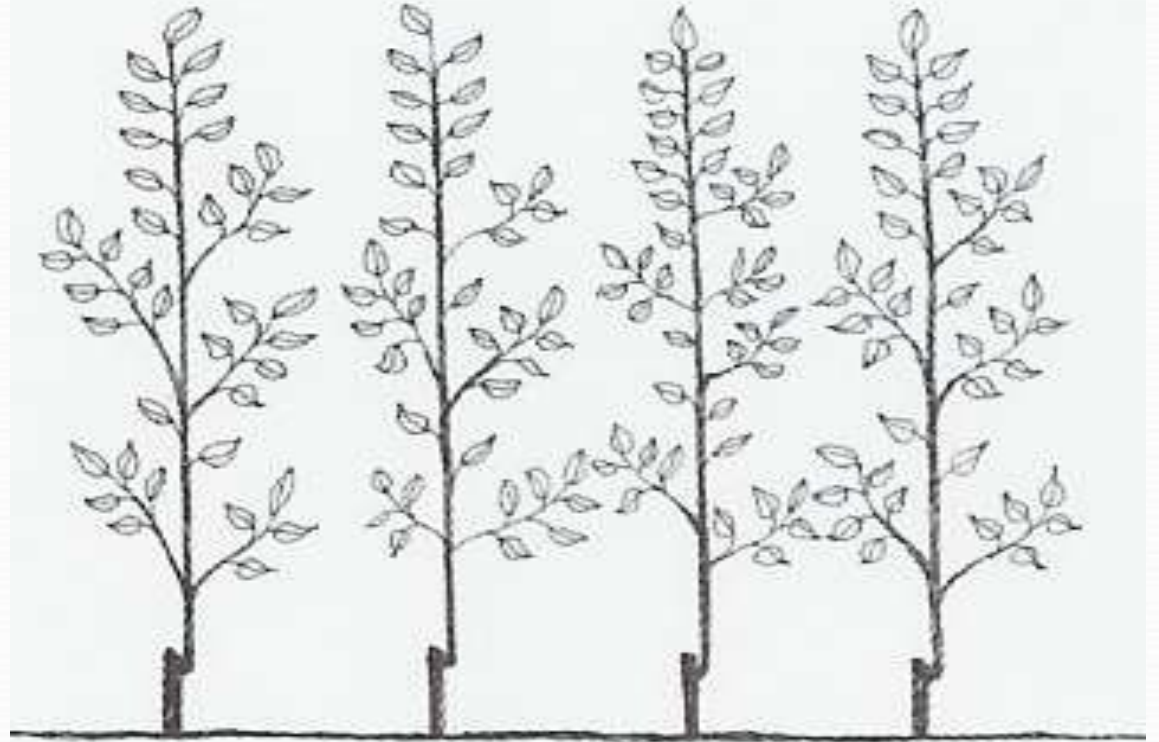
Sert çelikle üretmede sürgün uçları zayıf ve yeterli göze sahip olmadığı için **baş** veya **uç çelik** değil ayak çelikleri daha çok kullanılır.



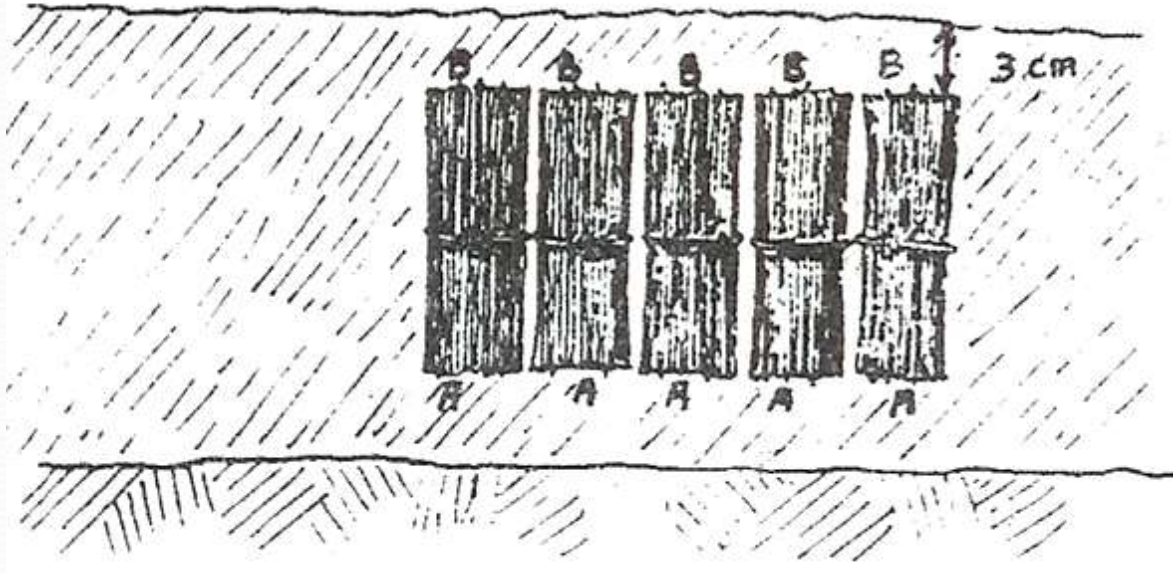
- Sert elikler kışın yaprağını döken ve herdem yeşil iğne yapraklı türlerin üretiminde yaygın bir şekilde kullanılır.
- Genellikle “**ayak çeliği**” olarak kullanılan sert çelikler 1 yaşındaki sürgünlerden, üzerinde 3-5 adet gz bulunacak şekilde bir karış uzunlukta veya biraz daha kısa olarak hazırlanır.



