

KAVAK FİDANI ÜRETİMİ

GIUSEPPE FRISON

Çeviren
NECDET GÜLER



TÜRK - İTALYAN TEKNİK İŞBİRLİĞİ
TÜRKİYE KAVAKÇILIĞINI GELİŞTİRME PROJESİ

TURKISH - ITALIAN COOPERATION
POPLAR DEVELOPMENT PROJECT IN TURKEY

ANKARA - 1999

KAVAK FİDANI ÜRETİMİ

(PROPAGAZIONE DEL PIOPPO)

Yazan
GIUSEPPE FRISON

İtalyanca aslından çeviren
Necdet GÜLER

TÜRK - İTALYAN TEKNİK İŞBİRLİĞİ
TÜRKİYE KAVAKÇILIĞINI GELİŞTİRME PROJESİ

TURKISH - ITALIAN COOPERATION
POPLAR DEVELOPMENT PROJECT IN TURKEY

ANKARA - 1999

Bu çeviriye "Tarım Bilimleri
Yayınevi - Verona / İTALYA" tarafından izin verilmiştir.

Traduzione concessa da Edizioni
L' Informatore Agrario - Verona / ITALIA

Eserin Yazarı

GIUSEPPE FRISON

G. Frison İtalya'da , Casale Monferrato şehrinde bulunan ve dünya çapında ünlü kavakçılık enstitüsünde "Istituto di Sperimentazione Per la Pioppicoltura" kavak yetiştirme tekniği konusunda yıllarca çalıştıktan sonra emekli olmuş, emeklilik döneminde italyan hükümetiyle ortak yürütülen "Türkiye Kavakçılığını Geliştirme Projesinde"uzman olarak görev almış,defalarca yurdumuza geleerek bu proje çalışmalarına katkıda bulunmuştur. Kendisinin kavak yetiştirme konusunda çok sayıda araştırması ve yayınlanmış eseri bulunmaktadır.



Eseri italyancadan çeviren

NECDET GÜLER

1969 İ.Ü. Orman Fakültesi mezunudur. OGM bünyesinde bölge şefi, yol planlama mühendisliği görevlerinde bulunduktan sonra 1975 yılında İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsünde çalışmaya başlamıştır. 1979-1980'de M.E. Bakanlığı bursu kazanarak 10 ay süreyle İtalya'da Orman entomolojisi konusunda çalışmalar yapmıştır. 1983-1986 yıllarında Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü görevini yürütmüştür. 1986'dan beri İzmit'te Koruma Araştırmaları Bölümü Başmühendisi olarak çalışmaktadır. İtalyanca ve Fransızca bilmektedir.



SUNUŞ

İtalyan araştırmacı Guiseppe Frison tarafından "Propagazione del Pioppo" adıyla kaleme alınan ve 1996 yılında yayınlanan eser İtalyanca aslından çevrilerek sunulmaktadır.

Eserin kavak fidanı yetiştirme konusunda bugüne kadar yayınlanmış en kapsamlı eser olduğu kolaylıkla ileri sürülebilir. Bu durum, eser okunduğunda hemen anlaşılacaktır.

Eserin tercümesi yapılırken okuyucunun rahatça anlaması için büyük gayret gösterilmiştir; Bilindiği üzere tercüme bir tür yorumdur; Bu görüşten yola çıkılarak tercüme edilen her bölüme ait tercüme taslakları Enstitümüzün değişik birimlerinde uzman olarak çalışan Mümtaz Tulukçu, Dr. Mustafa Zengin, Kazım Uluer, Dr. Faruk Ş, Özay ve Fazıl Selek'e incelettirilerek hem türkçe, hem de bilimsel anlatım açısından yapılmış hataların işaretlenmesi istenmiştir. İşaretlenen kısımlar tekrar incelenmiş, italyanca içeriğine kesinlikle sadık kalınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu istediğimi çok büyük bir hassasiyetle yerine getirdikleri için kendilerine ve bilgisayarda yazımları yapan başmühendisliğimiz memuru Sacide Kaya'ya ve gerekli katkılarından dolayı Enstitü Müdürlüğü'ne teşekkür ediyorum. Sonuçta anlatım bakımından net bir çeviri yaptığıma inanıyorum.

Çevirinin tamamlanmasından sonra kitap olarak basımı için destek veren Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdür Yardımcısı Sayın Ali Cengiz Keskin'e, aynı genel müdürlük Etüd Proje Dairesi Başkanı Sayın Osman Öztürk'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Yapılan bu tercümenin Türk-İtalyan Teknik işbirliği ile yürütölmüş olan Türkiye Kavakçılığını Geliştirme Projesi tarafından kitap halinde bastırılması için proje koordinatörü değerli dostum Sayın Giancarlo Campolmi'nin gerekli formalitelere ilişkin olarak İtalya'da da yürüttüğü çalışmalarını ve aynı projede Türk koordinatör görevini yürüten Sayın Hüseyin Aytaç'ın eserin basım safhasında yaptığı katkıları içtenlikle anıyorum, kendilerine teşekkür borçluyum.

Bu yayının kavak fidanı yetiştirme konusunda yurdumuz için gerekli bilgi ihtiyacını yıllarca karşılayacağına inanıyorum.

Eserin tercümesine izin veren, eserde bulunan bütün resim ve şekillerin kopyalarını İtalya'dan getiren Bay Frison'a da çok teşekkür ediyorum.

Saygılarımla

Necdet GÜLER

SUNUS

1990 yılında yayınlanan eser hakkında "Propaganda ve
Gioseppe Frison

bu eserinde Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında
Frison'un yayıncılık faaliyetleri hakkında

Nedel GLEER

İÇİNDEKİLER

KONU BAŞLIĞI	SAYFA
ÖNSÖZ	1
EŞEYLİ ÜRETİM	2
-Tohumla üretim	3
-Çiçekler	5
-Meyveler ve tohumlar	5
-Tohumların etrafa saçılması ve ekim	5
EŞEYSİZ ÜRETİM	14
-Mikro üretim	16
-Makro üretim	18
-Çeşitli kavak türlerinde köklenme	20
-Avrupa ve Asya Karakavakları (Populus nigra L.)	20
-Amerikan Karakavakları (Populus deltoides Bartr.)	21
-Akkavaklar (Populus alba L.)	22
-Titrete kavaklar (Populus tremula, P.tremuloides, P.grandidentata)	22
-İtalya'da ekonomik önemi fazla olmayan başka kavak türleri	24
ÇELİKLERİN KÖKLENMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	26
-Anatomik ve morfolojik faktörler	26
-Fizyolojik faktörler	27
-Ortam faktörleri	33
ÇELİK ÜRETİMİ	42
-Çelik bahçesi	42
-Anaçlık fidanlığı	49
-Çeşitli yaştaki ağaçlardan çelik alımı	51
-Deneme klonlarının çoğaltılması için hızlı yöntemler	52
-Çeliklik gövdelerin alınması ve muhafazası	53
-Çeliklerin hazırlanması	54
FİDANLIKTA DİKİM	60
-Dikim	60
-Arazi seçimi	60
-Arazi hazırlığı	64
-Dikim yoğunluğu	65
-Materyal, dikimin şekli ve zamanı	71

KONU BAŞLIĞI	SAYFA
KÜLTÜREL TEDBİRLER	80
-Toprak işlemleri	80
-Gübreleme	81
-Sulama	90
-Rotasyon	100
BUDAMA VE BALTALIK UYGULAMASI	105
-Budama	105
-İlk yıl	106
-İkinci yıl	107
-Fidan baltalığı	109
PARAZİTLER VE KORUNMA YOLLARI	114
-Böcekler	115
-Cryptorhynchus lapathi L. (Coleoptera, Curculionidae)	116
-Kavak Odun Arısı[Paranthrene (Sciapteron) tabaniformis Rott.] (Lepidoptera, Sesiidae)	117
-Mısır piralidi (Ostrinia nubilalis Hubn.) (Lepidoptera, Piralidae)	119
-Sürgün bozan. [Gypsonoma (=Semasia)aceriana Dup.](Lepidoptera, Tortricidae)	120
-Fidanlıkta diğer zararlı böcekler	122
-Mantar Hastalıkları	123
-Marssonina brunnea (Ell.et Ev.) P.Magn.	123
-Discosporium populeum (Sacc.)Sutton	124
-Erken yaprak dökütüren[(Venturia populina (Vuill.)Fabr.]	125
-Pas mantarları (Melampsora spp.)	126
-Virüsler (Kavak Mozaik Virüsü)	128
-Fizyolojik oluşumlar	129
-Macchie brune(Esmer Leke)	129
KAVAK FİDANLARININ SÖKÜMÜ VE DİKİME HAZIRLANMASI	137
KLONLARIN FİDANLIKTA YETİŞTİRİLMEMEYE UYGUNLUĞU	143
-EK: A Çelik Bahçesinde Tekrarlanan Baltalık Tarzı Kesimler	151
-EK:B Fidanlıkta Bitişik Sıralı Dikimde Fidanların Yoğunluğu ve Yerleşimi	154
-Faydalanılan Eserler	158

ÖNSÖZ

Kavak kültürü İtalya'da Pianura Padana'da⁽¹⁾ yaygındır. Burada takriben 75.000 hektarla İtalya'da toplam kavak alanının % 70'ine eşit bir alanda yayılmaktadır (1993). Bu alan, 10 yıldan beri, son beş yıl, yılda 1000 ha'ı aşan bir kayıpla, hızla azalmaktadır (Lapietra G., Coaloa D. ve Chiarabaglio P.M.,1994). Son zamanlarda, Avrupa Topluluğunun yeni tarım politikasına öngörülen ormanlaştırma lehine kararlarla (Topluluğun 2080/92 sayılı düzenlemesi) olay tersine döner duruma girmekle beraber bu süreç devam etmektedir.

Tipik kavak sahaları, bellibaşlı nehirlerin kıyı alanlarındadır, plantasyonların % 40'ı buralardadır. Geri kalan % 60, ovalık tarım alanlarında bulunmakta olup çok değişik büyüklükte sahalar kaplamaktadır. Kavaklıkların takriben % 70'i kumlu, % 15'i orta tekstürlü ve geri kalanı ise orta tekstürlü - killi balçık arazilerdedir.

Dikim materyali, her yerde aynı teknik uygulama yapılmaksızın fidanlıklarda üretilmektedir. Genellikle 2 yaşlı fidanlar kullanılmaktadır, fakat bir yaşlı fidan kullanımı da yayılmaktadır.

Kavaklıklar, daima entansif olarak sulamaya, gübrelemeye, budamaya, zararlılara karşı mücadeleye tabi tutulmakta ve verimli arazilerde ara tarıma dayalı olarak yetiştirilmektedir. Ara tarım mısır, soya, buğday ve bazen çayır ile yapılmaktadır ve 1 ve 2 yaşlı kavaklıkların % 20'sinde, yani toplam kavaklıkların takriben % 4'ünde yer almaktadır. Yılda 2 - 4 kere diskaro çekme şeklinde yapılan toprak işlemleri kavaklıklardaki uygulamalarda çok büyük yer tutmaktadır. Gübreleme oldukça yaygın bir şekilde yapılırken, sulama genelde takviye olarak kavaklıkların ancak 1/4'de uygulanmaktadır. Kavaklıkların takriben % 50'si, toprak seviyesinden itibaren 5 m'ye, % 30'u sadece 3 m yüksekliğe kadar düzenli olarak budanmakta, % 20'si hiç budanmamaktadır. Ortalama dikim sıklığı hektarda 310 fidanla ağaç başına 32 m²'ye gelmekte, dikimlerde en çok dikdörtgen düzen kullanılmaktadır.

Çevirenin notu

1 Pinura Padana'nın italyanca karşılığı Po ovasıdır. İtalya'nın kuzeyinde Alp dağları, Apenin dağları ve Adriatik denizi arasında kalan Po nehri ve kollarının bulunduğu, Torino'dan Venedik'e kadar uzanan üçgen biçiminde 50 bin km²lik bir bölgedir. Bu bölge 20 milyonun üstünde nüfusa sahiptir.

En yaygın klon **I-214**'dür. Bu klon bütün yetişkin kavaklıkların takriben % 43'ünde bulunmakta, bunu şimdi **Venturia populina** nedeniyle kullanımı azalan "**Canadese**" (Kanada kavakları) grubu klonlar (**Boccalari, Adige**) ile **Euramericana** diğer klonlardan **Luisa Avanzo** (kabuk nekrozları nedeniyle kullanımı azalmaktadır) **BL Costanzo** ve **Pan**, takip etmektedir. **P.deltoides** klonları (**Lux ve Onda**) ve **Onda**'ya benzer özellikleri olan "**Caroliano**" (Karolin) grubuna giren klonlar (**San Martino ve Triplo**) da kullanılmaktadır.

Plantasyonların ortalama yaşı 7 civarındadır. Bütün olarak ele alındığında 7 yaş ve onun üzerindeki, kavak dikilmiş toplam sahanın % 46'sını oluşturmaktadır. İdare süresi ortalama 11 yıldır. Ortalama üretim, kullanılabilir odun kütlesi olarak (tepede 10 cm çapa kadar) 200 m³/ha'dır. Genel ortalama artım 18,6 m³/ha/yıl'dır. Kesilmiş ağaçların 1,30 m yükseklikteki ortalama çapları 28 cm, tam boyları 24 m ve ağaç başına düşen hacim ortalama olarak 0,7 m³ dür. 1992 yılında 10.000 ha alanda kavak kesilmiş ve 2 milyon m³ odun elde edilmiştir.

Üretilen odunun kalitesi iyi kabul edilebilir: % 40'ı çok iyi, % 38'i iyi, % 7'si orta kalitede ve % 15'i standart dışıdır. En büyük zararlar kabuk nekrozlarından (ağaçların takriben % 40'ı bundan zarar görmekte, bunların, % 17'sinde çok ciddi zararlara neden olmaktadır) ve başta **Saperda carcharias** ve **Cossus cossus** olmak üzere kabuk ve odun böceklerinden (ağaçların % 14'ü) kaynaklanmaktadır.

İtalya'da Casale Monferrato şehrinde bulunan Kavakçılık Enstitüsü (Istituto di sperimentazione per la pioppicoltura)⁽²⁾ tarafından yapılan bir incelemede 1981-87 periyodu içinde üretilmiş kavak odununun;

% 19'unun soyma endüstrisinde

% 11'inin kağıt endüstrisinde

% 25'inin panel yapımında

% 36'sinin ambalaj yapımında

% 9'unun bıçıklık olarak

kullanıldığı belirlenmiştir.

Emeğin karşılığını en iyi veren seçim soyma sanayiine tahsis edilen odun üretimidir. Bunun içindir ki, İtalyan ekonomisinin içinde bulunduğu durumda, kavak üreticileri, daha kıymetli odunun maksimum miktarda

Çevirmenin notu:

⁽²⁾ 1938 tarihinde kavakçılığa ilişkin sorunları çözmek için Casale Monferrato şehrinde kurulmuş olan enstitüdür. O tarihten bu yana çalışmalarını sürdüren bu araştırma kurumu tercümenin bundan sonraki bölümlerinde "**C. Monferrato kavakçılık enstitüsü**" olarak anılacaktır.

üretilmesinin sağlanması için kavaklarını entansif kültürel metodlarla yetiştirmeye teşvik edilmişlerdir. Buna karşılık, ülkede çok kısa zaman periyodları içinde, baltalık uygulanmasıyla elde edilen, yongalama işlemine uygun materyal üretimi, yetersiz gelir getirmesi veya hiç getirmeyişi nedeniyle önerilmemektedir.

Entansif kavakçılık, İtalya'da transformasyona dayalı endüstrinin odun talebine ve bu talebin zaman içinde iç üretim kapasitenin üstüne çıkmasıyla bu yüzyılın başından itibaren gelişme göstermiştir. Kavak, belli bir odun açığı varken, iç kaynakları belirgin şekilde arttırarak, ham ve yarı işlenmiş odun ithalini azaltmayı sağlayabilen, işlenecek odun miktarını oldukça kısa zamanda üretme imkanına sahip tek orman ağacı olarak ortaya çıkmıştır.

İtalya'da 30'lu yıllardan beri kavak, selekte edilmiş ve bulunmuş klonlarının vejetatif üreme kolaylığı, büyüme hızı, zararlılara direnci, çeşitli ortamlara uyumu, tekniğine uygun kültürel işlemlere hemen olumlu cevap vermesi ve odununun yukarıda belirtilen her sektörde kullanılabilmesi gibi mükemmel özellikleri sayesinde, ülkede (İtalya) ormancılık ekonomisinde böyle büyük rol oynayabilmektedir.

Entansif kavakçılığın gereği olarak, kavağın fidanlıkta çoğaltılması ve kavakçılığa öncülük edecek uygun dikim materyalinin üretilmesini sağlayıcı yetiştirme tekniğini ortaya koyma konusunda da sonuçları yol gösterici araştırmalar yapılmıştır.

İtalya'da takriben 700 ha alanda fidan yetiştirilmekte ve bunun büyük kısmında kavak yer almaktadır. Fidanlıkların en yoğun olduğu yer, 58 izin belgeli fidan üreticisi ile Pavia ilidir. Bunu 39'ar adetle Cuneo ve Alessandria ve 38 adetle Torino illeri takip etmektedir. Pianura Padana'da kavak fidanı yetiştirme belgesine sahip 250 kuruluş vardır. Bunlar devlet orman teşkilatının gözetim ve sertifikası ile yeni kavaklıkların tesisi için 1990 - 91'de 3.200.000, 1991-92'de 4.360.000, 1992-93'de 4.463.000, 1993-94'de 5.115.000 adet, kullanıma uygunluğu tasdik edilmiş fidan dağıtmışlardır. I-214'ün bu rakamlar içinde oranı 1990-91'de % 58 iken, özellikle "**Canadese**" (**Kanada kavakları**) lerin azalması sonucu 1993-94'de % 80'e ulaşmıştır. Bu rakamlara çeşitli tarımsal kuruluşların kendi iç taleplerini karşılamak için sertifikasız olarak ürettikleri fidan sayısı girmediğinden ve sertifikalı bir kısım fidanlar da dikilmemiş olabileceğinden, kullanılmış fidan adedini kesin rakamla bilmek mümkün değildir.

Yeni ağaçlandırma alanlarının tesisinde kullanılan dikim materyalinin takriben % 70'i 2 yaşlıdır, ama **bazı klonların fidanlarını 1 yaşlı iken kullanma da yaygınlaşmaktadır.**

Kavakçılıkta iyi bir başarı için fidan kalitesinin esas olduğu, sektörün bütün uygulayıcıları tarafından bilinmektedir. Fakat fidan yetiştirme ve kavakçılık sektörüne ilişkin bütün teknikler ve uygulamalar konusunda son 30 yılda yapılmış araştırmalardan edinilmiş bilgileri halka yayma çalışmaları yetersiz kalmıştır.

Dikim materyalinin kalite bakımından iyileştirilmesi, geçerli kanunların (1973 tarihli 269 sayılı ve 8.3.1975 tarihli düzenlemeler) gerekli gördüğü özelliklere sahip fidan üretmeye mecbur olan fidan üreticisinin yanısıra, kavağın yetiştirilmesinde toplam harcamanın takriben 1/3'ünün sadece dikim için sarfedildiği dikkate alındığında, başarısız olma riskini azaltmak zorunda olan kavak üreticisini de ilgilendirmektedir.

EŞEYLİ ÜRETİM

Kavak hem eşeyli (tohumla), hem de eşeysiz yolla üretilebilir.