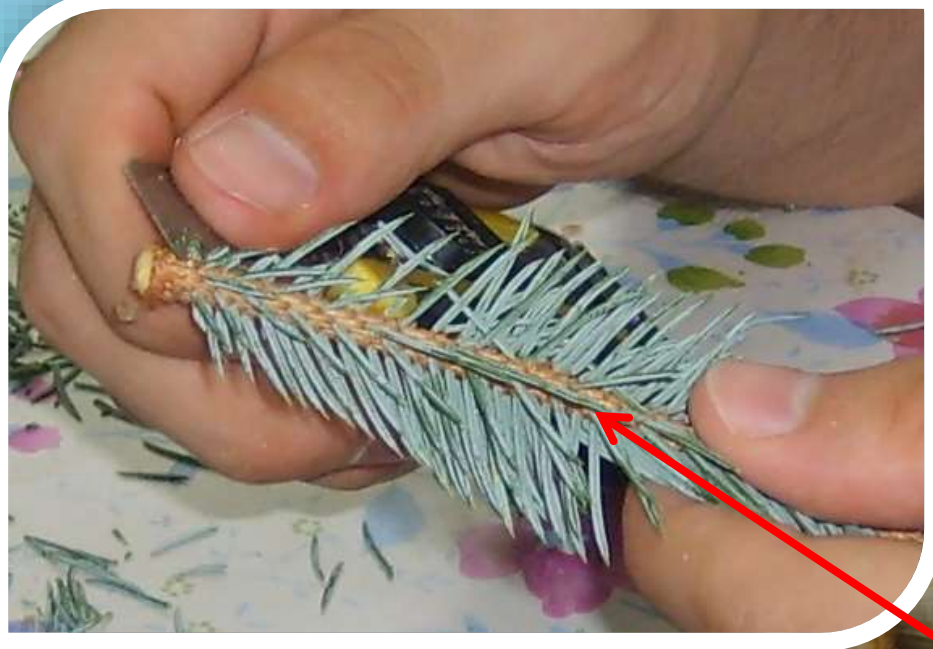
Sert elikler sonbahar sonlarından başlanarak ilkbahar başlangıcına kadar alınabilir. Sonbaharda hazırlanan çelikler 50-100 lük demetler halinde uç kısımları aşağıya gelecek şekilde rutubetli kumda 4-10 C de saklanabilir.



- Köklendirme ortamı derin ve entansif bir şekilde işlenmiş, organik madde içeriği yeterli, gübrelenmiş kumlu balçık tekstüründe olmalıdır.
- Dikim sırasında en az iki göz toprak altında, bir göz toprak üstünde kalmalıdır.
- Çeliklerin üzeri hafif bir kapatma materyali ile kapatılır.