Tohumla üretme özellikle genetik ıslah araştırmaları yürütülürken uygulanmaktadır. Tohumlar yapay tozlaşma yoluyla veya çevresindeki erkek fertler tarafından rastgele döllenmiş dişi ağaçlar üzerinden toplanarak elde edilir. Başlangıçta hızlı büyüyen, biyotik ve abiyotik zararlılara daha iyi direnç gösteren fertler seçilmelidir.

Uygulamada,vejetatif yolla çoğaltma, genellikle çelikle olmaktadır. Çelikler bir yaşlı gövdelerden veya anaçlık gövde dallarından elde edilir. Çeliklerin hazırlanması ve korunması çok özen ister. Çeliklerin dikimi, uygun şekilde seçilmiş, gübrelenmiş ve hazırlanmış bir arazide ilkbaharın başında yapılır. Köklenme çok sayıda faktöre bağılıdır ve çeşitli işlemlerle arttırılabilir.

Fidan yetiştirmede, artık yıllardan beri süregelen denemeler sonucu ortaya çıkan belli kurallara uymak gereklidir. Elde edilen ürünlere sökümünden dikime kadar da özel dikkat gösterilmelidir.

TOHUMLA ÜRETİM

Çiçekler

Salicacea'lerde hem erkek çiçekler (Şekil.1) hem de dişi çiçekler (Şekil.2) salkım halinde birleşmişlerdir. Dişi ve erkek çiçekler **genelde** farklı fertler üzerinde bulunurlar.Yani bir cinsli iki evciklidirler (Dioik). **Populus lasiocarpa** Oliv.'de erkek çiçekler ve dişi çiçekler aynı salkım üzerinde olup kendi kendini dölleme olayı vardır, yani bir evciklidir (Monoik). Bundan başka bir evcikli duruma hem **Titrekkavak**'larda hem **Karakavak**'larda ve **Euramericana** hibritlerinde de rastlanmıştır. Son yıllarda bu şekilde sayısız düzensizlik belirlenmiştir. (May 1958; Campo 1963; Lester 1963; Zufa 1963; Panetsos 1971). Aynı salkım içinde erkek ve dişi çiçekler birleşmiş halde veya farklı çiçek topluluğu halindedir. Çok az sayıda, fakat ovaryumun etrafına geçmiş fonksiyonel etamin ile hermafrodit çiçekler de görülmektedir (Şekil 3).

Çiçek tomurcukları yaz sonunda, henüz genç bitkilerde tacın orta üst kısmını işgal eden kuvvetli dalcıkların üstünde farkedilir.

Erkek çiçek tomurcukları (Şekil.4), normal olarak tomurcukları birbirine bitişik olan türlerde de yaprak tomurcuklarına göre birbirinden daha uzak, daha uzun ve daha iri olduklarından kolayca ayırđedilir. Dişi çiçek tomurcukları (Şekil 5), yaprak tomurcuklarına göre daha bitişik ve daha uzundur

ama her zaman erkek fertlerin tomurcukları kadar birbirine yaklaşıklık değildir.

Olgun ağaçlar üzerinde yaz sonunda bile çiçek tomurcukları incelendiğinde erkek fertler, dişi fertlerden bu şekilde ayırtebilebilir.

Çiçekler uzunca,yoğun salkımlar halinde gruplaşmıştır ve kavakların çok büyük kısmında yapraklardan daha önce ortaya çıkarlar. Salkımın eksenini tüysüz veya çok az tüylüdür. **Populus euphratica** genelde salkımların sapında yapraklar taşıdığı için bundan hariç tutulabilir (Chardenon 1982).

Çiçekler belirgin şekilde parçalı durumdadır ve çok zaman zarımsı brahteler tarafından korunmuştur.

Erkek salkımlar görünürde koyu kırmızı denilebilecek bir renge sahiptir. Türlerin büyük kısmında bunlar tüylüdür. Polen dağılımından sonra düşerler.

Erkek çiçekler etaminlerin dikine olarak batmış olduğu bir disk veya çanaktan oluşmuştur. Çiçeklerin sapları uzuncadır. Etaminlerin sayısı çok geniş limitler arasında değişir. Bu sayı *Populus* cinsinin bir seksiyonu hakkında özel bir karakteri ifade eder. Salkımların yoğunluğu, yani eksenleri boyunca cm başına düşen çiçek sayısı da bu yönden önemlidir.

Çoğu kere dişi çiçek salkımları açık yeşil veya beyazımtrak yeşildir, dölleme zamanında, erkek çiçek salkımlarına göre daha az sarkıktır.

Dizilişleri erkek çiçeklerin aynıdır. Çanaklar var iken kurur ve döllemeden takriben 10 gün sonra tamamı düşer. Tepecik (Stigma) yuvarlak veya kanat şeklinde çok gelişmiş olabilir, renkleri yeşilimtrak sarı ile şarap kırmızısı arasında değişir.

Çiçeklerin ortaya çıkış zamanı türe has bir özelliktir, fakat yıldan yıla birkaç haftaya varan değişiklik olabilir. Çiçeklenme ve yapraklanma arasında geçen zaman hem türe, hem de ortam sıcaklığına bağlıdır ve 10 gün kadar olabilir.

Pianura Padana'da yetiştirilen kavakların çiçeklenmesi genelde mart başında olmakta ve yapraklanma günlük ortalama sıcaklığın 10°C'ye ulaştığı ve 10 gün kadar bu şekilde sürdüğü mart ortası ile nisan başı arasında gerçekleşmektedir.

Çiçeklenme, serada, bütün ölü mevsim boyunca sağlanabilir. Gerçi, çiçeklerin ortaya çıkış hızı kasım'dan şubat'a kadar artar. +4°C'de tutulan bir odada, 1 ay kadar bekletildiği takdirde daha erken bir çiçek açma elde edilebilir.

Tabiatta tozla^oma rüzgar sayesinde olur. Polen çok etkili usullerle muhafaza edilebilir. Kalsiyum klorür ile, ortam sıcaklığında 1-2 hafta kalabilir. Daha uzun periyod için % 25'lik nisbi rutubet ile 3-5°C'lik sıcaklık gerekir.

Meyveler ve Tohumlar

Meyvelerin olgunlaşması (Şekil.6) çok kısa periyotta tamamlanır. **Akkavak**'lar için bir-iki hafta, **Euramericana**'lar için bundan biraz daha uzun zaman ve **P.deltoides**'ler için birkaç ay gerekir.

Olgunlaştığında kapsüller açılır ve pamuğumsu örtü içindeki tohumlar dışarı çıkar(Şekil 7). İçinde kapsüllerin ayrıldığı çeneklerin sayısı sistematik sınıflandırma için faydalı bir özelliktir. Yapılan incelemelere göre kapsüller 2,3 veya 4 çeneğe sahip olabilirler. İncelemelerde hep 2 ve 3, 3 ve 4 veya 2,3 ve 4 çenekli bir kapsül karışımına rastlanmıştır.

Tohumların üretimi yıllıktır. Kavaklar 5-10 yaşından sonra tohum verirler, daha önce vermeleri de çok sık görülen bir olaydır. En iyi tohum vericiler olgun ve açıkta bulunan ağaçlardır. İyi bir ağaç en az 700 gr tohum elde edilebilecek miktarda kapsül verir, bu da pamuktan çıkarılacak 700.000 tohum demektir. Kavak tohumlarının ağırlığı türe ve kısmen hacme göre değişmektedir. Fiori (1919)'ye göre 1 gramda 750 **Populus nigra var. caudina**, 1500 **Populus alba var. peroneana**, 1000 **Populus deltoides var. carolinensis** tohumu bulunmaktadır.

Yakın zamanda yapılmış çalışmaların sonucunda (Piotto, 1992), hem aynı tür, hem de değişik türler için çok farklı rakamlar elde edilmiştir; 1 gramda 1.600-1800 **Populus alba**, 442-3300 **P. deltoides**, 6600 **P. grandidentata**, 210-360 (335) **P. heterophylla**, 1000-1100 **P.nigra**, 5500-6600 **P.tremuloides** ve 5900 - 16700 **P.tremula** tohumu bulunmaktadır.

Tohum alma işi, yeşilimsi kapsüller açılmaya başladığında yapılmalıdır. En uygun zaman, meyve taşıyan bir dalın dibini ortam sıcaklığındaki bir bardak suyun içine batırmak suretiyle belirlenir; Bu durumda kapsüller, ağaç üstünde kalmış olanlardan bir veya iki gün önce açılırlar. Tohumların alınması için Fiori (1919) şunları önermektedir.

- Etrafa saçılmasından sonra toprağa düşmüş tohumların toplanması,
- Kapsüllerin açılmaya başladığı zaman kapsül taşıyan dalları keserek alma,
- Olgunlaşmış salkımların önceden alınması.

Bu 3 türlü tohum alımından günümüzde en çok son ikisi kullanılmaktadır.

Dölleme serada yapıldığında, açılarak tohumların etrafa saçılmaması için olgunlaşmış salkımlar ve kapsüller selofan torbalar içine alınır.

Kapsüller toplandıktan sonra ayıklanırlar ve çıkarma işleminden önce 2 - 3 gün ortam sıcaklığında kurutulurlar. Sonra açık kapsüller elle elekten

geçirilir. Tohumların normal olarak yüksek olan çimlenme kabiliyeti (%80-%90) kapsülden çıktıktan sonra açıkta birkaç gün kaldığında çok azaldığından kapsüller açık havada uzun süre bırakılmamalıdır. Tabii şartlarda onların ömrü kısadır; türe ve ortam şartlarına bağlı olarak 2-4 haftadır. Bu durumda tohumlar toplandıktan hemen sonra çimlenmeye bırakılmalıdır. Gerçi tohumun canlılığı, düşük ısılarda (-40 ile +5°C arası), küçük, sıkı kapatılmış kaplarda korunarak, nisbeten uzun periyodlar (birkaç yıl) muhafaza edilebilir. Bundan önce +30°C de 2-5 gün boyunca hafif bir hava akımıyla su muhtevasını tedrici olarak % 4-8'e düşürecek hassas bir kurutma işlemi yapılır. Bazı hallerde içindeki hava alınmış kapların kullanımı, sonuçları daha da iyileştirmektedir (Piotto, 1992).

Bu prensiplere dayanarak **P. deltoides**, **P.tremula**, ve **P. grandidentata**'da uygulanan tekniklerle 2-3 yıl süren bir saklama sonrası % 50 - 70'lik, **P.tremula**'da 1 yıllık saklama sonrası % 97'lik çimlenme oranı sağlanmıştır. Buna karşılık, **P.maximowiczii** tohumları kurutmaya hiç tabi tutulmaksızın, özelliklerini, -17 ile +3°C arasında ve % 30 nispi rutubette 10 ay hemen hemen hiç değişmeksizin korumuşlardır.

Küçük (2 cm³), kapalı, içindeki hava kısmen alınmış, -15 ile +4°C arasında hava sıcaklığı, % 8 rutubet ihtiva eden balonlara konularak tutulan **P.nigra** tohumları, 5 yıl sonra orijinal çimlenme yeteneklerinin % 40'ını muhafaza etmişlerdir. Buna karşılık rutubeti % 7'ye getirerek, başlangıçtaki çimlenme kabiliyetinin % 80'den fazlasını korumak mümkün olmuştur.

Nisbeten uzun zaman muhafaza edilmiş olan kavak tohumları, çok hızlı bir şekilde su emmelerinden dolayı zararlara uğrayabilir. Bu yüzden dikimden önce, tedrici olarak yeniden rutubetlendirilme işlemi yapılmalıdır.

Uygun şartlarda çimlenme hızlı bir şekilde olur, tohum taze ise, sadece 12 saat sonra epikotil, tohum tegumentlerinden dışarı çıkar.

Çoğu türün tohumları, görünüşte normal olmalarına karşın, çimlenmede anormallik gösterirler.

Tohumların etrafa saçılması ve ekim

Beyaz pamuğumsu tüylerle sarılı olan tohumlar rüzgarla çok uzaklara taşınabilirler. Etrafa saçılma zamanı, bölgelere ve türlere göre değişir. Pianura Padana'da süre nisan sonundan haziran'a kadar devam eder ama her klonda etrafa saçılma süresi, takriben bir haftadır. **Euramericana** klonlar **P.deltoides**'lerin klonlarından daha erkencidir, **P. deltoides**'lerden bazıları etrafa çok geç tohum saçarlar (temmuz sonunda bile olabilir). **I-214** klonu, Casale Monferrato'da 1992 ilkbaharında en yoğun tohum dökümünü 12-20

mayıs günlerinde ve 1994'de ise aynı ayın 5-15'si arasında yapmıştır. Çok pamuk veren (örneğin **San Martino, I-214, Luisa Avanzo**) klonların yanında, çok az verenler de vardır (**BL Costanzo, Pan**).

Tohumlar, rüzgarın dışında yaşamlarını içinde iken daha uzun zaman korudukları su ile de taşınabilirler.

Kısa yaşamlarını güç sürdürmelerine karşın tohumlar, sadece çıplak, geçirgen (hafif) ve yeni oluşmuş sade sedimentler üzerine geldiklerinde kolayca çimlenirler, tohumdan gelme sahalar hızla gelişir. Gerçekten de kavak, nehirlerin akıntıları boyunca oluşmuş miller üzerinde tabii habitatını bulmaktadır.

İtalya'nın bellibaşlı nehirleri boyunca, bu son 10 yıllık devrede doğal formasyonlar değişmiş ve yerlerine yapay ağaçlandırmalar gelmiştir. Po nehri boyunca yeni sedimentlere hızla söğüt yerleşmektedir. Halbuki **Euramericana** tohumlarından oluşmuş ve yaşamını sürdüren sadece birkaç alan bulunmaktadır ve bunlar genelde **P.deltoides**'leri hatırlatan özelliklere sahiptir (Şekil 8). Sadece daha izole ve kavaklıklardan uzak zonlarda morfolojik olarak **P.nigra**'ya benzer özellikleri olan, tohumdan gelme kavaklar bulunabilmektedir. Bunlar öncü olarak gelmektedir (Şekil 9).

Yapay kavaklıklar içinde, yabancı ot ve yaprakla örtülü toprak üstüne düşen tohumlar, ölüme mahkum olmaktadır. Çıplak toprak üstüne düşenler genelde çimlenmekte (Şekil.10) fakat çıkan fidecik hemen yabancı otların rekabeti ile ölme noktasına gelmektedir. Kalanlar bir müddet hayatta kalmayı başarsalar bile toprak işlemleri sonucu ergeç ortadan kalkmaktadır.

Yapay tohum ekimleri sadece inceleme ve araştırmalar için yapılmaktadır. C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü'nde de geçmişte, yapay ekim için Fiori'nin 1919'da tarif etmiş olduğu usul kullanılıyordu. Bu usul, tabiatta nehirlerin kumsallarında yıllardan beri yapılan gözlemlerden esinlenmiştir. Ekim için seçilmiş yerde, takriben 25 cm derinlikte kanal açılıyor ve bunlar nehrin kıyılarından alınmış balçık, kum, orman çürüntüsü ve hayvan gübresi karışımı ile hemen dolduruluyordu. Ekim, daha uniform ve daha seyrek bir dağılım sağlanması için tohuma belli bir miktar kum karıştırılıp serpmeye şeklinde yapıldıktan sonra kumla hafifçe örtülüyor ve sulanıyordu.

Yakın zamanlardan beri ekimler serada yapılmaktadır (Şekil 11 a ve 11 b). Ekim ortamı olarak turba ve kum karışımlarından oluşmuş, Ph' ı nötre yakın bir karışım kullanılır ve iyice karıştırılır. Bu karışım, çapı 4 - 5 cm, derinliği 5 - 6 cm olan turbadan yapılmış kaplara doldurulur ve bunlar da plastik geniş tepsilere takriben 50 kadarı birarada yerleştirilir. Piyasada bulunan ve kavak tohumları için de çok elverişli olan, su verildiğinde boyutlarını yukarıda belirtilmiş kaplarınkine varacak kadar genişleten kaplar satılmaktadır. İçinde,

ekim yapılmış kapları taşıyan tepsiler, iyi ışık alan bir yerde, tezgah üzerine yerleştirilir. Tohumlar, en azından bir fidecik elde etmek için kap başına 2-3 adet olmak üzere karışımın üzerine yerleştirilir. Sulanır ve uygun sıcaklık şartlarında (20° civarında) 24-48 saat içinde çimlenme olur. Bu andan itibaren, sık ve hafif sulamalarla rutubeti optimal seviyede tutmak çok önemlidir. Fazla su, kapları taşıyan tepsinin dibinde birikir, sınırlı miktarda ise kaplar tarafından emilir, aksi takdirde fazla su oradan alınır. Dibinde tahliye deliği olan tepsiler kullanmak faydalıdır. Diğer taraftan ışık, fideceğin kuvvetle büyümesi için elzem olduğundan, çok önemlidir. Fidecikler 7-10 cm boya gelince, gölgelenmiş uygun bir yerde birkaç gün uyum zamanı geçirdikten sonra arazide, doğrudan doğruya kabıyla toprağa dikilir (Şekil.12). Bu işlem sonrası bolca sulanması gereklidir. Fideciklerin her biri ayrı ayrı bireylerdir ve belli özellikleri nedeniyle seçilmiş olduklarından çoğaltılmaları çelikle (eşsyz olarak) yapılır.



Şekil 1, Kavağın erkek çiçek salkımları. *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, I-45/51 klonu

Şekil 2. Kavağın dişi çiçek salkımları *Populus deltoides* Bartr.)



Şekil 3. Ovaryum'un tabanına girmiş durumda normal anterli hermafrodit çiçekler (*Populus deltoides*; D1-098, Oklahoma)



Şekil 4. Kavağın erkek çiçek tomurcukları



Şekil 5. Kavağın dişi çiçek tomurcukları



Şekil 6. Olgunlaşma safhasında meyveye dönüşen dişi çiçekler.



Şekil 7. Kavağın açılmış kapsülleri ve pamüksu tüylerle kaplı tohumları
(*Populus x euramericana*. Dode. Guinier, San Martino klonu)



Şekil 8. Casale Monferrato yakınlarında Po nehri boyunca tohumdan oluşmuş söğütler içinde tohumdan gelme kavak fidanları



Şekil 9. *Corvino a Diamante (C.S)*'de sel yatağı boyunca tohumdan gelme kavak fidanları.
Şekil 10. Kavaklık içinde tohumla gelen ve henüz yeni çıkmış kavak fidecikleri.



Şekil 11. *C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü*'nde serada *Populus nigra* fidecikleri (11a) ve bunların yakından görünümü (11b)
Şekil 12. Seradan alınmış kavak fideciklerinin açık arazide küçük turba kaplarla dikimi

EŞEYSİZ ÜRETİM

Vejetatif üretimin önemi hakkında bir fikir edinmek için, çelik kullanımı, aşılama ve başka eşeysiz üreme tiplerini kullanma imkanı olmasa, meyve ağaçlarının durumunu zaman içinde koruma ve istenilen kültürlerini hızla yayma imkanının da olmayacağını ve dolayısıyla şimdiki üretim gücünden çok uzak olacaklarını düşünmek yeterlidir.

Çelik kullanımının yüksek çoğalma potansiyeli ve çeliklerin alınması, hazırlanması ve dikiminde çeşitli operasyonları mekanize etme imkanı vardır. Bu durum araştırmacıların dikkatini çekmiş ve yapay topluluklar tesisinde faydalanılan çeşitli tür bitkilerin yanısıra orman yetiştirilmesinde de, bu tür çoğaltma şekline faydalanılması için onları büyük gayret göstermeye itmiştir.

Silvikültürde çelik kullanımında aşılması gerekli en önemli engeller, yaşlanan ağacın çeşitli kısımlarında az-çok düzenli ve tedrici olarak ortaya çıkan vejetatif üreme kabiliyetinin kaybindan kaynaklanmaktadır .

Vejetatif üretim için esas "art, hücrenin totipotenza" sının korunmasıdır.

Totipotenza, bitkilerin çelik yoluyla, tohumdan elde edilenlerin gelişme ve büyüme kapasitesinde ağaçları oluşturma kabiliyetidir. Birçok orman ağacında çelikle çoğalma ekseriya çok zordur. Ama; titrek kavaklar dışında, kavaklarda oldukça kolaydır.

Gelişimi süresince, bitki bazı morfojenetik kapasitelerini kaybetmektedir. Bu olay **Salicacea**'larda pek belirgin değildir ama diğer orman ağaçlarında (Örneğin **Quercus, Juglans, Prunus, Abies, Pseudotsuga v.b.**) çok daha fazladır. Çeliklerin köklenme kapasitesi, özellikle çeliğin alındığı ağacın yaşı arttıkça azalmakta ve bazı odunsu türlerde zamanla tamamen yokolmaktadır. Bu durum, yaşın dışında fertlere ve mevsimlere göre de değişmektedir.

Bir şans eseri olarak, bazı kavak ve söğüt türlerinde, köklenme kapasitesindeki düşüş azdır. Böyle olmakla beraber iyi neticeler almak için belirli yerdeki, **bilhassa taç zonundaki dalları kullanmak daha iyidir.** Yaş ve çelik alınan dalların ağaç üzerinde bulunduğu yer genetik olmayan özelliklerin devamlılığını belirlemekle beraber orijine bağlı olarak bu konuda şu 3 noktayı dikkate almak gerekmektedir:

Topofizis⁽¹⁾ aynı kronolojik sınıftaki dalların topografik pozisyonuna bağlıdır,

Siklofizis⁽²⁾ farklı yaşdaki dik tepe sürgünleri gibi benzer topografik

pozisyondaki dalların yaşına bağlıdır.

Perifizis⁽³⁾ aynı nitelik ve pozisyondaki dalların üzerinde gölge ve ışık sürgünleri gibi benzer yaş ve pozisyondaki dalların ekolojik rejimine bağlıdır.

Bundan, pratik olarak, aynı 'ortet' den (çeliklerin alındığı ağaç) oluşmuş fertler arasında da belli bir değişkenlik olabildiği sonucu çıkmaktadır. Bu klon içi değişkenlik 'ortet'in yaşı ve kendi hücrelerinin, dokularının, organlarının farklılık gösteren büyümesi ile artmaktadır. Bu değişkenlik öncelikle morfolojik olarak köklenme kapasitesinin yanısıra dış görünüm (Ortotrop⁽⁴⁾, Plagiotrop⁽⁵⁾), şekil, kuvvet, büyüme ritmi v.b. gibi fizyolojik unsurları da ilgilendirmektedir. Diğer taraftan klon içi varyasyonlar ortamdan ve "ramet"nin (bir klonun bireysel üyesi) beslenmeye ili^okin durumundan çok fazla etkilenmektedir.

En yüksek seviyede klonal homojenlik elde etmek için kavakların üretilmesi pratik olarak bir yıllık gövdeden alınan çeliklerle yapılmalıdır. Bu çelikler, iyi bir üniformite dışında mükemmel köklenme kabiliyetine de sahiptir.

Bunu sağlamak için, ya çelik bahçesinde olduğu gibi her yıl çelik alımı tekrarlanarak (çelik-fidan-çelik), ya da vejetasyon devresi sonunda yeni çelikler elde etmek için kullanılan sürgünleri veren anaç fidanlar her yıl baltalık tarzında kesilerek, klonun bir kısmı yapay olarak gençlik safhasında tutulur.

Bu tip üretim materyalinin yokluğu halinde, bir klon, olgun ağaçlar üzerinde aşağıda belirtilen çeşitli işlemlerin yapılmasıyla gençleştirilebilir;

a) **Göz aşısı;** Yaşlı ağaçların meristeminin tohumdan üremiş aynı tür genç fidanlar üzerine transferiyle, aşılınmış gözden, köklenebilir sürgünler elde etme imkanı sağlanır.

Çevirmenin notu:

⁽¹⁾ Topofizis, çelik veya kalem gibi bir vejetatif üretme materyalinin ortet'den alındığı yer ve ortet'in yaşına bağlı olarak taşıdığı fizyolojik özelliklerdir.

⁽²⁾⁽³⁾ Ağaçların yaşına dayanan topofizis olgusuna siklofizis, çelik veya kalemin ağaçtaki pozisyonuna dayanan topofizis olgusuna perifizis denilmektedir (Ürgenç 1982, Orman Ağaçlarının Islahı).

⁽⁴⁾ Bir eksen üzerinde her yönde simetrik ve dikey büyümeye ortotrop büyüme denilir.

⁽⁵⁾ Böyle bir eksen üzerinde her yönde olmayıp, bir tepe sürgünü oluşturmadan bir yanlı, yatay olarak meydana gelen büyümeye plagiotrop büyüme denilir (Ürgenç 1982, Orman Ağaçlarının Islahı).

b) **Baltalık tarzında kesim** Gövdenin toprak seviyesinden traşlama kesimi çelik üretimine uygun sürgün demeti vermeyi sağlar. Bu sürgünler, tepe hakimiyetinin tamamen ortadan kaldırılması ile ortaya çıkan uyanışa kadar potansiyellerini korumuş olan ama önceden var olmayıp baltalık kesim neticesi oluşan aktivitesi azalmış gözlerden meydana gelmektedir. Belli kavak klonlarında kesim yüzeyi çevresindeki kambium zonunda, yara iyileştirici kallus'dan meydana gelen gözler oluşmaktadır.

c) **Gövdenin yerden, belli bir yükseklikten kesimi;** Uyuyan gözlerden yeni sürgünlerin oluşmasına neden olmaktadır ki bunlar köklenmeye çok uygundur.

d) **Titrek kavaklar ile Akkavakların en üst yüzeysel kökleri üzerinde sık sık oluşan sürgünlerin alınması,**

e) **Tomurcukların alınması ve in vitro şartlarda yetiştirilmesi;** Bu teknik daha çok, klasik çelik kullanımı söz konusu olmadığında en geçerli uygulamadır. Çelik kullanımına göre, üstelik kıyas edilemeyecek kadar yüksek çoğalma yüzdesi sağlamaktadır.

Üretim aseptik ortamda **in vitro** şartlarda, çoğalma işlemine has olmayan organ parçalarından faydalanılarak veya açıkta, arazide önceden belirli vejetatif kısımlar kullanılarak, birbirinden farklı **mikro** üretim ve **makro** üretim şeklinde yapılmaktadır.

MİKRO ÜRETİM

Bitkiler aleminde **in vitro** şartlarda doku kültürü çalışmalarının, 30'lu yıllarda **Auxine**'ler ve bunu takiben **Giberelline** ile daha sonra 50'li yıllara doğru **Cytokinin**'in bulunması sonucu, özellikle meristem dokuların ele alınmasıyla belirgin bir ilerleme gösterdiğini belirtebiliriz. Canlı dokuların **in vitro** şartlarda kültürü ile fizyoloji çalışmalarının yapıldığı oldukça uzun zamana yayılan bir başlangıç fazından sonra çeşitli türlere ait bitkilerin rejenerasyonu mümkün olmuştur. Hücre süspansiyon kültüründen ve kallusdan bitki oluşturmayı ilk başaranlar Reinert (1958) ve Steward (1958) dir. **In vitro** şartlarda üretilmiş, aslının aynı ilk orkideler, 60'lı yıllarda ticari konu olmuştur (Morel, 1964). Ormancılık alanında da, metod önce, birçok tür üzerinde temel çalışmalar yapmak gayesi ile uygulanmış olup ancak son 10 yıldan beri selekte edilmiş klonların, örneğin **Prunus avium** üretimi için kullanılmaktadır (François 1983).

Mikro üretimde bitkisel çıkış kaynağı organ parçaları veya organlar olup bunların seçiminde her türün kendine has özelliklerinden faydalanma yolu aranmaktadır. Örneğin kavakta yaprak parçaları, okaliptüs için dal yapıcı tomurcuk dokuları, meyvelerde internodlar ve tohum taslağında nucellus dokular, asma'da olgunlaşmakta olan meyvenin dokuları krizantem'de kapitül'ler, çok türde vejetatif uçlar kullanılır (Jona, 1981).

Bazı hallerde bitkilerin formasyonu önce izole edilmiş hücre süspansiyonu ve/veya kallus fazı yoluyla seçilmiş olan dokudan geçişle olur. Örneğin patates bitkisinin küçük terminal yapraklarını kullanarak, enzimlerle, hücre çeperlerini bozmak ve yaprak hücrelerini protoplazma haline getirmek mümkündür. Bunlar uygun duruma getirilmiş bir kültür ortamı üstüne yerleştirildiğinde ayrılırlar ve yeni hücre çeperleri oluştururlar. Kültürden birkaç hafta sonra her protoplazma differansiye olmamış ve mikrokallus nitelikli bir hücre kütesine kaynak oluşturur. Bunlar bir başka ortam üstüne yerleştirildiğinde gelişirler ve bazı hücreleri bir göz haline dönüşen kalluslar oluştururlar. Bu son oluşum da üçüncü bir kültür ortamı üzerinde kökleri olan bir fideciğe dönüşür. Sonra bu fidecik dikilebilir.

Canlı bir bireyin organ parçalıklarının alımı ve sterilizasyon metodları, uygun hale getirilmiş kültürlerin kompozisyonu, in vitro şartlarda dikime varış için değişik safhalar konusunda italyanca da olmak üzere, artık çok sayıda özel yayımlar bulunmaktadır (Alpi 1983, Fiorino ve Loreti 1983).

Tek hücrelilerin kültürleri genetik ıslah yoluyla arazide elde edilmiş somatik hücrelerin füzyon olasılığını da açmıştır. Gerçekten tamamen farklı türlerin de protoplazmalarının füzyonunu sağlamak mümkündür. Genetik ıslah içinde de elde edilmiş bir başka imkan haploid durumu koruyarak, yaprakları, gövde ve kökleri tamamlanmış bütün filizlerin kendinden oluştuğu embriyolar elde etmek için haploid hücrelerin kültüründen faydalanma imkanıdır. Haploid bitkiler de çiçek verebilirler fakat genetik patrimonyoları (patrimonia) önce çekinik olduğundan mayoz bölünme yapamazlar. Bu durumda çiçekleri kısır olur. Melezleme yapan ve selekte eden için avantajları çok fazla olabilir, çünkü daima kromozomik patrimonia'nın duplikasyonu her zaman sağlanabilir ve homozigot diploidler elde edilebilir.

Bu tekniklerden çoğu kavak için de konu olmuş ve hem doku hem de organların kültürü ve meristemleri başarı ile kullanılmıştır (Ahuja, 1987).

Kallus üretimi ile kambiyum dokularının kültürü ve bunu takiben sürgün ve köklerin differansiye edilmesi takriben 30 yıl önce **P. tremuloides** üzerinde başarı ile denenmiştir.(Winton, 1970)

Daha yakın zamanda kavak hem sporofitik ve gametofitik kallustan

hem de hücre süspansiyonundan rejenere edilmiştir. **Populus deltoides** Bartr'ın tozlaşmadan 10-12 gün sonra kapsüllerinden alınmış, olgunlaşmamış embriyoları uygun ortamlarda yetiştirilmiştir. Ovaryumdan yola çıkarak kallus, sürgün ve kök oluşumu fazlarını geçerek **P. Simonii** x **P. nigra**'nın anaç haploid fidanları yetiştirilmiştir. Çin'de anterin in-vitro kültürü ile haploid kavak fidanları elde edilmiştir (Lubrano 1992).

Kavak protoplazmaları, enzimatik gelişim ile **P.tremuloides**'in tohumlarından, **P. x euramericana I-45/51**, **P.tremula** ve **P. tremuloides** yapraklarından ve onların hibritlerinden izole edilmişlerdir. **P.x euramericana** ile **Paulownia taiwaniana**, **P.tremula** ile **P.tremuloides** ve **P.tremula** ile **Fagus sylvatica** gibi farklı türlerin protoplazma füzyonu elde edilmiştir (Lubrano 1992).

Mikro üretim teknikleri arasına 1-1,5 cm boyda gövde parçaları, 4-6 mm boyda sürgün uçları, ve tomurcuk parçaları ile primer gözlerin meristemlerinin kültürü de dahildir. Kavak meristemlerinin kültürü virus enfeksiyonuna uğramış klonların sağlığını kazandırma gayesiyle de yapılmıştır ve çok ilginç sonuçlar alınmıştır.

Mikro üretimin en önemli özelliklerinden biri, elde edilmiş bitkilerin genetik stabilitesini kontrol etmesidir. Bazı araştırmacılara göre, organların kültürü yoluyla özellikle doku kültürü yoluyla elde edilenden, genetik açıdan daha stabil bitkiler elde edilebilmektedir.

Mikro üretimin, vejetatif çoğaltma tekniklerine göre avantajları şunlardır;

- **Çoğaltmanın çok büyük hızda olması;** Kavaklarda, tek bir gözden bir yılda, bir milyon fidan elde edilebilir.
- **Belli bir periyod bekleme sorunu olmaksızın yılın her hangibir mevsiminde çalışma imkanı**
- **Hiçbir hastalık bulaştırma tehlikesi olmaksızın, materyali in vitro şartlarda, yaymaya ve uluslar arası değiştirmelere hazır durumda, süresiz olarak tutma imkanı,**
- **Hastalıklara karşı korunumda ve çoğaltmada zorluk çektiren türlere uygulanma imkanı;** Termoterapi tekniği tatbik ederek en çok rastlanan viruslerden arındırılmış meristematik uçlar belli bir kültürel ilgiye sahip klonları elde etmek için çoğaltılabilirler.

MAKRO ÜRETİM

Çağlardan beri bilinen bir çoğaltma tekniği olup sebzeçilik ve meyvecilikde klasikleşmiştir. Makro üretim, çelik, daldırma veya aşılama yolu

ile yapılabilmektedir.

Çelik kullanma tekniği kavakçılıkta en yaygın olanıdır. Çeliklerin köklenmesi için materyalin fizyolojik ve sağlık durumunun mükemmel olmasının yanısıra, ortamın sıcaklık, havalanma ve rutubet açısından optimal şartlara sahip olması da gereklidir.

Çelikler, doku muhtevalarına göre yumuşak (otçul) ve sert (odunsu) olmak üzere 2'ye ayrılırlar.

Yumuşak çelikler, haziran- temmuz'da alınan sürgünlerden elde edilir. Çelikler üzerinde birkaç yaprak bırakılır. Dip kısımları, köklenmeyi tahrik için hormonal maddelerle işleme tabi tutulur ve otomatik olarak zaman aralıkları düzenlenmiş sisleme altında, serada tutulurlar. Bu arada maksimum ışık altında kalmaları fotosentezin en yoğun şekilde olması için gereklidir. En fazla kullanılan hormonal madde b-indol bütirik asit esaslıdır. Bu teknik **Populus tremula** ve **Leuce** seksiyonunun köklenmesi güç olan diğer kavakları için çok uygundur.

Uygulamada kavak ve söğütlerin çoğaltılması için en çok, sert çelikler kullanılmaktadır. Bunların iyi gelişmiş ve hastaliksız olduğu kesin olan fertlerden alınması gerekir. Yeniden faaliyete geçme, dokularda mevcut rezerv madde miktarına bağlıdır. Bunların hayatta kalması üzerinde kesinlikle olumsuz etki yapan unsurlar ilk başta **KMV** (Kavak Mozaik Virüsü) ile besin maddelerinin, örneğin demir noksanlığıdır.

Üretim materyalinin kalitesi İtalya'da bu şekilde önemle dikkate alınmakta ve kullanılacak ticari çelikler hemen hemen her yerde, her yıl yenilenen, "çelik bahçesi" metodu ile üretilmektedir.

Titrek kavakların çoğaltılması için tekniği gövde çeliklerinkine benzeyen kök çelikleri metodu kullanılmaktadır. Köklerin büyümesinin kuvvetli olması halinde bu metod oldukça pratik olabilir. Dikimi esnasında fidandan kesilmiş bir kök kısmı veya kış sonunda, ağaç topluluklarında, genç ağaçlardan alınmış kök parçaları kullanılabilir. Bu çelikler, 10 - 15 cm boyda, dikine olarak, tercihan saksılar içine dikilir, bu dikim serada yastıkta da yapılabilir, ama verimli ortam şarttır. Bu şekilde, 1 veya 2 yaşında dikilecek sürgünlerin oluşması öngörülmektedir. Bazı klonlar çok kolay şekilde çoğalırlar (% 95'in üzerinde başarı), diğerleri çok az başarı getirir (% 50'den az). Fakat kök salımı oldu ise, vejetasyon periyodu içinde bile toprağı ile dikildiğinde % 100'ü hayatını devam ettirmektedir.

Titrek kavaklar hariç tutulmak kaydıyla diğer metodlar dal daldırma ve köklendirilmiş sürgünlerin kullanımınıdır ama bunlar da yüksek maliyet nedeniyle uygulamada yer almamaktadır.

Son olarak aşı gelmektedir, bilimsel çalışmalar, bilhassa çiçek dalları ve aynı zamanda erken çiçeklenme endüksiyonu için, özel önemi haiz ve üretilmesi zor klonların çoğaltılmasında kullanılan tekniktir. Böyle olmakla beraber ticari amaçlarla kullanımı, çelikle üretime yatkınlığı olmayan veya çok sınırlı olan **Leuce** seksiyonuna ait kavak klonlarında da çok sınırlıdır.

Zufa (1965) eski Yugoslavyada **P.tremula**' yı **P.alba** üzerine aşılıyarak iyi bir tutma ve büyüme sağlamıştır. Aşılanmış **P.tremula**'ların gelişmesi, belirgin olarak, **P. alba** altlığının gelişmesini aşmıştır.

C. Monferrato Kavakçılık Enstitü'sünde **M.brunnea**'ya dirençli, fakat köklenmesi zor **P.deltoides** klonlarının çoğaltılması probleminin, bunların **Euramericana** klonlar üzerine aşılması yoluyla çözümlenmesi ele alınmıştır. Yapılmış çeşitli denemelerden en basit ve en ekonomik metodun **2 yarmalı ingiliz aşısı olduğu** ve bu aşının vejetasyon devresi dışında çelikler üzerine mekanik olarak uygulanabileceği ortaya çıkmıştır. Bunun dışında aşı altlığının sadece aşılanmış fidanın tutmasını değil fenolojik durumu ve büyüme karakterlerini de etkilediği anlaşılmıştır. Örneğin yaprakların açımı, aşı altlığı **Populus nigra** olan aşı fidanlarda erken olmaktadır. Buna karşılık aşı altlığı **I-214** olanlarda büyüme daha iyidir.