B: Bazal
A: Apikal



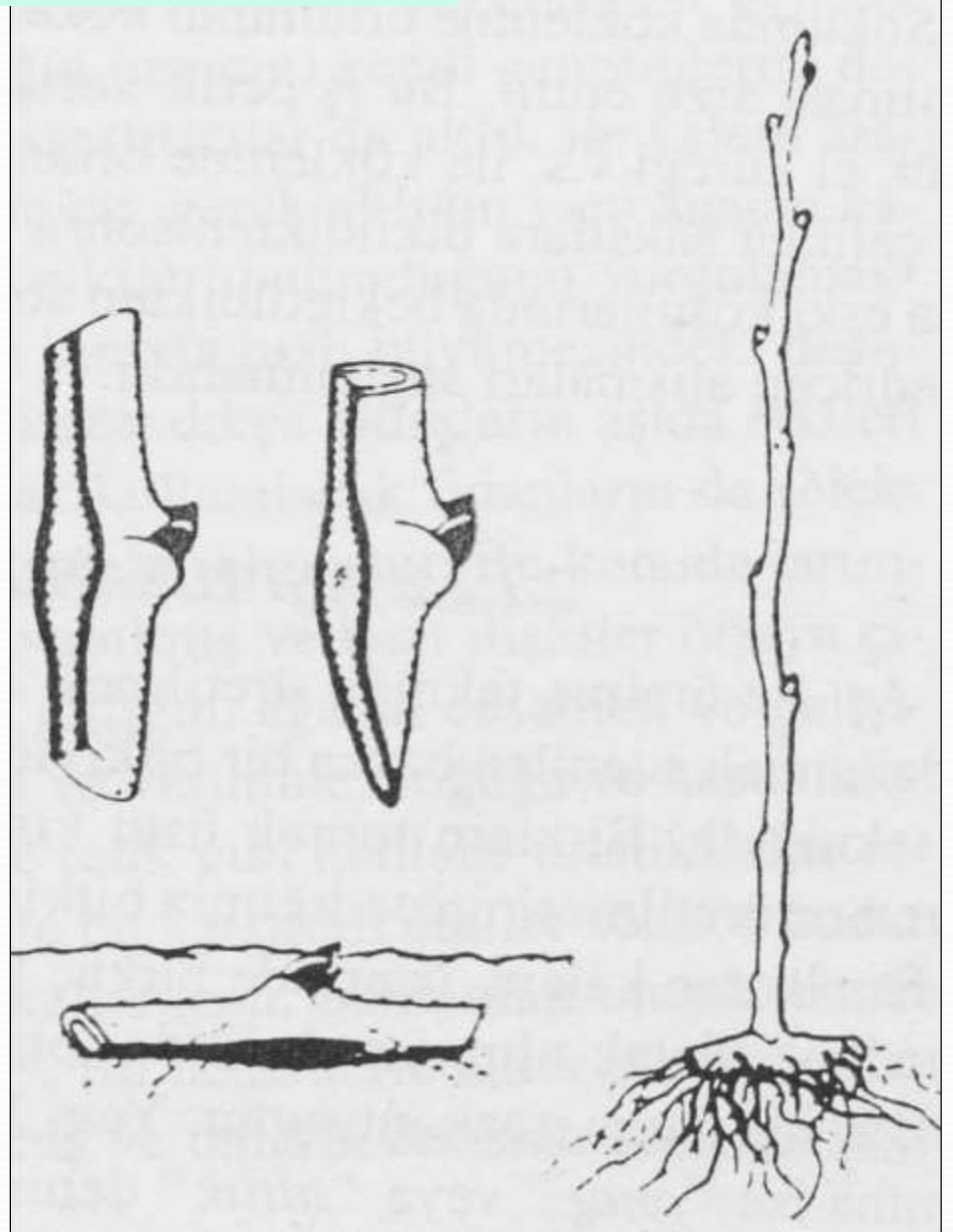






2) Göz Çeliği İle Üretim

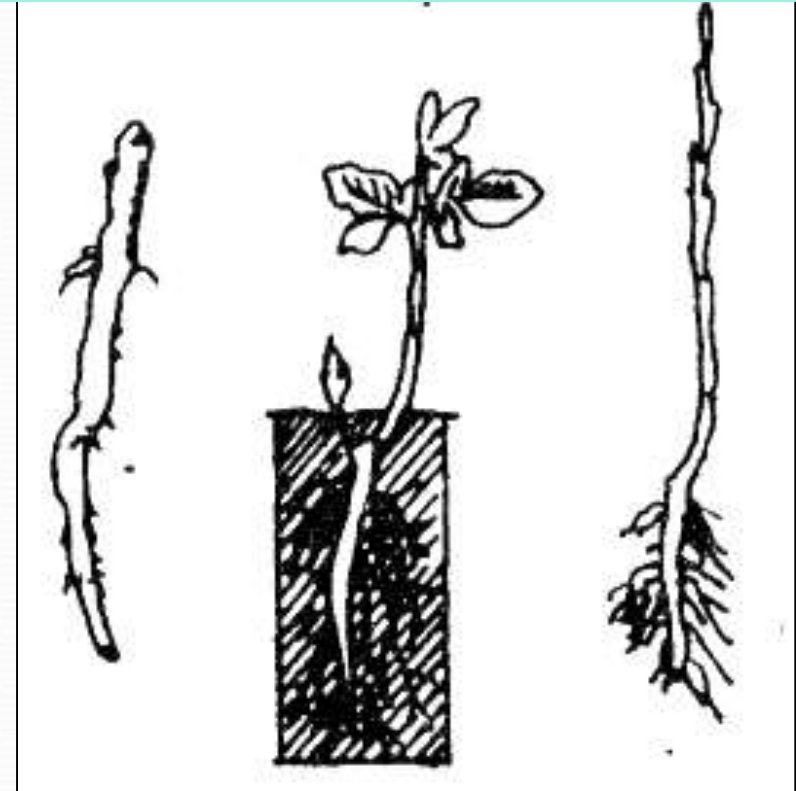
- Çelik üzerinde bir göz söz konusudur. Çelik yatay olarak toprağa gömülür. Gözden çıkan sürgün genç fidanı meydana getirir.
- Şekil. Göz Çeliği İle Üretim



3) Kök Çeliği İle Üretim

- Köklerden alınan parçalarla yapılan bir üretim şekli olup çok kullanılan bir yöntem değildir.
- Kök çeliklerinde, köklerde yer alan uyuyan gözler veya adventif gözlerden sürgünler oluşmaktadır. Çelikler dikey veya yatay olarak ortama konabilir.

- Kök çeliği ile üretilmesi mümkün ve kolay olan bitki cinsleri ve türleri arasında *Populus tremula*, *P. alba*, *Albizzia*, *Alnus*, *Robinia*, *Ailanthus*, *Aesculus*, *Prunus*, *Daphne*, *Rhododendron*, *Syringa vulgaris* türleri sayılabilir