ÇEŞİTLİ KAVAK TÜRLERİNDE KÖKLENME

Yetiştirilen çeşitli kavak türleri ve bunların hibritlerinin vejetatif üretime yatkınlığı üzerinde son 10 yıldır edinilen bilgiler, bazı açılardan yetersiz olmasına karşın artık oldukça fazladır ve bu üretim şekli avantaj sağlayan belirgin özellikleriyle uygulamada yer almaktadır.

Çeliklerin köklenme özelliği genetik, morfolojik, fizyolojik faktörler, ortam faktörleri ile bunların birbirleri arasındaki karşılıklı etkisine bağlıdır.

Çeşitli kavak türlerinde sert çeliklerin tutma kapasitesinin kıyaslanmasından elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Avrupa ve Asya Karakavakları (*Populus nigra* L.)

Özellikle genç fidanlar üzerinde oluşmuş 1 yaşlı dallardan ve kütük sürgünlerinden alındığında çelikler nisbeten kolay köklenmektedir. Zira, önceden belirtildiği üzere, **vejetatif üretim gelişimin gençlik periyodu süresince çok kolay olmakta, ana bitkinin yaşlanması ile azalma durumuna girmektedir.** Böyle olmakla beraber, kavakta yaşlanmanın ilerleyişi, çok belirgin değildir. Sürgün vermesi sağlanarak, genç altlık üzerinde aşılar

yapılarak ve çok nadir de olsa, özelliği olan fertleri en uygun ortam şartlarına götürmek suretiyle bu ilerleyişin önü kesilebilmektedir.

Populus nigra'nın aşılama kalemleri diğer kavak türlerinin altlıkları üzerine de kolayca aşılanabilmektedir ve çeşitli kavak türlerinin aşıları da **P. nigra** üzerine daha önce başarı ile uygulanmıştır. Örneğin, Çin'de, **Populus tomentosa** çok eskiden beri **P.nigra** üzerine aşılanmaktadır.

P.nigra kültivarları (**thevestina** ve **italica** varyeteleri) yıllık sürgünlerden elde edilmiş (Şekil 13) çelikleri kullanılarak, vejetatif üremeleri ile gençliklerini asırlardır devam ettirmişlerdir. 2 yaşlı dallardan alınan çelikler de özellikle uzun (30-35 cm) tutulduğunda kolayca köklenmektedir.

Amerikan Karakavakları (Populus deltoides Bartr.)

Bu kavakların çelikleri çok değişken bir tutma başarısı göstermektedir (Cunningham 1953; Avanzo 1968, Sekawin 1970)

Stoneville'de (Mississippi), selekte edilmiş 12 klonun çeliklerinde % 3.1 ile % 78.1 arasında değişen ve ortalaması % 43.2 olan bir tutma başarısı kaydedilmiştir. Bu şekilde yapay olarak üretilmiş 16 familyada , kontrollü dölleme ile ortalaması % 78 olmak üzere köklenme, % 41 ile % 91 arasında değişmiştir (Cooper ve Rendall, 1973)

Avrupa'da da **P.deltoides subsp.angulata** klonları için çok büyük bir köklenme zorluğu ile ortaya çıkan bir değişkenlik belirlenmiştir. Bunun, orjinine göre ortam şartlarının değişmesinden kaynaklanması mümkündür. Gün uzunluğunun daha fazla olduğu güney menşelilerin, daha kuzeye taşınması, gerçekte devri uzatmakta, bunun sonucu odunlaşma güçlüğü doğmaktadır. İtalya'da, Frison tarafından (veriler yayınlanmamıştır) **I-214** ve **Hardvard** klonları ile başlatılmış ve sonradan Sekavin (1974) tarafından çok daha büyük sayıda klonla genişletilmiş çalışmalar, güney menşeli **P.deltoides** çeliklerinin daha hızlı bir şekilde su kaybettiğini ve daha kuzeyden gelen genotiplerine göre tutma başarılarının daha düşük olduğunu göstermiştir.

Köklenmeye yatkınlık **P.deltoides**'lerde, düzensiz olmanın yanı sıra, **P.nigra**'da olanından daha azdır. Bu nedenle **P.nigra**'nın vejetatif yolla mükemmel çoğalma kabiliyeti esas alınarak **P.deltoides x P.nigra** yapay melezlemelerine başvurulmaktadır. Çeliklerin kök verme kapasitesinin genetik kontrolü çok gelişmiş olduğundan, bu konuda melezleme ve seleksiyon sayesinde gözle görülür ilerlemeler elde etmek mümkündür.

Akkakavaklar (*Populus alba* L.)

P.alba çeliklerinin tutma kapasitesi çok değişkendir. Literatürden elde edilen bilgilere göre güney menşeli olanlar (Akdeniz ve Orta Doğu ülkeleri) kuzey menşeli (Orta Avrupa ve Kuzey ülkeleri) olanlarına göre çelikle daha kolay çoğalmaktadır.

Çeşitli otoritelerin aldığı sonuçlar genelde birbirinden farklıdır. Bu durum, materyalin menşesine bağlı olmasının ötesinde akkavağın, karakavaklara göre olumsuz dış faktörlere daha hassas olmasından, deneme için kullanılan çeliklerin durumundan ve deneme şartlarından kaynaklanmaktadır.

Çeliklerin köklenmesindeki belirgin değişkenlik Lucca⁽¹⁾ menşeli farklı genotipler arasında da yakın zamanda ortaya konulmuştur (Frison, yayınlanmamıştır)

Pratik açıdan, çeliklerin boyunu 20 cmden 40 cm'ye çıkararak, tutma yüzdesini gözle görülür şekilde arttırmanın mümkün olacağını bilmek ilginç olabilir.

Akkavağın, özellikle **Bolleana** varyetesinin kolayca kök sürgünü verdiği, üretim için bundan da faydalanılabileceğine işaret edelim.

P.alba ile **P.tremula**'dan elde edilen hibritlerin çelikleri de köklenme kapasitesi açısından çok değişkenlik göstermektedir.

Titrek kavaklar (*Populus tremula*, *P.tremuloides*, *P.grandidentata*)

Tremula'ların **ince dallarından** alınan çelikler büyük bir olasılıkla anatomik yapıya bağlı olarak kök taslaklarının noksanlığı nedeniyle köklenme kapasitesine sahip değildir.

Odunsu çeliklerinin köklenmesini iyileştirmek için çeşitli uyarıcıların kullanımı ile yapılan bir çok deneme oldukça sınırlı netice vermiştir.

Pratik olarak titrek kavaklar yüzeye yakın köklerden alınan kök sürgünleri ile çoğaltılmaktadır.

Bu türlerin doğal topluluklarında tohumdan gelmiş ağaçların dışında köklerden oluşmuş sürgünlerden vejetatif yolla oluşmuş ağaç gruplarına da rastlanabilir. (Şekil 14) Bu küçük **Tremula** grupları genelde bazı morfolojik ve fenolojik özelliklerinin büyük oranda aynı oluşundan kolayca belirleneceği

Çevirmenin notu:

⁽¹⁾ Lucca: Orta İtalya'nın batısında yer alan bir şehir.

gibi tek bir klon içermektedir. Kaçınılmaz olarak böyle gruplarda ağaçlar aynı cinsiyettedir.

Yakın zamanlarda, bu tür ve bunun hibritlerinin vejetatif üretimi için başka metodlar bulunmuş ve geliştirilmiştir. Bunlar içinde pratik açıdan kullanımlara en uygun olanı kökler üzerinde mevcut ufak sürgünlerden elde edilen yeşil çeliklerin köklendirilmesi olmuştur.

Bu metodun esası, kökün 10 - 15 cm uzunluk, 1 - 2 cm çapta bir kısmının alınarak, rutubetli kum veya başka steril ortamda sürgün verinceye kadar tutulmasıdır. Küçük sürgünler (üzerindeki yapraklarla) yumuşak halde iken, kökün 1 - 2 cm üstünden kesilir, steril rutubetli bir ortama konulur ve sisleme sistemi olan serada optimal sıcaklıkta, kök sistemi oluşuncaya kadar tutulur. Sonra kendi toprağı ile fidanlıkta dikilir. 1943'de **Mühle Larsen** tarafından önerilen metot birçok enstitüde başarı ile kullanılmıştır ve bu enstitüler metotta iyileştirmeler yapmıştır.

Çeliklerin köklenmesi için en iyi ortamlar kum, perlit, vermikülit ve bu ortamların karışımıdır. En çok kullanılan uyarıcı madde B-indol asetik asit ve B-indol bütirik asitdir. Kök sürgünlerinin yetmemesi durumunda tohumdan oluşmuş fidenin bir kısmı, baltalık kesim sonrası oluşmuş sürgün, aşından oluşan sürgün gibi başka materyal yeşil çelik üretiminde kullanılabilir.

Önceden söylendiği gibi titretek kavaklar, vejetasyon devresi dışında, alınmış olan kök çeliklerinin yapay ortamlar içinde veya doğrudan doğruya arazide, yatay pozisyonda veya diğer kavakların odunsu çeliklerinde olduğu gibi dikey durumda köklenmeye bırakılarak başarı ile çoğaltılabilir. Fakat metod pratik değildir ve az kullanılmaktadır.

Yukarıda belirtilmiş tekniklerin denenmesiyle vejetatif üreme kapasitesine ilişkin olarak büyük bir genetik değişkenlik olduğu ortaya çıkmıştır.

Titretek kavak aşılı yoluyla da kolayca üremektedir. En çok kullanılan aşılı tipleri uyuyan gözlerin "lateral aşısı" ile "kaval aşısı"dır. Altlık olarak, aşının içinde gelişmeye mecbur olduğu ekolojik şartlar dikkate alınarak **Titretekavak**, **Akkavak** veya bunların hibritlerinin 1 yaşlı fidanlarını kullanmak mümkündür. Aşından sonraki ilk 2 yıl göz ve aşılı kalemi sürgünleri çok kuvvetli olmaktadır.

Doku kültürü yoluyla çoğaltarak fidan üretme imkanı üzerinde son yıllarda hem Avrupa titretekavağı (**P.tremula L.**) hem amerikan titretekavağı (**P.tremuloides**) ve özellikle bunların triploid formları üzerinde, birçok çalışma yapılmaktadır. Her iki türde, kallusdan hareketle normal şekilde farklılaşmış organları olan fidanlar elde edilmiştir. Gerçi, **Tremula** dokularının kültüründe bir rejenerasyon yapmak, diğer türlerde, örneğin Huş'da olduğundan daha zor olmuştur.

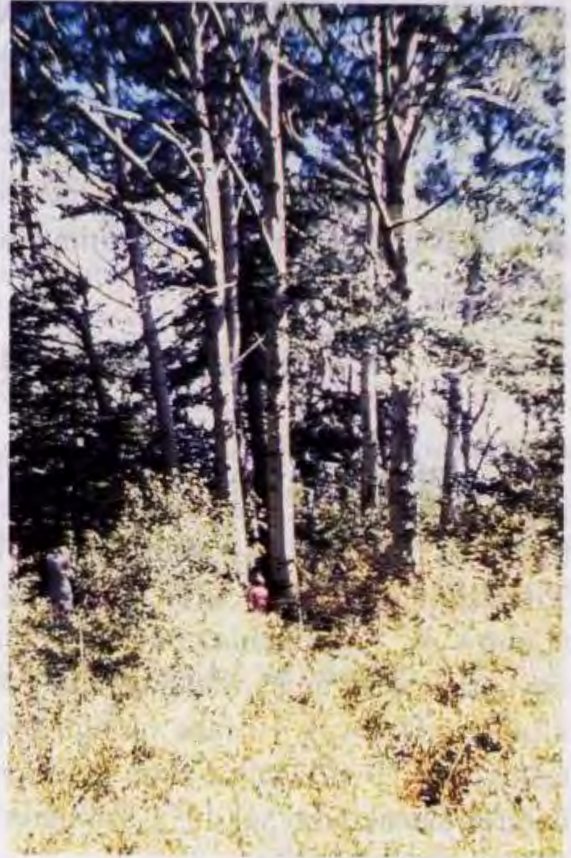
İtalya'da ekonomik önemi fazla olmayan başka kavak türleri

Tacamahaca seksiyonu kavaklardan, hem Asya kökenli (**P.laurifolia** Ledeb, **P.koreana** Rehb., **P.maximowiczii** Henry, **P.simonii** Carr. ve **P.yunnanensis** Dode) hem amerikan kökenli (**P.trichocarpa** Torr. and Gray, **P.balsamifera** Duroi) olanlar çelikle kolayca çoğalmaktadır.

Vejetatif yolla üreme zorluğunu, **Turanga** seksiyonunundan olan ve Kuzey Afrika, Orta Doğu, Orta Asya ve Doğu Çin'de çok yaygın olan **P.euphratica** Oliv (Şekil 15) göstermektedir. Bu kavak, çoğaltılması için kullanılabilir çok kuvvetli kök sürgünleri vermektedir.

Leucoides seksiyonundan kavaklar içinde Orta- Batı Çin'de yaygın olan **P.lasiocarpa** Oliv. ve Kuzey Amerika'da yaygın olan **P.heterophylla** L., çelikle çoğalmada zorluk göstermektedir.

Tsava seksiyonundan olup, Kenya'da yaygın bulunan **Populus illicitana** çelikle kolayca çoğaltılabilmekte ama kavak plantasyonlarında kullanılmamaktadır.



Şekil 13. *Populus nigra italica*. 2. yılın başında fidanlıkta çelikten gelme kavak ağaçları.

Şekil 14 .Çok sayıda kök sürgünü vermiş *Populus tremula* L.



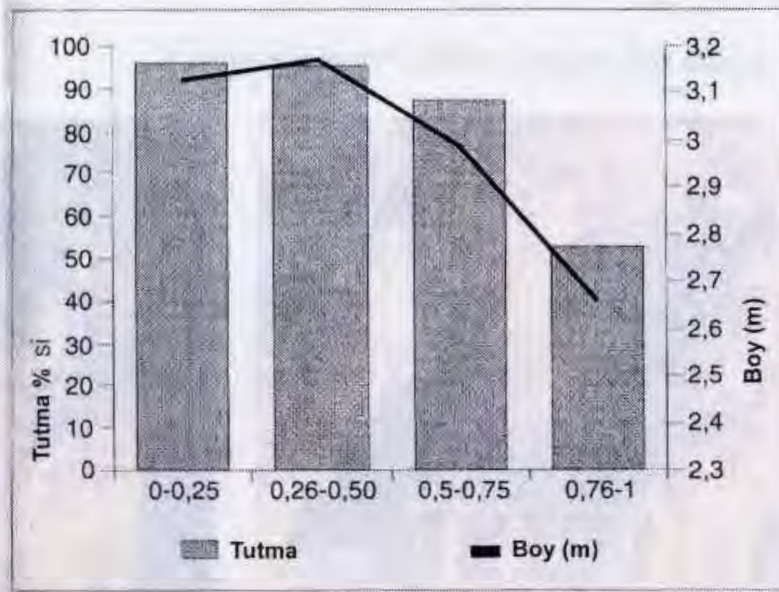
Şekil 15. Birecik'de (Türkiye) *Populus euphratica* Oliv. yetişkin ağaç grubu. (Şekil 15a), Yakın planda kabuğunun ve yapraklarının özelliği (15b).

ÇELİKLERİN KÖKLENMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Konu, Sekawin (1970) tarafından ele alınmış olup son 20 yılda, dünyanın çeşitli yerlerinde yapılmış araştırma sonuçları ile aşağıda entegre edilmiştir.

ANATOMİK VE MORFOLOJİK FAKTÖRLER

Çeliklerde kök taslaklarının sayısı ile köklenme kabiliyeti arasında bir ilişki bulunmuştur. **Euramericana** ve **Balzam** kavak klonlarında çok fazla bulunan bu kök taslakları (Şekil 16) **P.alba**'larda da vardır ama **Titrekkavaklar**'da yoktur. Roma'da, Tarım ve Ormancılık Enstitüsü'nde (Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale) **I-214** klonunun 20 cm boyundaki çeliğinde ortalama olarak 40 tane kök taslağı var iken, **P.deltoides** klonlarında ancak 10 tane olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan I-214'lerde taslakların % 40'ı kök haline gelirken **P.deltoides** klonlarında bu % 20' yi nadiren aşmaktadır(Şekil.17). Kabuğun kalınlığı ve sertliği köklerin oluşumunu etkiler görülmektedir.



Şekil 19: I-214 klonu çeliklerinin, çeliklik gövdelerin üzerinden alındığı yere bağlı olarak köklenme ve büyümeleri, (0-0,25 dip kısmı, 0,26 - 0,50 orta-dip kısmı, 0,51 - 0,75 uç-orta kısmı, 0,76 - 1 uç kısmı göstermektedir.)

C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü'nde, çeliklik gövdenin **dibinden ucuna doğru gittikçe, oluşan kök sayısının azaldığı belirlenmiştir.** (Şekil 18a, 18b, 18c) Bu durum, uç kısımdan alınmış çeliklerin düşük tutma kapasitesi ile ilişkiye getirilebilir (Şekil.19). Özellikle **P.deltoides**'lerde dip ve orta kısma göre bu fark kendini daha iyi göstermektedir.

P.deltoides'ler üzerinde Nebraska'da (USA) C.C.Ying ve W.T.Bagley (1977) tarafından daima benzer sonuçlar alınmıştır.

FİZYOLOJİK FAKTÖRLER

Bu konuda geniş bir literatür vardır ama her fizyolojik faktörün köklenme üzerindeki etkisi konusunda bilgiler bugün de yeterli değildir.

Yapılmış bellibaşlı araştırma sonuçlarına göre şunlar dikkate alınmalıdır;

- a) **Dikilen materyalin alındığı fidanların yaşı ve alındığı kısımlar,**
- b) **Cinsiyet,**
- c) **Çeliklerin alınma mevsimi,**
- d) **Beslenme etkisi,**
- e) **Tahrik edici (uyarıcı) madde etkisi,**
- f) **Hareketi ağırlaştırıcı maddelerin etkisi**

a) **Önceden de belirtildiği gibi, genç kavaklar yaşlı olanlardan daha kolay çoğalabilmektedir.** Aynı uzunluk ve çapta çeliklerin olması durumunda da böyledir. **Yetişkin ağaçlarda su sürgünleri ve normal sürgünler, yaşlı dallara göre daha yüksek bir köklenme kapasitesine sahiptir.**

En iyi çelikler 1 (en fazla 2) yaşında sürgünlerden alınabilmektedir.

Çeliklik gövdede uçtan alınan çeliklerin orta ve dip kısımlarından alınanlara göre çok az olan köklenme kapasitesi, bunların su içinde batırılmış halde veya çok uygun rutubet şartlarındaki katmanlar üzerinde tutularak iyice rutubet kazanmalarından sonra köklenmeye bırakılmasıyla arttırılabilir. Kaçınılmaz olarak bu şartlar açık arazide ancak nadiren sağlanabildiğinden pratik açıdan uç çeliklerini ayırıp atmak uygundur.

b) **Anaç fidanın cinsine (erkek-dişi) bağlı olarak P.deltoides çeliklerinin köklenmesi konusunda Kushal Singh ve G.L.Bansal (1983) tarafından yürütülmüş olan bir çalışmada dişi ağaçlardan alınmış çeliklerin erkek**

ağaçlardan alınanlara göre daha fazla sayıda kök verdikleri ve daha iyi tuttukları ortaya çıkmıştır. Bundan başka, dişi çeliklerin daha fazla karbonhidrat içerdiği de gözlenmiştir.