Aesculus parvifolia, *Ailanthus altissima*, *Albizia jülibrissin*, *Bignonia campsis*, *Chaenomeles japonica*, *Forsythia intermedia*, *Rubus spp.*, *Syringa vulgaris*, *Sophora japonica* kök çelikleriyle çoğaltılabilirler.



Kök Çeliği İle Üretim

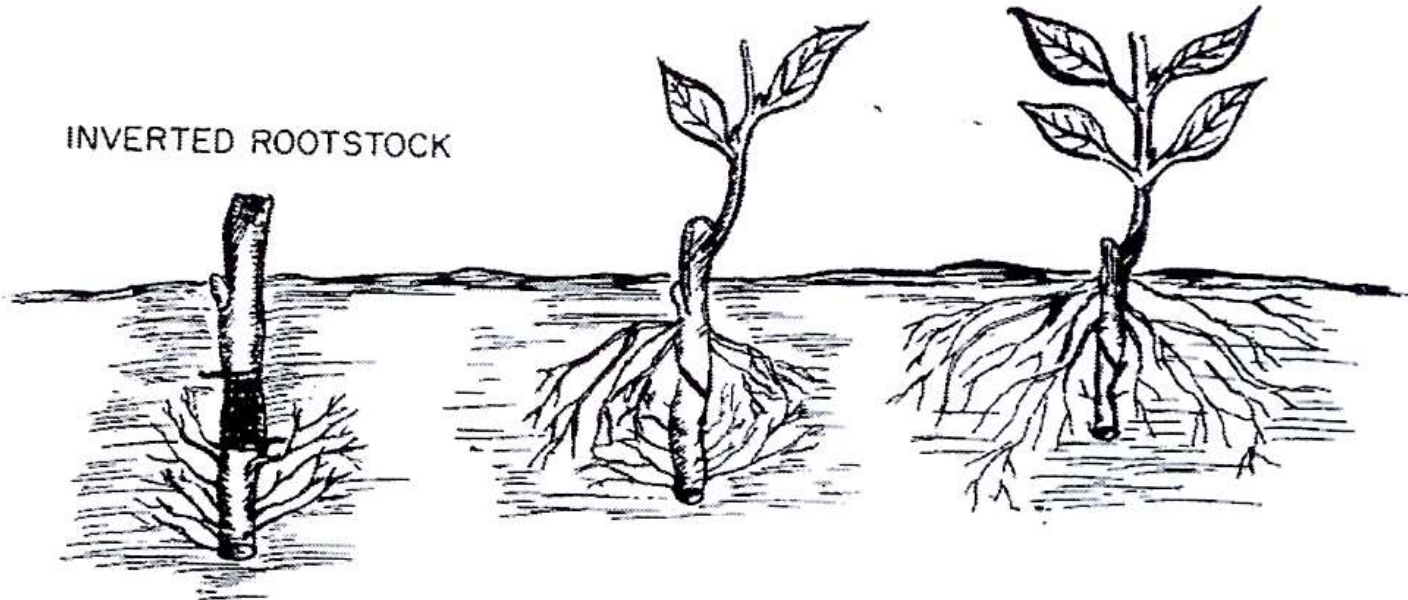
- Köklerden alınan parçalarla yapılan bir üretim şekli olup çok kullanılan bir yöntem değildir.
- Kış sonu ya da erken ilkbaharda henüz vejetasyon başlamadan hazırlanır.
- Kök çeliklerinde, köklerde yer alan uyuyan gözler veya adventif gözlerden sürgünler oluşmaktadır. Çelikler dikey veya yatay olarak ortama konabilir.