Orman Klonlarının Tescilli Milli Komisyonu tarafından tescil edilmiş ticari klonlar içinde dişi klonlara öncelik verildiğini belirtelim. Bu klonlar çok farklı genetik orijinden olduğundan ve bunların çoğu bilinmediğinden bunların çeliklerinin tutması ve cins arasında bağıntı kurmaya çalışmak bir mana ifade etmeyebilir.

c)Fransa'da yılın farklı aylarında serada yapılmış dikim denemelerinde gün süresini sabit tutarak, kavak kök aktivitesinin en az olduğu 2 dönem (mayıs ve ekim ayları) ortaya çıkarılmıştır; Bu belirginlik mayısta en yüksek düzeydedir.

H.M.Phipp ve D.A.Netzer (1981) kolay köklenen **P.x euramericana** çelikleri ve daha zor köklenen **P.alba x P.grandidentata** çeliklerini kasım'dan mart'a kadar 5 ayrı tarihte hazırlamışlar ve tamamında en iyi neticeyi kış sonunda alınmış çelikler ile elde etmişlerdir. Kasım'da alınan çelikler, toplanıp hemen dikilenlere göre 2,8°C 'de 4 ay korunduğunda daha iyi köklenmektedir. Çelikleri 2,8°C'de muhafaza etme, köklenme ve gözlerin açılması için **soğuklama ihtiyacını** (chilling) hiç olmazsa kısmen karşılıyor olabilir.

C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsünde yapılmış denemelerde (Frison, veriler yayınlanmamıştır), ortam sıcaklığındaki laboratuarda, **Boccalari** klonunda, kasımın ilk günlerinde alınmış çeliklerin, ocak ortasında veya kasımda alındığı halde köklenme belirtileri ortaya çıkmadan önce -2 ile -4 °C arasında değişen sıcaklıkta 40 gün kadar soğutucuda korunanlara göre köklenme için daha uzun zaman istedikleri ve az sayıda kök sürgünü oluşturdukları sonucuna varılmıştır.

R.E.Farmer (1966) **P.deltoides**'lerin yetişkin ağaçlarından (30-34 yaşında) aralık, ocak, şubat ve mart aylarının başlarında çelikler almış ve aralıktan - şubata kadar alınanlarda köklenmede iyileşme elde etmiştir. Martta çiçeklenmenin başlamasıyla beraber tutmuş fidan yüzdesi hızla azalmıştır.

Kaçınılmaz olarak sonuçlar iklim şartlarına göre değişmektedir. Frölich (1959) astronomik takvimin fizyolojik periyodları belirlemek için yeterli olmadığını ileri sürerek "Fenolojik takvim" kullanımını önermektedir.

Bu durumda,kış boyunca olan alçak sıcaklıkların yararlı olmasını sağlamak için çelikleri oldukça soğuk periyodların henüz geçtiği devre ile uç tomurcukların açılışının başlamasından birkaç gün öncesi arasında almak önerilmektedir.

Dikimden bir müddet önce alınmış çelikler kullanım anına kadar

muhafaza edilmelidir. 1963 yılında C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsünde 6 farklı klonun çeliklerinin 3 farklı şekilde; Kum, Turba ve Agriperlit' de muhafaza denemesi yapılmıştır; Bu ortamlarda muhafaza edilen çeliklerin köklenme ortalaması sırasıyla % 75, % 67 ve % 54 olmuştur. Günümüzde belirgin olarak daha iyi sonuç verdiği için soğuk hava deposunda muhafaza etme yoluna gidilmektedir ki bundan ilerde geniş olarak bahsedilecektir.

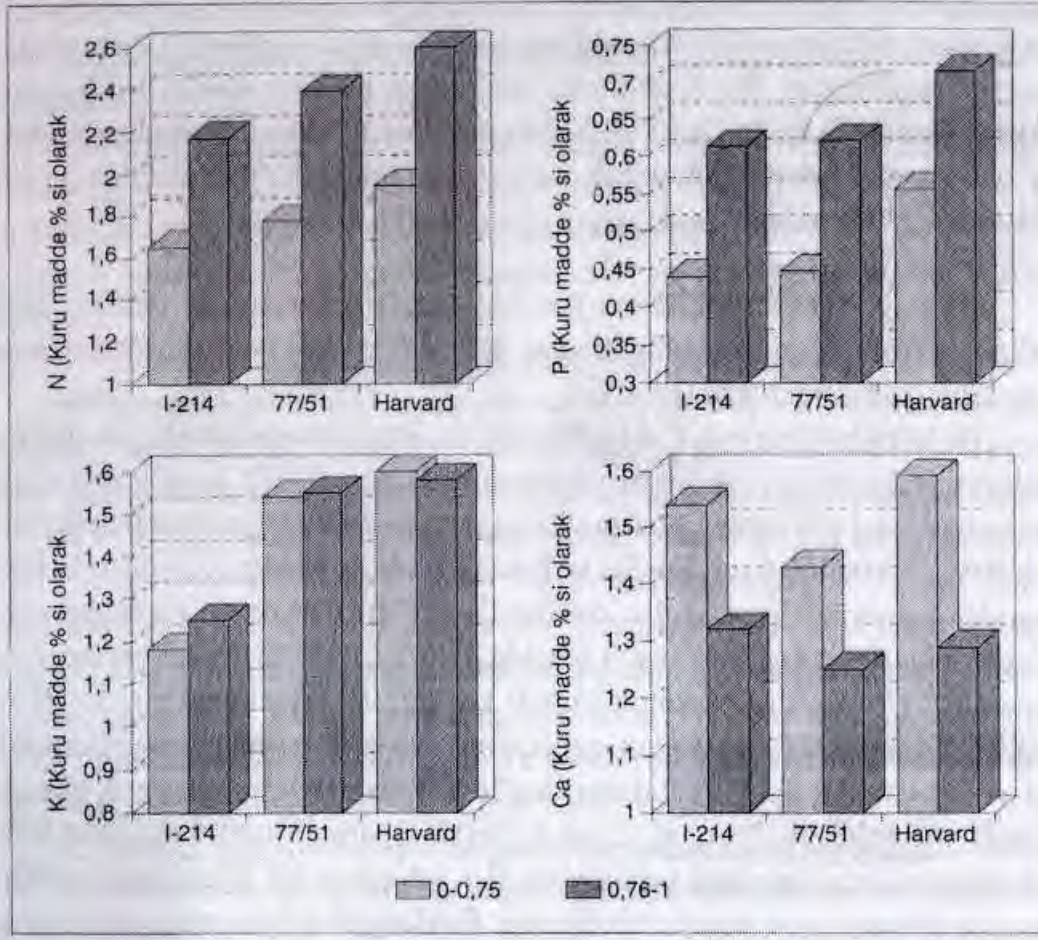
d) Beslenmenin köklenme üzerinde etkisi birbirinden farklı 2 fazda olmaktadır; Çeliğin alınmış olduğu ağaç üzerindeki etkisi ve dikiminden sonra bizzat çelik üzerinde doğrudan etkisi.

Bu konular üzerinde C. Monferrato' da, arazide araştırmalar yürütülmüş ve laboratuarda çok sayıda analiz yapılmıştır (Frison, 1967). Analizler kabukta bulunan besleyici element miktarının klonlar arasında belirgin olarak değiştiğini göstermiştir. Örneğin Azot, Fosfor ve Potasyum **P.deltoides** klonlarında **I-214** klonundakine göre daha yüksek çıkmıştır (Şekil 20). Tutmanın **Euramericana** klonunda diğerlerine göre belirgin şekilde daha iyi olduğu dikkate alındığında köklenme ile bu veriler arasında ilişkili kurulabilir görülmektedir. Böyle olmakla beraber arazide yapılan gübreleme denemelerinden faydalanılabilir ipuçları ortaya çıkmaktadır; **P.deltoides**'in **Harvard** klonunun çelik alınacak bir yaşlı fidanlarına P_2O_5 , K_2O ve N farklı 3 dozda mümkün olan bütün kombinasyonlarda önceden verilmiştir. Bir yıl sonra bu fidanlardan çelikler alınmış ve tamamı aynı şekilde dikilmiştir. **Fosfat gübrelemesine tabi tutulan fidanlardan alınan çeliklerin köklenmesinde iyileşme olmuştur, Potasyum ve Azot verilmesinin etkisi ise olmamıştır. Fidanlıkta, çeliklerin yerleştirilmesi sırasında dağıtılmış gübreler onların köklenmeleri üzerinde etki göstermemiştir.** Maalesef kök gelişimi üzerinde gözlem yapılmamıştır.

Kontrollü deneme şartlarında, Van der Meiden (1957) **fosforun, çeliklerin sürgün ve köklerinin gelişimi üzerinde olumlu etkisini görmüştür.** Bu denemelerde, çelikler, içinde gübrenin toprağa iyice karıştırıldığı ve kök sistemindeki değişikliğin daha kolay gözlenebildiği büyük sandıklar içine dikilmişlerdir. Arazideki bir denemeden alınan sonuçları saksıda yapılanla kıyaslayamasak da her iki denemede fosforun dolaylı veya dolaysız olarak kavağın köklenmesi ve kök gelişimi üzerinde olumlu şekilde ve önemli etki gösterdiği belirlenmiştir.

Preston'a göre (Hyun'dan, 1967) **yoğun konsantrasyondaki azot ise köklenmeyi azaltmaktadır.**

S.K.Hyun (1967) çeşitli karışımların köklenme üzerindeki etkisini incelemiş ve karbonhidrat miktarı ile C/N oranının önemini ortaya koymuştur.



Şekil.20: Çelikklik gövdenin çelik alımı için en uygun olan dipten 3/4'lük kısmından (0-0,75) ve uç kısmından (0,76 - 1) alınan çeliklerin kabuğundaki N, P, K ve Ca oranları

Azot oranının düşük olması sonucu C/N oranının yüksek olduğu çelikler daha iyi köklenmişlerdir. Diğer taraftan, bu oran hem haziran ayında (önce gördüğümüz gibi çeliklerin köklenmesinin daha zor olduğu mevsimdir) hem de gövdenin tacında, dip kısmına nazaran daha düşük bulunmuştur. Gerçi çelikklik gövdelerin normal olarak dibinden ucuna doğru azot konsantrasyonunda büyüyen bir artma görüldüğü de söylenebilir. Aynı gidişat fosfor açısından da vardır, buna karşılık Ca için durum terstir(Şekil.20). Çelikklik gövdenin uç kısmındaki beslenme durumu, oradan alınan çeliklerin düşük oranda köklenmesini izaha yetmemektedir. Önceden ele alınan anatomik yapı değişiklikleri dışında, dokuların odunlaşmasının tamamlanmamış olması ve su kaybetme kolaylığı gibi önemli faktörler işin içine kesinlikle girmektedir.

Bir *Populus canadensis* kùltivarı olan I-78 üzerinde, İskoçya'da O.O.Okoro ve J.Grace (1976) tarafından yapılmış bir çalışmada mart ayında alınmış sert çelikler % 100, temmuz ayında alınmış yapraklı yeşil çelikler ise

% 62 oranında tutmuştur. Aynı denemede **P. tremula**'nın odunsu (sert) çelikleri hiç tutmamış, yeşil çeliklerdeki tutma ise % 19 olmuştur.

P.x canadensis'in sert çeliklerinde karbonhidrat miktarı başlangıçta çok yüksek (% 14-19) iken, sürgün, kök ve kallus oluşması ile süratle % 5-10 oranına inmiş halbuki yeşil çeliklerde dikim sırasındaki % 5-10'luk seviyeden köklerin oluşmasından sonra % 15-25'e yükselmiştir. Bu sırada **P.tremula** çelikleri üzerinde karbonhidrat artışı hiç olmamıştır. Karbonhidratların yer değişimi, köklenmenin kolaylığı ile ilişkiye getirilebilir.

Frison ve Coccia (veriler yayınlanmamıştır) C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsünde **I-214** klonunun kabuğunda amino asit miktarının daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Bu klonda köklenme kolaylığı, buna karşılık **P.deltoides** klonları olan **Harvard (I- 63/51)** ve **I-77/51** klonlarında ise köklenme zorluğu olduğu bilinmektedir.

e-f) Çoğu durumda aynı madde, kullanım konsantrasyonuna bağlı olarak köklerin gelişimi üzerinde olumlu veya olumsuz bir etki gösterebildiğine göre uyarıcı ve engelleyici maddelerin etkisi birlikte işleme sokulabilir.

Hem köklenme üzerine etki edebilen karışımların çeşitliliği hem de bitkideki konsantrasyonlarının değişkenliği ve optimum konsantrasyon-larının çok dar limitlerde olması nedeniyle bunlara ilişkin araştırmalar zordur. Bunun dışında, kimyasal analiz metodları, böyle karışımlara etki yapan minimum konsantrasyonları ortaya koymak için uygun olmayabilmektedir. Diğer taraftan biyolojik kontroller zordur ve ortamın etkisine tabidir. Son olarak aktif maddeler arasında **sinerjizm** ve **antagonizma**'nın karışık ilişkileri görülmektedir.

S.K.Hyun (1967) **P.alba** çeliklerinden, büyümeyi etkileyen 2 uyarıcı ve 2 engelleyiciyi izole ettiğini belirtmektedir. Araştırmacı, uyarıcılardan birini b-indol asetik asit olarak tanımlamıştır. Kök üzerinde 2 uyarıcının birlikte etkisi ayrı-ayrı kullanılma durumundaki etkiden çok daha fazla olmuştur.

İtalya'da 1963'den 1966'ya kadar yapılmış araştırmalar (De Phillippis, 1966) çeliklerde auxine'lerin varlığını ortaya koymuştur. Fakat bunlar incelenmiş her klonda ve köklenmenin her safhasında var olmalarına karşın köklerin gelişimindeki rolleri net olarak görülmemiştir. Buna karşılık engelleyicilerin uyuyan çeliklerde ve köklenmeyi başaramamış çeliklerde her zaman var olduğu fakat köklenme süresince ortadan kayboldukları belirlenmiştir.

H₃ tarafından tutulan b-indol asetik asit ile C₁₄ tarafından tutulan a-naftalen asetik asidin absorbe edilişi üzerinde **P.deltoides**'lerin çeşitli klonlarında yapılan araştırmalar b-indol asetik asid'in, a-naftalen asetik asit'den daha hızlı absorbe edildiğini ve daha yüksek konsantrasyonlarda (500 ppm'e

kadar) kullanılabileceğini göstermiştir. a-naftalen asetik asit, böyle konsantrasyonlarda kabukta disintegrasyon (radyoaktif çekirdeğin bozulması) olaylarına neden olmaktadır ve bu yüzden b- indol asetik asit kısa süreli ve enerjik işlemler için a-naftalen asetik asit'den daha uygun kabul edilmektedir.

Fröhlich de (1959) kök madde eriyiklerinin absorbe edilişi üzerine araştırmalar yapmış ve oldukça yüksek sıcaklığın (20° - 22°C) ve ışığa maruz kalmanın absorbe edilişi olumlu etkilediğini bulmuştur. Fakat kendisi absorbe edilen sıvı miktarlarının ve konsantrasyonlarının doğru olarak belirlenmesi güçlüğünden, büyüme hormonlarının (auxine'ler) etki zamanını uzatarak onları ağır-ağır bırakan talk tozu tarafından absorbe edildiği kuru i°lemi tercih etmektedir.

Hartman ve arkadaşlarına göre (1955) büyüme hormonları (auxine'ler) tek başlarına kök taslaklarının gelişmesini tahrik etmekte fakat onların formasyonunu belirlememektedir. Hormonlar, en doğru ifadeyle 'bitkilerin büyümesini düzenleyici'lerle işlem yapmanın amacı, köklenme başlangıcını öne almak, köklenen çeliklerin yüzdesinde bir artış elde etmek için, her çelikten elde edilen kök sayısını arttırmaktır. Bu konuda geniş bir literatür vardır ama bunların kavak üzerindeki etkisine ili°kin bilgiler çok azdır.

H.J. Fröhlich'e (1959) göre, köklenmeyi etkileyici maddeleri tatbik etmeden önce, konsantrasyonun optimumunu belirlemek için, bitkinin tabii büyüme hormonlarının içeriğini bilmek gereklidir. Böyle maddeler, vejetasyonun başlangıç devresinde hızla çoğalmakta olduğundan çelikler, uyanmadan önce analize tabi tutulmalıdır . Bu şekilde en düşük olan seviyesini belirlemek ve tatbik edilecek büyüme hormonlarının uygun konsantrasyonunu bulmak daha kolay olmaktadır.

Pek çok sayıda karışım, köklenmeyi tahrik için denenmiş olmasına rağmen, bunların içinden sadece b-indol asetik asit , b-indol bütirik asit ve a-naftalen asetik asit oldukça belirgin bir etkiye sahip görülmektedir. Fakat söylenen bu karışımların etkisi de stabil olmayıp ortam etkilerine ve bitkinin iç faktörlerine bağlıdır.

Satto (yayınlanmamıştır) **P.x euramericana I-214** klonunun çeliklerini a-indol asetik asit, a-naftalen asetik asit ve Jiberelik asit (GA)ile işleme tabi tutmuştur. Büyüme hormonları köklerin gelişimine iyi gelmekte fakat sürgün gelişmesini etkilememektedir. Jiberelik asit yalnız başına veya b-indol asetik asit ve a-naftalen asetik asit ile kombinasyon halinde sürgün büyümesini olumlu etkilemiş ama kök gelişimine etki etmemiştir.

R.E.Farmer (1963), 24 saat süresince b-indol butirik asit solüsyonuna

(100 ppm) batırılmış halde tutulan **P.grandidentata** ve **P.tremuloides** sürgünlerinden alınmış çeliklerin köklenmesinde belirgin bir iyileşme olduğunu belirlemiştir. A.E. Ragonese ve F.R. Alberti (1969, yayınlanmamıştır) de b-indol bütirik asid'in (50 ppm), çeşitli klonlara ait kavak çelikleri üzerinde olumlu etki yaptığını tesbit etmişlerdir.

Yıllardır C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü'nde birçok yapay büyüme hormonu glikoz, mineral tuzlar ve 2,4 - D ile değişik konsantrasyonlarda yapılan işlemler yeterli sonuçlar vermemiştir.

b-indol bütirik asit ve a-naftalen asetik asidin farklı konsantrasyonları ile (4000 ppm'e kadar) uygulanan işlemler **P.alba** çeliklerinin köklenmesini arttırmış fakat **P.tremula** üzerindeki etkisi yetersiz olmuştur (AL-Kinanya,1981).

Sonuç olarak, bugünkü bilgilerimiz ışığında ileri sürülebilir ki **yapay köklendirici maddeler kavak çeliklerinin köklenmesini iyileştirme açısından emin ve ekonomik bir usul değildir**. Böyle olmakla beraber bunlar, bundan sonra da incelenmeye ve denenmeye değerdir. **Bu maddeler, köklenme üzerinde etki yapmakta olmasına karşın uygulandıkları bitkinin ne gelişimi ne de kuvveti üzerinde etkide bulunmaktadır. Bunun yanısıra köklenme potansiyeli iyi olan klonlarda bu maddeler için para sarfetmenin yararı yoktur**. Hormonlar biraz güçlkle köklenen klonlar için faydalı olabilir ama bunun yerine hem toprağın hem de çeliklerin rutubetinin ve sıcaklık şartlarının uygun seviyeye getirilmesi ve bunun devam ettirilmesine yönelik işlemlerin uygulanması önerilmektedir. Köklendirici madde kullanımının böyle işlemlerin yerini alamayacağı açıktır.