Kök çelikleriyle üretme

Küçük narin kökler 2.5-5.0 cm, etli kökler 5.0-7.5 cm, büyük kökler 5-15 cm uzunlukta hazırlanabilir.

Baş aşağı dikimden kaçınmak gerekir (kök çeliklerinde kök boğazına yakın kısım büyüme kısmıdır ve bu kısımdan sürgün gelişir). Kök çelikleri büyüme kısmı (uç) yukarıya gelecek şekilde ya da yatay olarak dikilmelidir.

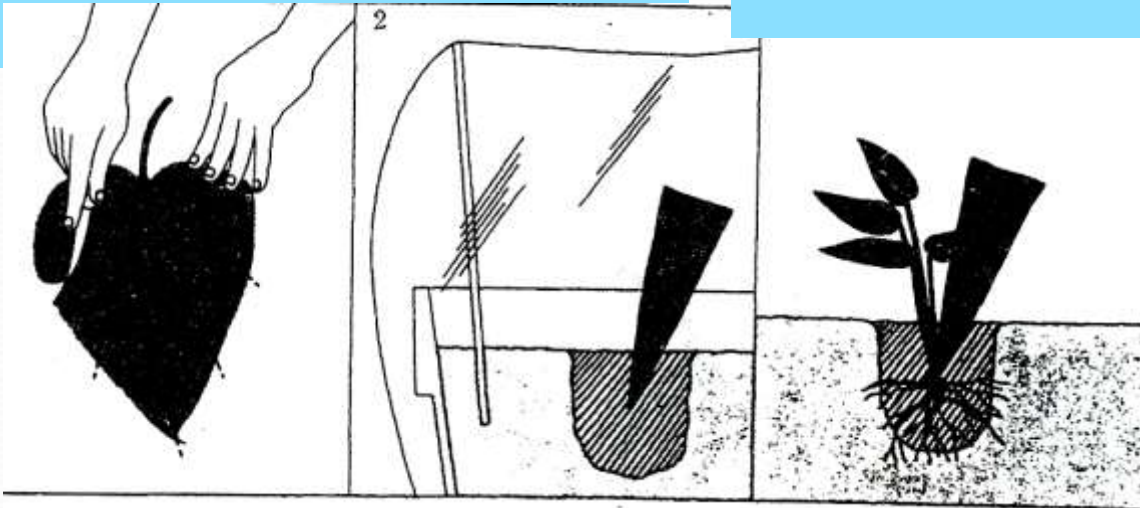


Yaprak çelikleriyle retme

Yaprak çelikleriyle üretme gözlü ve gzsz yaprak çelikleri olmak üzere iki kısımda yapılır.

Gözlü yaprak çeliği yaprak ayası yada yaprak sapı ile üzerinde gz bulunan kısa bir dal parçasından oluşur. Otsu ve odunsu ss ve bahçe bitkilerinde kullanılır. **Ficus(kauçuk, benjamin), aelya, kamelya** gibi türlerin üretiminde bu yöntem kullanılır.

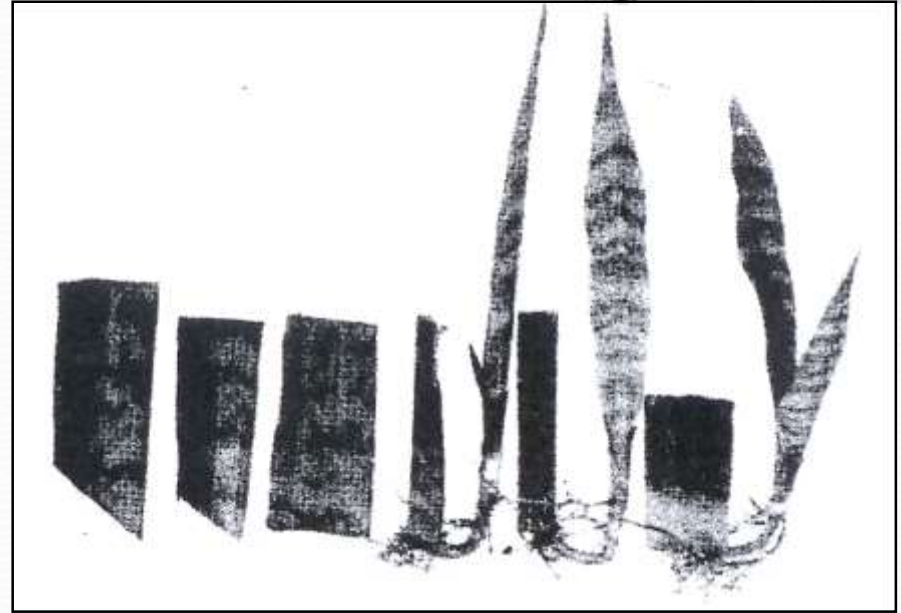
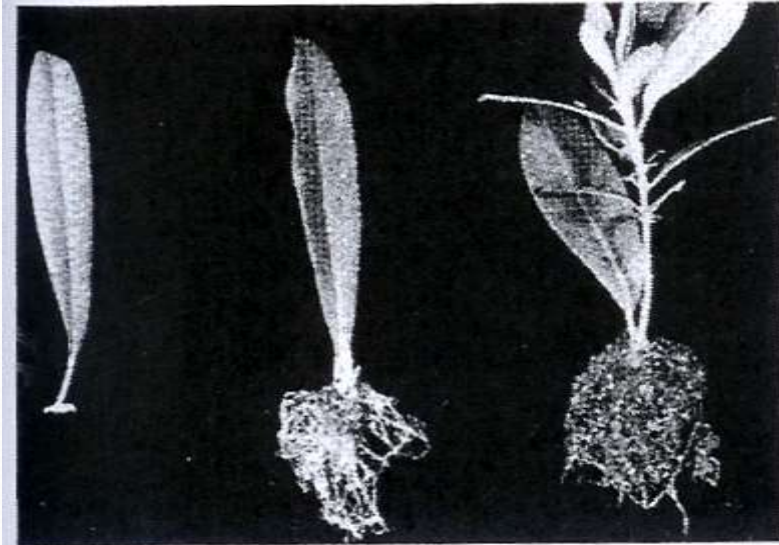
Gzsz yaprak çeliği yaprak ayası ve sapıyla beraber yada sadece yaprak ayası ile birlikte kullanılır. **Afrika menekşesi, begonya, paşa kılıcı** rnek olarak verilebilir.



Yaprak çelikleriyle üretme

Üretim ortamı olarak **18-24 C** lik bir hava sıcaklığı nemli bir hava, bol ışık, nemli iyi havalandırılan süzek bir köklenme ortamı istenir.

Rex begonya, Peygamber kılıcı, Menekşe, Kauçuk, Kamelya gibi süs bitkilerinde başarıyla uygulanabilmektedir.



Yaprak-tomurcuk çelikleriyle üretme

- Yaprak ayası+yaprak sapı+koltuk altı tomurcuğu veya Yaprak ayası+yaprak sapı+koltuk altı tomurcuğu ve küçük bir gövde parçasından oluşan çeliklerle yapılan üretme şeklidir. Üretim materyalinin olgunlaşmış olması gerekir.
- Rhododendron, Diffenbahia, Camelia ve Limonda bu yolla üretim yapılabilir.



- Dişli kum iyi bir köklendirme ortamıdır. Çelikler köklendirme ortamına, göz yüzeyden 1.0-1.5 cm derinlikte kalacak şekilde yerleştirilir ve üzeri köklendirme ortamı olarak kullanılan karışımla kapatılır.