ORTAM FAKTÖRLERİ

Yıldan yıla ve bir yerden diğerine çeliklerin köklenmede gösterdiği büyük değişkenlik çok çeşitli faktörlerin karşılıklı etkisinden kaynaklanmaktadır. Bunlar içinde, iklime ilişkin olanlar kesinlikle büyük öneme sahiptir.

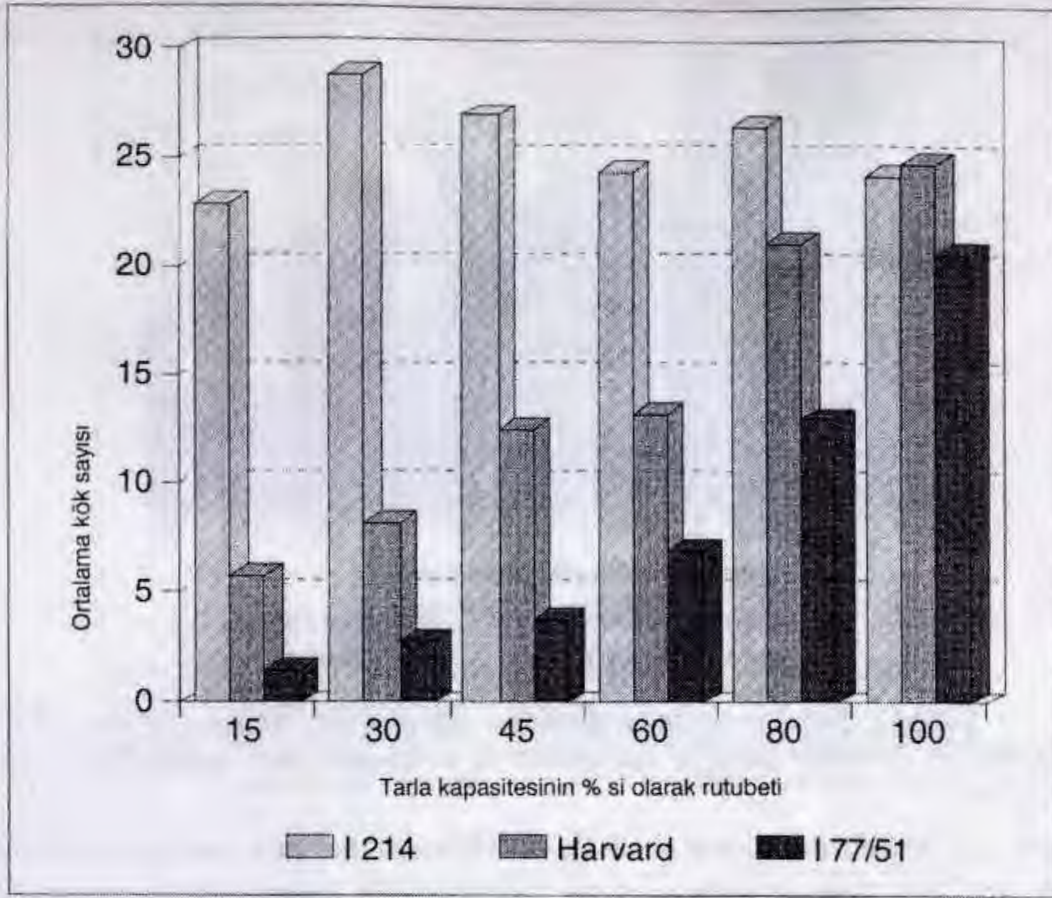
Işığın etkisi üzerinde yapılan incelemeler karanlıkta su içinde köklenmeye bırakılmış çeliklerin ışıқта tutulmuş olanlara göre daha fazla sayıda kök oluşturduğunu ortaya koymuştur. Işığın tutma üzerinde doğrudan etkisi, çelik toprağa tamamen girdiğine göre pratik olarak hiç yoktur. Bu durumda pratik açıdan fotoperiyod etkisinin, yani çelikleri veren bitkinin maruz kaldığı ışık rejimi ile bu bitkiden alınan çeliklerin tutması arasındaki ilişkilerin incelenmesi daha ilginçdir. Işık gerçekten assimilasyonu ve böylece rezerve maddelerin birikimini ve sürgünlerin odunlaşmasını olumlu şekilde

etkilemektedir. Böyle faktörlerin köklenme üzerindeki önemi önceden gözlenmiştir.

Köklenme üzerinde çok net bir etki sıcaklık ve rutubetten kaynaklanmaktadır. W.J.Bloomberg (1963) **P.trichocarpa**, **Regenerata** kùltivarı ve **Robusta** kùltivarına ait çelikleri 5°, 15° ve 25°C'lik sıcaklıklarda köklenmeye bırakmıştır. Bu 3 klonun kökleri 5°C'de 60 gün, 15° ve 25°C'de 10 gün sonra çıkmaya başlamıştır. 5°C'de köklerin sayısı ve uzunluğu belirgin olarak az olmuş iken 15° ile 25°C arasındaki fark çok az olarak ortaya çıkmıştır. Aynı araştırmacı, bu klonların köklenmesini, çeliğin su ile doyma noktasına göre, % 100 ve % 50 rutubette incelemi° ve kök geli°mesini birinci durumda, ikinciye göre anormal °ekilde yüksek bulmu°tur.

Maini ve Horton (1966) **P.tremuloides**'in kök çeliklerini 14°, 18°, 21°, 31° ve 35°C sıcaklıklarda tuttuğunda **en büyük gelişmeyi 21°C'de elde etmişlerdir**. **Aigeiros** seksiyonuna ait kavaklar için en uygun sıcaklığın daha yüksek olması mümkündür. Frison (1967), **P.deltoides** çeliklerinin köklenmesi için (**Harward** klonu) optimum sıcaklığı 27°C olarak belirlemiştir. Aynı araştırmacı, **P.deltoides**'lerden 2 klon; **Harvard** ve **I-77/51** ile **I-214** klonunun çeliklerinde oluşan köklerin gelişimi üzerinde ve sayısında, toprak rutubetinin etkisini incelemiştir. Deneme, su kapasitesinin % 15, 30, 45, 60, 80 ve 100'ne eşit bir rutubete sahip topraklı saksılarda yapılmıştır. **I-214**'de çelik başına düşen köklerin sayısı rutubetten az etkilendiği halde, **P.deltoides** klonlarında % 80 ve % 100 arasında bile belirgin farklar ortaya çıkmıştır. Sadece en yüksek seviyede(%100) 3 klon arasında hemen-hemen eşit köklenme olmuştur.(Şekil 21) **Bu, I-214 klonunun rutubet farklılıklarına büyük uyum gösterdiğini, P.deltoides 2 klonun ise daha yüksek rutubete gereksinim duyduğunu ortaya koymaktadır. P.deltoides çeliklerinin su kaybetme hızı da I-214'e göre fazladır.**

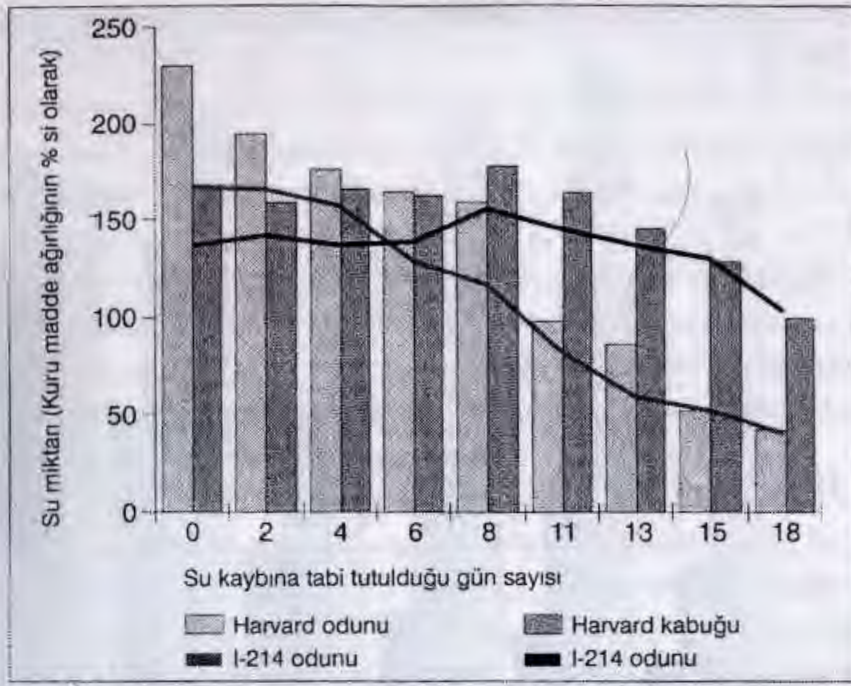
Bu son konuda laboratuarda (sıcaklık 18-20°C, nisbi rutubet % 50 - 55)denemeler yapılmıştır. Bunların sonuçları (Frison,1967,yayınlanmamıştır) şu şekilde özetlenebilir; **Harvard** klonunun çelikleri, birçok defa ortaya konulduğu gibi normal ortam şartlarında **I-214** klonuna göre daha fazla su almaktadır. Belirtilen şartlarda 15 gün kurumaya bırakıldıktan sonra her iki klonun su seviyesi hayat eşiğinin altına inmektedir (Şekil.22). İlk 6 günde kabuktaki su miktarı odunun rezervini kullanarak hemen hemen sabit kalırken, bunu takip eden 2 günde göz kabarıklıklarının yanında belirgin şekilde artmakta, ama 8. gün ile 11.gün arasında yeniden önceki seviyelere gelecek şekilde azalma eğilimine girmektedir. Bu sırada kaçınılmaz olarak odunda da su miktarı düşmektedir. Rutubet, odunda kabuğa göre büyük ölçüde inmeye devam etmekte



Şekil.21: Çeliklerin köklenmesi üzerinde (tarla kapasitesinin %'si olarak) toprak rutubetinin etkisi.

ve klonlar arasındaki farklar 15 günde tamamen ortadan kalkacak şekilde azalmaktadır. Bu noktada materyal tehlikeye girmiş demektir. (Kuru ağırlığa göre odunda takriben % 43, kabukta % 100 rutubet)

Çeliklerdeki su kaybının köklenme üzerine olumsuz sonuçları kabuk rutubet miktarının azalmaya başladığı an kendini hissettirmektedir. Kısmen kurumuş (su kaybetmiş) çelikleri geri kazanma imkanını ortaya koymak için, taze (yeni hazırlanmış) çeliklerin gitgide uzayan değişik periyotlarda su içine batırılmış şekilde tutularak, 8 gün kurumaya bırakılmış çeliklerle mukayese denemeleri yapılmıştır. 8 günlük bu periyotlarda kabuktaki su miktarı başlangıçdakine göre daha azalmış değildir (Şekil. 22). 2,4,6,8 gün suya daldırılmış olan taze (yeni hazırlanmış) çelikler özellikle odun kısmına tedrici olarak su emmişlerdir. 8 gün içinde odun rutubetini hemen kaybetmiş (**I-214**'de % 157.07'den % 106,40'a, **Harvard**'da % 210.37'den % 136,57'ye düşmüş) ama kabuğunda su kaybı olmamış olan çelikler. 2,4,6 ve 8 gün tamamen suda



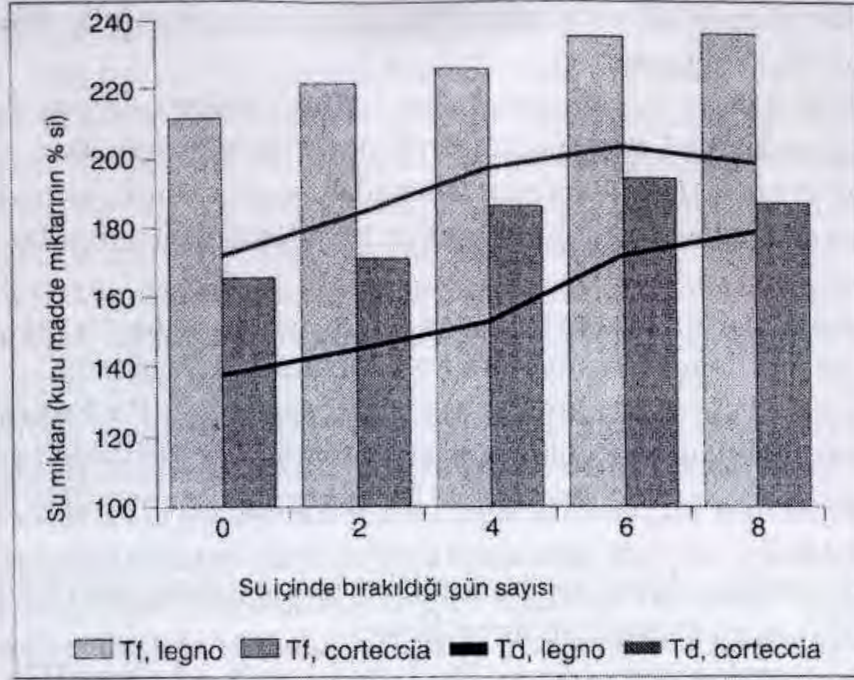
Şekil.22: Laboratuvarda su kaybetme işlemine tabi tutulan Harvard ve I-214 klonlarına ait çeliklerin kabuk ve odunundaki su miktarında (kuru maddedeki % olarak) değişimler

tutulduğunda hem odunlarına hem de kabuklarına tedricen yeniden su almıştır. Odundaki su alımı, rutubeti, suya daldırmadan önceki, su kaybetmemiş olanlardaki maksimum değerlerine getirmemiş, kabukta ise, rutubet, suya daldırmadan önce, su kaybetmemiş olanlardakinin daha üstündeki bir seviyeye gelmiştir (Şekil 23 ve 24).

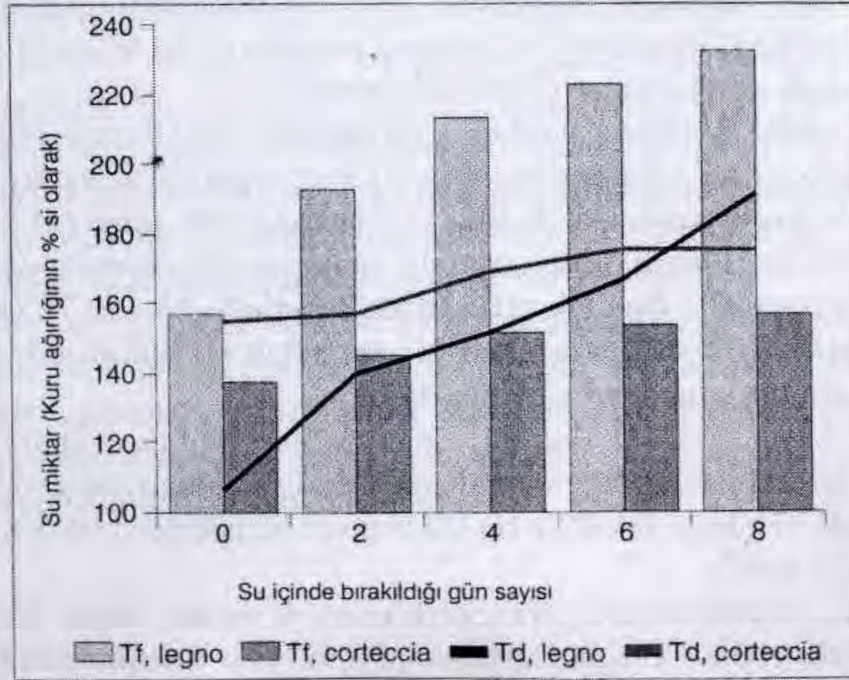
Durum bu olmakla beraber **I-214** klonuna ait çeliklerde daha iyi neticelere ulaşmak için su içinde 2 gün tutma yeterli olmuş iken **Harvard** klonu çeliklerinde çelik başına düşen kök sayısı, suda tutma periyodu uzadıkça artmıştır.

Bu incelemeden anlaşılmaktadır ki dikimden önce suda batık bırakılarak yeniden su alan çelikler, bu işleme tabi tutulmayanlara göre daha iyi netice vermektedir. Bu durum, işleme tabi tutulmayanlar iyi rutubet şartlarında olsalar bile değişmemektedir. Bununla, dikimden önce çeliklerin suya bıtırılmış tutulmasının hem onları canlandırmak hem de kök vermeye tahrik için faydalı olduğu net olarak ortaya çıkmaktadır.

Su kaybının kötü etkisi nedeniyle Roma'da Tarım ve Ormancılık Enstitü'sünde (Centro di sperimentazione Agricola e Forestale) çelikleri zararlı su kayıplarından korumak için yüzeylerini geçirgen olmayan materyalle kaplayarak koruyucu tabaka yaratma imkanı aranmış ama köklenmede çok az



Şekil.23: Laboratuarda 8 gün, su içinde bırakılmanın Harward klonunun yeni alınmış (Tf) ve önceden su kaybetme işlemine tabi tutulmuş (Td) çeliklerinin odun ve kabuğundaki su miktarı üzerinde yaptığı etki.



Şekil.24: Laboratuarda 8 gün, su içinde bırakılmanın I-214 klonunun yeni alınmış (YA) ve önceden su kaybetme işlemine tabi tutulmuş (ÖSK) çeliklerinin odun ve kabuğundaki su miktarı üzerinde yaptığı etki.

iyileşme elde edilmiştir (De Philippis, 1966). Bundan sonra yapılan denemelerde de sonuçlar böyle olmuştur.

Çeliklerin su içeriğinden başka toprak rutubeti de çok önemlidir. Dikimde, plastik tünel ile toprağın örtülmesi rutubeti muhafaza etmeyi ve sıcaklığı arttırmayı sağlar, fakat aşırı ısınmadan kaçınmak için işlem çok dikkat gerektirir ve çok pahalıdır. Sonuç olarak bu teknik çok özel durumlar için konu olabilir.

Toprak yapısından kaynaklanan rol karmaşıktır ama, bu yapı içinde su kapasitesi ve havalanma esas faktörler olarak ortaya çıkmaktadır.

Roma'da Tarım ve Ormancılık Enstitü'sünde bazı **P.x Euramericana** ve **P.deltoides** klonlarının çeliklerinin çoğaltılması için plastikle kaplı büyük çukurlara doldurulmuş 4 toprak tipinde bir deneme yapılmıştır (De Phillipis, 1966).

Bu topraklar; Alüvyonal birikimli kil, balçık toprak, nehir birikimi kum ve Tiber nehri ovasından alınan turba'lardır.

İlk 3 toprakta kil muhtevası % 31, % 7,1 ve % 1,5 olup pH her üçünde 7,5 - 7,8 arasında değişmektedir.

Çeliklerin kumda köklenmesi diğer 3 toprak tipinde olduğundan belirgin şekilde daha güç olmaktadır. Balçık topraklar, sıkı killi olanlardan, onlar da, turba topraktan biraz daha iyidir. Fakat **P.deltoides**'in selekte edilmemiş çelikleri ile yapılan bir başka denemede, en iyi neticeler sıkı kilde alınmış, burada da en kötü neticeleri kum vermiştir.

Arazide köklenme açısından en iyi neticeler orta tekstürlü topraklarda, en kötü neticeler ise su kapasitesi yetersiz kum topraklarda ve drenajı kötü killi topraklarda elde edilmiştir. Sulama ve drenaj çukurları açma gibi su alımına ilişkin şartları düzeltmeye yönelik tedbirler çeliklerin köklenmesine daha uygun bir ortam sağlayabilir. **Bundan tarla kapasitesinin % 50 - % 75'i arasında değişen miktarda su ihtiva eden bir toprağın su bakımından iyi bir durumda olduğu sonucuna varılmaktadır.**

C. Monferreto Kavakçılık Enstitüsünde toprak evaporasyonunu azaltmak için tam alan halinde katranlı maddelerin yayılması denenmiştir, ama metodun tatbiki güçtür ve çeliklerin köklenmesi bu işlemten etkilenmemiştir (De Philippis, 1966)

Bazı araştırmacılara göre toprak tekstürü dışında başka faktörler de tutmayı etkileyebilir. Örneğin C. Antoniani (1937) bir **Euramericana** melezi çeliklerinin tutma ve gelişimi için toprak reaksiyonunun (pH)'optimal değerinin 6.0 - 6,5 arasında olduğunu bulmuştur, ama bu sonuç genelleştirilemez. **Zira I-214 klonu ve diğer birçok Euramericana klonu, toprak reaksiyonu hem 5-**

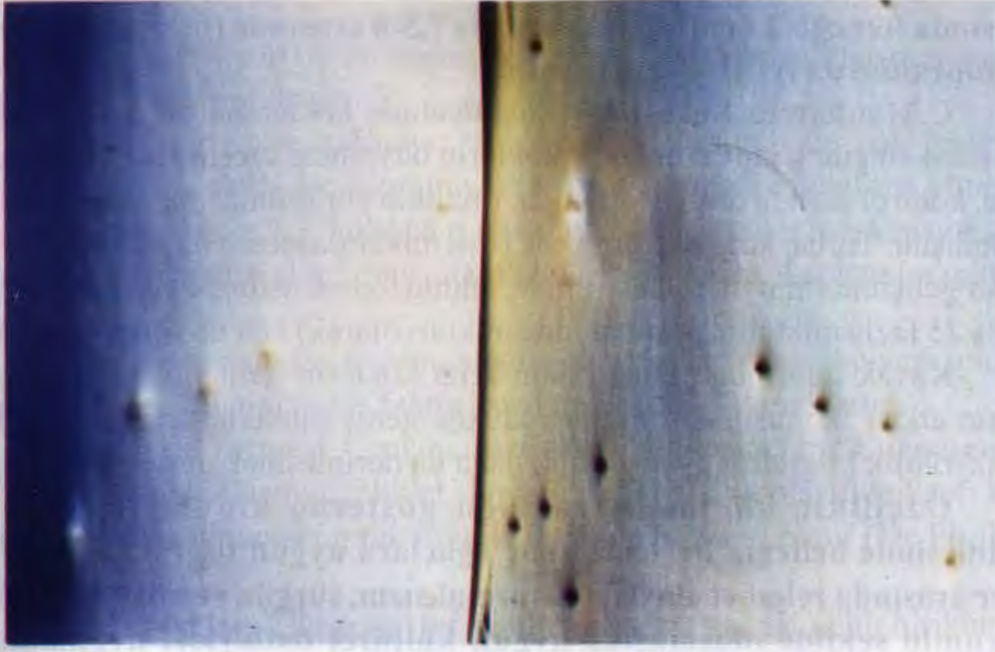
6 arasında (örneğin Lomellina'da) hem de 7,5-8 arasında (örneğin Casale'de) olan topraklarda iyi köklenmektedir.

C.Monferreto Kavakçılık Enstitüsünde köklenme ortamının dikimi takip eden 40 gün içinde sürgün ve köklerin büyümesi üzerindeki etkisi, saksı içinde, kontrol altında tutulan ortamda, titizlikle yürütülmüş bir deneyle ortaya konulmuştur. Turba, kum ve Agriperlit'i eşit miktarda içeren bir ortama dikilmiş çelikler gelişimlerinin ilk safhası içinde, kumlu toprak üstünde dikilmiş olanlara göre % 25 fazla miktarda (kuru madde miktarı olarak) kök ve sürgün vermiştir.

Kavak tarafından oluşturulan arazi köklerin gelişimi ve yayılışında ortamın etkisi konusunda bilgiler oldukça geniş olmakla beraber, özellikle eko-fizyolojik bilgilere ilişkin olarak daha da derinleşmek gerekmektedir.

Özellikle köklenme zorluğu gösteren klonların vejetatif üretilmesinde belirgin ilerleme anaç ağaçlara uygun toprakları seçerek, fertler arasında rekabet olayları yaratmaksızın, sürgün ve köklerin dengeli ve uyumlu şekilde oluşmasına uygun kültürel tedbirleri uygulamakla mümkündür. Başka bir ifadeyle üretim materyalinin temininde, her klon için en uygun fidanlıkları seçmek çok önemlidir. Örneğin 10 kadar deneme göstermiştir ki Casale Monferrato fidanlığı, beslenme ve su açısından çok kuvvetli dengesizliklere konu, kumlu topraklara sahiptir. **I-214** de dahil birçok klon için ideal değildir. Daha uygun olan Gazzo (Mantova) fidanlığının toprağı, orta tekstürlü olmasının yanısıra, bütün vejetasyon periyodu süresince bitkiye su beslenmesinin devamlılığını sağlayacak şekilde köklere etki yapan taban suyuna sahiptir. Bunun sonucu olarak Gazzo'da üretilmiş materyal kabuk nekrozları ile ortaya çıkan olumsuzlukların olduğu C.Monferrato'da elde edilmiş fidanlara göre daha büyük bir garanti ile çeşitli ortamlarda kullanılabilir. Gerçi, genelde her fidanlık alanında, pratik açıdan en iyi çözüm olduğu görüşü ile o yörede kullanılacak materyal üretimine yönelme olmaktadır.

Bu konuyu kapatmadan önce köklenme kapasitesi yüksek olan klonlara yönelmenin çok büyük öneme sahip olduğunu hatırlatmakta yarar vardır. Denemeler göstermektedir ki bir klon kültüründe başarının ve hızla yaygınlaşmanın temelinde, daima hem çelik hem de fidan safhasında tutma kapasitesinin yüksekliği bulunmaktadır.



Şekil 16. *Populus euramericana* (Dode) Guinier; I-214 klonuna ait 1 yaşında gövde üzerinde kök taslakları. Odun üzerinde ortaya çıkan taslaklara (solda) ve bunların kabuk üzerindeki belirtilerine dikkat ediniz.



Şekil 17. I-214 ve Harward (evvelce I-63/51) klonlarının köklenmiş ve sürgün vermiş çelikleri. İlk klonun çelikleri üzerindeki kök sayısının çokluğu belirgin olarak görülmektedir.



Şekil 18. *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, I-214 klonuna ait çeliklik gövdenin dip kısmından alınan çeliklerde (Şekil 18a), orta kısmından alınan çeliklerde (Şekil 18b) ve uç kısmından alınan çeliklerde (Şekil 18c) gözlerin açılması ve köklenme. Çeliklik gövdenin dip kısmından uca doğru oluşan köklerin sayısındaki azalma dikkat çekmektedir

ÇELİK ÜRETİMİ

İtalya'da çelik, öncelikle çelik bahçesinde yetiştirilen 1 yaşlı fidanların gövdelerinden ve çok az bir miktarı da baltalığa dönüştürülmüş anaç ağaçların, fidanlıkta yetiştirilmiş olan fidanların, kavak ağaçlandırmasındaki genç ağaçların ve nadir olarak da yetişkin ağaçların daima 1 yaşlı dallarından alınmaktadır.

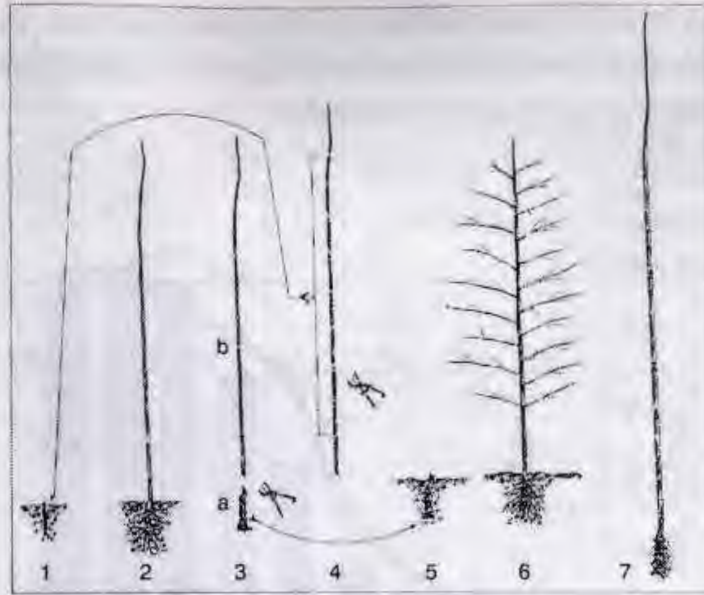
Satmak için fidan üretim izni alan kişi fidan üretimine devam ederken her 5 yılda bir, klonun sahibinden çeliklerini almak zorundadır. Arada geçen yıllarda, kendine gereken sayıda çeliği arzu ettiği teknikle kendisi üretebilir. Periyodik olarak çeliklerin yenilenmesi işlemi klonun tanımını daha zorlaştıran toprak olaylarının ortaya çıkışından kaçınmak için yapılmaktadır.

ÇELİK BAHÇESİ

Çelik bahçesi çelikten başlayarak fidan yetiştirme olayıdır. Çelik bahçesinden alınan 1 yaşlı gövdeler yine çelik üretimi için kullanılır. **Çeliklik fidan olarak tanımlayabileceğimiz bu küçük fidanlar özellikle yüksek yoğunlukta (hektarda 70 - 80 bin adet) yetiştirilir. Böylece gövdenin dallanması sınırlandırılarak uyuyan gözler oluşmasına imkan verilir. En çok kullanılan dikim-aralığı sıralar arasında 1.30 m ve sıra üzerinde 10 cm dir.** Yoğunluğu aynı tutarak, birleşik sıra usulü de tercih edilebilir; Bu durumda birleşmiş olan sıradan diğerine mesafe 220 cm birleşen sıralar arasındaki mesafe 40 cm, sıra üzerindeki mesafe yine 10 cm dir. Fakat başlangıçta elzem olan ot alma işlemi birleşmiş sıralar içinde daha güç olmaktadır.

Çelik bahçesinde randıman çok yüksektir, zira gövdelerde dallanma azdır ve belirtilen sıklıkta (% 95'lik bir tutma başarısı ile beraber) genelde, toprak seviyesinin 50 cm üstünde 2 cm'den daha fazla bir çapa erişmezler. Hektarda kullanılabilir 60.000 gövde (veya çeliklik fidan) üretiminin olacağını farzederseniz, köklenmesi iyi klonlarla takriben 300.000 çelik elde edilebileceği kolaylıkla ileri sürülebilir ki, bu kadar çelik ile 30 hektarın üstünde bir alanda fidan üretimi yapılabilir. Gerçekten elde edilen her çeliklik gövdenin orta ve dip kısmından faydalanarak 4 - 6 adet çelik alınmakta ve kök boğazının üstünden, 3 - 4 göz kalacak şekilde kesildiğinde sonuç olarak köklü çelik elde edilmiş olmaktadır.

Fidanlık tesis etmek için köklü çelik kullanımına dayalı teknik(Şekil. 25) artık orijini olduğu İtalya'da da terk edilmiştir. Pratik ve ekonomik nedenlerle normal çelik onun yerini almıştır.



Şekil 25. İtalya'da geçen yıllarda uygulanan kavağın çoğaltılması tekniğinin şematik gösterimi. Çelik (1) çelik bahçesinde 1 yıllık vejetasyon devresi içinde kök ve gövdesi 1 yaşında olan fidan (2) elde etmek için dikiliyor, elde edilen bu gövde (3b) başka çelikler (1) elde etmek için dipten kesiliyor, kalan kök kısmı (3a) kavaklık tesisinde kullanılmak üzere fidanlıkta dikiliyor (5), bundan 1 yaşlı (6) ve 2 yaşlı (7) kavak fidanları elde ediliyor.

Köklü çelik kullanımının azalmasıyla, bunların sökülmesinin yerini yıllık baltalık şekli (kök kütüğünden yeni sürgünler elde etme yolu) almıştır ama bu, aşağıda göreceğimiz gibi her zaman iyi netice vermemektedir.

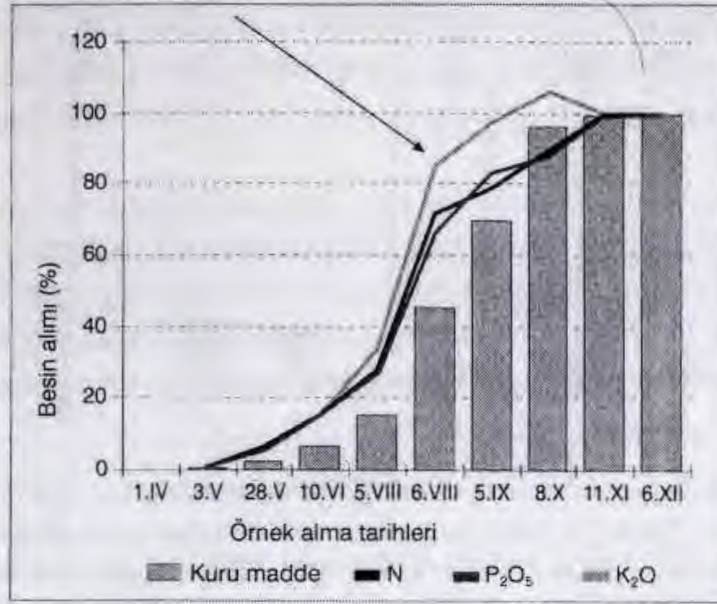
Çelik bahçesi uygulamasında başarı sağlamak için pratik ve fizyolojik nitelikte bazı noktaları belirtmekte yarar bulunmaktadır:

Pratik olarak kendisinden çelik alınacak gövdelerin beslenme durumu önemlidir. Hatırlatmakta yarar vardır ki çelik bahçesi kurulacak toprak, derin, geçirgen, 6,5 - 7,5 arasında toprak reaksiyonuna sahip, azot, fosfor ve potasyum bakımından yeterli olmalıdır. Hayvan gübresi ile bol gübreleme, içerdiği organik maddenin pozitif etkisi nedeniyle toprağın mikrobiyolojik aktivitesi ve toprağın fizik özellikleri üzerinde çok faydalı etki yapmaktadır.

Fizyolojik yönden, mineral beslenme konusunda bilgi sahibi olmak önemlidir; Mineral beslenme hem vejetatif devre sırasında absorbe edilme ritmi, hem de yıllık devrin sonunda mineral madde alımının yoğunluğu açısından incelenmiştir;

Besin maddelerin absorbe edilme ritmine ilişkin olarak **ağustos başlangıcında yıllık toplamın % 45 ine tekabül eden biomas üretimi olduğu ortaya konulmuştur** (Şekil 26). Bu sırada, devre sonuna kadar alınacak azot'un

% 72'si, fosforun % 66'sı, potasyumun % 85'i alınmıştır. Azot, fosfor ve bilhassa potasyum, bu durumda erkenden absorbe edilmiş ve genç fidanlar tarafından dikkat çekici miktarda kullanılmış demektir.



Şekil 26-Vejetasyon mevsimi süresince, çelik elde etmek için yetiştirilen, kök ve gövdesi 1 yaşında fidandan elde edilen kuru maddeye bağlantılı olarak besleyici elementlerin alınış ritmi (I-214 klonu),

Absorbe edilen mineral miktarı hem normal çelik bahçelerinde çeliklerin dikimi sonrası, ilk vejetasyon mevsimi içinde, hem de kesilmiş çelik bahçelerinde, yani baltalık tarzı kesim uygulandıktan sonra gelen vejetasyon mevsimi içinde hesaplanmıştır (Tablo.1).

Normal bir çelik bahçesinde, absorbe edilen besini dengelemek amacıyla toprağa verilecek birim gübre miktarı, topraktan su ile yıkanma ve elementlerin immobilizasyonu olayları da dikkate alındığında, P₂O₅, K₂O ve N'un herbiri için 100 kg/ha civarında olmalıdır. **Azot için bu miktar yetersiz görülebilir, fakat böyle sınırlı tutulması dokularda C/N oranını en uygun şekilde getirmek içindir. Bilindiği üzere bu oran, çeliklerin tutmasını olumsuz olarak etkilememesi için oldukça yüksek olmalıdır. Baltalık şeklinde işletilen çelik bahçesinde, kuru madde üretimi daha büyük olduğundan verilecek gübre miktarı % 20 - 25 arttırılmalıdır.**

Fidanlık dahilinde, çelik bahçesi, tarımsal kültürlerin normal şekilde ard - arda gelişinde olduğu gibi yer almalı, aynı parsel üzerinde aralıksız olarak tesis edilmemelidir.

Tablo.1: Kavak çelik bahçesinde fidanların aldığı ve sökülme sonrası beraberinde götürdüğü besleyici madde miktarları(Klon I-214)

Parametreler	Çelik Bahçesi	
	Normal (1 yıl içinde)	Baltalık halinde Kesilmiş (2 yıl içinde)
Kuru madde(q/ha)	196.70	453.83
Alınan miktar (kg/ha)		
N	253.25	495.66
P ₂ O ₅	72.56	159.32
K ₂ O	188.62	402.47
CaO	260.61	599.87
Sökümle giden (kg/ha)		
N	126.83	245.94
P ₂ O ₅	42.61	99.72
K ₂ O	82.33	179.31
CaO	120.17	285.53
<i>Not. Bütün yapraklar ile köklerin bir kısmının arazide kaldığı kabul edilmektedir.</i>		

Toprak hazırlığı, toprak tavda olduğu zaman, 40 - 50 cm derinlikte sürüm ile yapılır. Bunun için yaz mevsimi tercih edilmelidir zira böylece zararlı otları ortadan kaldırmak ve toprağın fiziko-şimik transformasyonunu kolaylaştırmak mümkündür.

Çeliklerin dikimi sırasında toprak iyice ufalanmış ve tesviye edilmiş olmalıdır.

Amaç iyi bir üretim materyali temini olduğundan, çelik bahçesinin dikimi için çeliklerin seçimi, her zaman çok büyük bir hassasiyetle yapılmalıdır.

Çelikler, gelişimini tamamlamış olan gövdesi ve kökü bir yaşlı veya 2 yaşlı fidanların veya anaçlıkların 1 yaşlı gövde ve dallarından sağlanır. Bunların içinden hiç şüphesiz kendisinden çelik almak için yetiştirilen kök ve gövdesi 1 yaşında olan fidan (Barbatella) tercih edilmelidir. Böyle olmakla beraber birçok klon için **kavak mozaik virüs** 'ünden (KMV), kabuk nekrozlarından yoksun olduğu belirlenen, çelikten yetiştirilmiş 1 veya 2 yaşlı fidanların en kalın yan dallarından çelik almak da mümkündür. Baltalık uygulamasıyla çelik bahçesinden alınan çelikler, **bilhassa Populus deltoides klonları (Lux, Onda)** konu olduğunda sağlık açısından görülen problemlerin dışında (KMV yayılışı), gövdelerinin büyük çaplı oluşu ve son yıl sürgünlerinden oluşan dallarının

çokluğu nedeniyle güçlük yaratmaktadır. Bu olaylar üzerinde sonradan daha detaylı durulacaktır. Çapları uygun, fakat üzerinde aynı yılın tomurcuğundan oluşmuş dallar olan gövdeler veya gövde kısımları eğer bu dalcıkların dibinde sekonder gözler var ise kullanılabilir. Bundan başka olay ekonomik açıdan da düşünülmelidir. Aynı yılın tomurcuğundan oluşmuş dalların el ile alınması çok pahalıya gelmektedir.

İtalya'da "anaç baltalık yöntemine nadiren başvurulmaktadır. Halbuki bu yöntem diğer Avrupa ülkelerinde yaygındır. Ancak bu yöntemde de tedbirli davranarak **baltalıkları, sağlıklarının bozulmasından kaçınmak için 5 - 6 yaşından daha uzun süre kullanmamalıdır.**

Çelikler, çeliklik gövde'nin (veya dalın) dibinden ve orta kısmından alınmalı, sadece uç kısım atılmalıdır, Bu uç kısım önceden belirtilen nedenlerle toplam boyun 1/4' üdür, ancak temkinli davranılarak 1/3'lük kısım da atılabilir.

Çeliklerin çapı klonaya bağlı olarak değişir ve genelde 1-3 cm arasındadır. **P.deltoides**'ler ve birçok **Karolin** için özün genişliği ekseriya çapa göre fazla değişmediğinden minimum 15 mm. olmalıdır. Bunun için en iyi kriter, toprağa sokulurken kolayca bükülmeyen çelikler kullanmaktır. Toprağa girişi kolaylaştırmak için alt uç klarnet ağzı gibi kesilir. Çeliğin üst tarafına yakın yerde iyi şartlarda, uyuyan bir göz bırakmak önemlidir. Çeliğin boyu ortalama 20 cm (18 - 22 cm) olmalıdır. Teorik olarak, daha kısa çelikler de alınabilir, fakat tutma başarısını yükseltmek için bu ölçüler tercih edilmelidir.

Çeliklerin dikimi, uzun zamandan beri kullanılan ve çok iyi netice alınan, uygun bir makina ile yapılmaktadır.(Şekil. 27). Çelik toprağa tamamen girmekte (Şekil. 28) ve etrafında boşluk kalmayacak şekilde mükemmel olarak yerleşmektedir. El ile dikim ancak küçük fidanlıklarda ve küçük miktarlar konu olduğunda uygulanmaktadır.

Çelik bahçesindeki fidanlar sürekli olarak özellikle yabancı ot mücadelesi, gübreleme, sulama ve antiparaziter ilaçlama gerektirir ve bakım ister.

Yabancı otlara karşı mücadele kimyasal maddelerle, çapa ve makine ile ot alma şeklinde yapılmaktadır.

Kimyasal ot öldürücü olarak dikilen çeliklerin sürmesinden önce aktif maddesi **Trifluralin** + **Linuron** olan ilaçlar (örneğin **Nemifest** % 23,5 oranında Trifluralin ve % 11.7 oranında Linuron; **Siplen** % 22 oranında Trifluralin ve % 11 oranında Linuron içermektedir) kullanılmaktadır. Bu aktif maddelerin (Trifluralin + Linuron) bir hektarlık alan için 0,8 + 0,4 kg. hesabıyla, ama aktif maddesi **Alachlor** olan (örneğin Lasso) veya **Metalachlor** olan

(örneğin Dual) bir ilacın 1 hektarlık alan için Alachlor'un 1,4 kg, Metalachlor'un 1 kg ilave edilerek kullanılması önerilmektedir. Örneğin 1 hektarlık bir alan için (1 hektarlık alanda sadece sıra üstlerinin, dolayısıyla takriben 0,5 hektarın ilaçlanacağı dikkate alınmalıdır) 3,5 kg. Trinulan + 4.0 kg. Lasso veya 3,5 kg. Trinulan + 2,5 kg Dual kullanmak mümkündür.

Ot öldürücü ilaçların takriben bir ay süren etkisi bittiğinde fidan sıraları boyunca büyüyen otlar çapalama yöntemiyle, sıralar arasındakiler ise toprağın mekanik olarak işlenmesi suretiyle ortadan kaldırılır. Mekanik olarak bu işlemler genelde diskleme ve gevşek topraklarda kırınıtlama işlemi olup, vejetasyon mevsimi boyunca otlanın derecesine bağlı olarak 2 veya 3 defa tekrarlanır.

Çok kullanılan Euramericana klonlarında çelik bahçesine uygun olarak dikim sıklığının fazlalığı nedeniyle gövdelerin dallanması büyük ölçüde sınırlanmış olduğundan normal olarak dip sürgünleri teke indirme kesimi ve yan dalların budanma işlemi yapılmaz.

Böceklerle karşı savaş özellikle *Semasia*, *S.tabaniformis* ve *C.lapathi* konu olduğunda, hastalıklara karşı savaş ise hassas olduğu bilinen klonlarda, sadece *M.brunnea*'ya karşı yapılmaktadır. İlaçlamaların şekli, fidanlığın korunma yöntemi yanında parazitler ve korunma yolları başlığı altında ayrıca verilmiştir.

Örtü halinde gübreleme azotlu gübrenin (Amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) 100 kg/ha azot hesabı ile, 2 seferde verilmesiyle yapılır. Birincisinde sadece sıra üstünde, gövdeler 30 - 40 cm boya eriştiğinde, ikincisi ise gövde yükseklikleri takriben 1 m.ye ulaştığında bütün alanda, yapılmaktadır. **Fosfatlı ve potasyumlu gübrelere sürümünden önce verilmesi tercih edilmelidir.**

Çeliklerin tutmasını kolaylaştırmak için ilkbaharda sulama gerekli olabilir. Fidanların dengeli büyümesi için genelde yazın sulama kaçınılmazdır. Uygun metotlar yağmurlama ve salma sulamadır. (Şekil. 29)

Çelik üretimine uygun, uniform gelişmiş, aynı yılın tomurcuğundan oluşan dalların az veya hiç olmadığı, (Şekil. 30) kışlayan göz bakımından zengin, sağlıklı ve fizyolojik olarak dengeli ve bu haliyle potansiyel olarak köklenme özelliği yüksek 1 yaşlı çeliklik gövde elde etmek için **çelik bahçesinin her yıl yenilenmesi uygundur.**

Bu olanakların bazıları, çoğu klonda baltalık uygulaması ile kaybolmaktadır. Belirlendiği üzere, dip kütüklerden oluşan sürgünler önceden iyi oluşmuş kök sistemi nedeniyle daha kuvvetlidir (Şekil.31) Bunlar normal çelikten oluşan sürgünlere göre aynı yılın tomurcuğundan oluşmuş daha çok dal verme durumundadırlar. Galip gövdelerin yanında çok sayıda mağlup gövdeler olur ki bunlar hastalıklara daha hassastır. Baltalık şeklinde işletilen

çelik bahçesinde çok iri dip sürgünler ve çok sayıda son yıl sürgünlerinden oluşan dallar görülür. **P.deltoides** klonları, örneğin **Lux, Onda, Karolin** 'lerden **San Martino** ve **Triplo** böyledir. Kanada kavaklarından çoğu da, özellikle **Boccalari, Branagesi, Adige** ve **Stella Ostigliese** ve **Luisa Avanzo, Cima** gibi **Euramericana** diğer klonlar da çok dallanırlar.

Buna karşılık **Euramericana** 'lardan **Bl.Costanzo, Pan, I-214, Neva, Eridano, MC** ve **Tiepolo** ile **Populus nigra** 'nın bazı klonları pratik olarak aynı yıl tomurcuğundan oluşmuş dal vermeksizin orta çaplı dip sürgünler vermektedir.

Son zamanlarda, özellikle yeniden dikim masrafından kaçınmak için geçmişte yapılanın tersine genelde çelik bahçesinin baltalık halinde işletilmesi tercih edilmektedir. Fakat bu işlem çeşitli mahzurlar içermektedir. Bunlardan önemli olanlar aşağıda verilmiştir:

- **C.lapathi** ve **Saperda** gibi böceklerin baltalıkların sürgünleri üzerinde büyük yayılım göstermesi,
- Fidanlar arasında büyük rekabet sonucu fizyolojik rahatsızlıkların ortaya çıkışıyla hassas klonlarda **Tache brune** ve **Discosporium populeum** (=Dothichiza populea) 'nın neden olduğu kabuk nekrozlarının artması,
- Özellikle **Populus deltoides** klonları arasında **Kavak Mozaik Virüs** 'ü (KMV) enfeksiyonunun yaygınlaşması,
- Kalkerli topraklarda demir noksanlığı olayının, bilhassa bu fizyopati'ye daha hassas klonlarda artması

Bundan baltalık halinde çelik bahçesi işletilmesinin uygulamada, kesinlikle **KMV** 'ne hassas klonlar (bilhassa **San Martino**), daha kuvvetli ve dallanması çok olan klonlar (örneğin **Luisa Avanzo, Boccalari**) ve son olarak kabuk nekrozlarının çok sık görüldüğü ortamlarda kabuk nekrozlarına hassas olan klonlar için uygun olmadığı sonucu çıkmaktadır. Buna karşılık, **I-214** ve diğer **Euramericana** klonlar (**Pan, BL Costanzo, Neva**) konu olduğunda, tekstürü dengeli ve daha uygun zonlarda (örneğin kuzey zonlarda), rekabet olayının ortaya çıkışından kaçınmak için, bir defa yapılması kaydıyla önerilebilir.

Baltalık şeklinde işletilen çelik bahçelerinde⁽¹⁾ çelik alımını kısıtlayıcı azman gövde oluşmasını engellemek ve aynı yılın tomurcuğundan dal oluşmasından kaçınmak için sürgünlerin bazen teklenmesi gerekebilir. Bu arada mayıs sonu -haziran'ın ilk günleri arasında en kuvvetli sürgünler alınır ve kalan sürgün üzerinde o yılın tomurcuğundan oluşmuş dallar, henüz odunlaşmamış durumda iken sıyırma şeklinde ardarda alınarak elimine edilir. Bu durumda oluşan yara çevresinde kalan dokular hızla iyileşir. Gövdenin irileşmesini ve

dallanmayı azaltmaya yönelik pratik başka bir yöntem, büyümeyi yavaşlatmak için haziran ayı boyunca sürgünlerin tepelerinin kesilmesi ve onların yeni dip sürgünler vermeye teşvik edilmesidir. Bu işlemler çeliklerden randıman almada kesin etkilidir ama çok pahalıya malolur. Diğer taraftan, ancak **KMV**'ye ve kabuk nekrozlarına dirençli klonlar konu olduğunda yapılmalıdır.

ANAÇLIK FİDANLIĞI

Anaç deyimi, klon, gelişmişlik ve yaşa bağlı olarak dip kütüğünden değişik sayıda sürgün elde etmek için yerden 50 cm yükseklikte kesilerek (tetar tarzı) her yıl sürgün alımına tabi tutulan fidanı ifade etmektedir (Şekil 32, 33 ve 34).

Geçmişte çok yaygın olan bu usül, günümüzde sadece klonların belli bir gaye için muhafazasında kullanılmaktadır. Bunun değişik bir şekli çelik bahçelerinde yapılan baltalık tarzı kesimlerledir.

Bu teknik, Fransa'da yaygındır. Yukarıda verilen uygulama şekli Chardenon'dan (1982) alınmıştır. Bu ülkede, bütün kültürel çalışmalarda traktör geçişini sağlamak üzere sıralar arasında 2 - 2.20 m, sıra üzerinde ise 1 m mesafe bırakılmaktadır. Dikim çukurlarının büyüklüğü kullanılacak dikim materyalinin 1 veya 2 yaşlı fidan veya çelik oluşuna bağlı olarak belirlenmektedir.

Bir yaşında, kuvvetli ve iyi köklenmiş fidan için 40 cm çap ve derinlikte dikim çukurları yeterlidir. Şayet daha seri şekilde çok sayıda çelik elde etmek isteniyorsa, çapı çok üstün sınıftan, 2 yaşlı fidan kullanılmalıdır. Bu durumda 60 cm derinlik ve çapta dikim çukurları açılmalıdır. Her türlü durumda dikim çukurları burgu ile açılmalı, mekanik üst toprak işlemleri için fidanlar dikkatle sıralanmalıdır. Bu şekilde yerleştirilmiş fidanlar, dikimle beraber yerden 40 - 50 cm yükseklikte kesilir. Bu tür tetarda dalların iyi bir bağlantı yapması için en uygun yükseklik budur. 50 cm boyda çelikler de kullanmak mümkündür ama, bu durumda özellikle ilk yıl içinde bakımların artırılması gerekir.

Bizim görüşümüze göre anaçlık fidanlığı tesisinde 2 yaşlı fidanların kullanılması ekonomik değildir. Bir veya iki yaşlı çeliklik gövdelerden alınan 1 m boyundaki çeliklerin takriben 60 cm derinlikteki dikim çukuruna, 40 cm lik kısmı toprak üstünde kalacak şekilde dikilmesi en iyi yol görülmektedir. Bunlar ilk yıldan itibaren sayısız sürgün vermektedir. Bu büyük çeliklerin dikimden önce 1-3 hafta kadar suda tutulması halinde, tutma oranları daima çok yüksek olmaktadır.

(1) Ek A'ya bakınız.

Chardenon, dikim yapılan yıl içinde azotlu ve fosforlu kimyasal gübreler kullanılmasını önermektedir. Tercihan diamonyum fosfat(DAP) hektara 800 - 1000 kg ölçüsünde serpilmelidir. Asit karakterli toprakta bunun yerine azotlu, nitrik veya amonyak (NH₄) içeren bir gübre ve bir fosfatik kompost, çelik endüstrisinde yan ürün olarak elde edilen Thomas fosfat'ı, alkalın karakterli topraklarda superfosfat kullanmak mümkündür. Şayet toprak potasyum açısından fakirse hektar başına 100 kg. K₂SO₄ (50 kg. K₂O) verilebilir.

Gübreler, eylül başında 35-40 cm derinlikte bir sürüm ile toprağa karıştırılır, birkaç hafta sonra, disk veya dişli kültivatörle sathi toprak işleme yapılır. Toprak, çok fazla rutubetli değilse, ekimde de hazırlanabilir. Dikim kışın başında yapılır. Bu periyotta yağışın bolluğu veya don olması halinde toprak şubat-martta hazırlanır ve dikim kış sonu uygulanabilir.

Sürgünler nisan-mayıda gelişmeye başlar. Bunların kuvvetli olup olmaması fidanlığın kendi şartlarına, bilhassa toprağın verimine ve iklim şartlarına bağlıdır. Mevsim uygun gittiğinde, sürgünler son derece kuvvetli olur. Anaçın kendisi o zaman en azından dip kısmında çok gelişir ve çok sayıda, aynı yıl içinde oluşmuş gözlerden dal verir. Gerçi bu dalların büyük kısmı çok ince olduğu için çelik üretimine uygun değildir. Bu ikinci derecede olan dalların çapını, ana sürgünü tepesinden keserek arttırmak mümkündür. Uygun olanı bu dalı haziran sonunda tetar üstündeki bağlantı yerinin 50 cm üstünden ve şayet aynı yıl içinde oluşmuş gözlerden daha önce meydana gelmiş dallar varsa ve bunlar kuvvetli ise daha yukarıdan kesmektir. Sürgünlerin kesimi için makas kullanılırsa bu iş çabuk tamamlanır.

Anaçlar dikkatli bir şekilde kültürel bakımlara tabi tutulmalıdır. Bunlar çok sayıda böcek konukladığı için ilaçlı mücadele bütün vejetasyon mevsimi süresince konu olmaktadır. Zararlıların sayısı, tabiat şartlarına ve parazitlerin devrine bağlıdır. En çok rastlananlar *C. lapathi*, *S. tabaniformis*, *Semasia*, *Crisomela* v.b. gibi kavak fidanlıklarının tipik böcekleridir.

Yağışların yetersizliği ve toprak suyundan faydalanmanın kısıtlı olması halinde, sulamalar yapmak gereklidir.

Bir anaç normal olarak, ilk yıl 1-1,5 m. boyunda, 3-5 adet kuvvetli dal üretir. Bunların herbiri 3-5 adet çelik verebilir (toplam 10-25 çelik). Bundan sonraki yıllar bu üretim artar ve 3. yılda 70 çeliğe kadar yükselebilir. Fransa'da anaçların 6 yıldan daha fazla sürdürülmemesi önerilmektedir. Bunun bilimsel bir izahı yoktur, fakat fidancılar kök kütüklerinin yaşı arttıkça, elde edilen fidanların kuvvetinin, azaldığını ileri sürmektedir. Fransa'da bu şekilde elde edilmiş çelikler, üretilmiş materyalin ebat bakımından eşit olmasının önemli olduğu fidanlığın dikimi için kullanılmaktadır.

Yılda 50 000 çeliklik bir üretim için, üretimi yüksek, takriben 700 anaç lazımdır. Bu kadar anaç için 2x1 m dikimde 14 ar, 2x2 m dikimde 28 ar'lık bir alan kullanılacak ve her iki yılda bir, alanın 1/3'ünü yenilemek gerekecektir. Aynı kültürün, aynı toprak üzerine dönüşünün, yukarıda öngörölmüş 6 yıllık arazi işgaline eşit bir dinlenme süresinden sonra yapılması tercih edilmelidir.

Anaçların, ilk yıllarda da, 1 yaşlı çeliklik gövdelerden veya 2-4 yaşlı normal fidanların yan dallarından elde edilenlere göre daha kaliteli çelik verdikleri yaygın bir kanıdır.

ÇEŞİTLİ YAŞTAKİ AĞAÇLARDAN ÇELİK ALIMI

Yetişkin ağaçların dallarından çelik alınarak kullanılması italyan kavakçılığında alışlagelmiş bir usul değildir. Böyle olmakla beraber tamamlayıcı bir fonksiyondur. Sadece Yakın-Doğu kavakçılığının geleneksel uygulamasında ve başka bazı ölkelerde bu tip çelik alımı konu olmaktadır. Bu ölkelerde ağaçların taçlarından dallar kesilmekte ve bir fidanlık safhası geçirmeden doğrudan dikilmektedir.

Bu dallar çok kere rasgele alınmaktadır ve şekilleri genelde kusurludur. Böyle olmakla beraber bunlardan elde edilecek fidanların düzgün bir şekle sahip olması mümkündür. Topofiz olayı yakın doğunun servi gibi dar uzun taçlı kavağında (**P.nigra cv thevestina**) kendini göstermemektedir.

Fakat çok sayıda sınırlayıcı faktör vardır: Kullanılan dalların büyük kısmı zayıf olduğundan bundan olacak ağaçlar da zayıf kalmakta, gelişme açısından büyük farklar olduğundan bunlar kuvvetli olanların hakimiyetine girmektedir.

Çelik bahçesi tesis etmek için, **en fazla 5-6 yaşında olan** genç ağaçların yıllık, kuvvetli ve yeterli şekilde düzgün dallarından alınmış çelikleri kullanmak da mümkündür.

Daha yaşlı ağaçlardan çelik alma ancak özel önemi olan klonların yaygınlaştırılması konu olduğunda düşünölmelidir. Bu durumda 2 - 4 yaşında iri dallar seçilebilir. Bu dallardan da üzerinde uyuyan gözler olan 80 - 100 cm'lik parçalar alınır. Bu gözler birbirini takip eden yıllık büyümeyi ayıran halkanın hemen altında veya yan dalların dibindedir. Üst kesim bu nedenle bu halkanın 5 cm üstünden yapılmalıdır. **Bu uzun çelikler dikimden önce en az 2 hafta su içinde bırakılmalı ve dikimler 50 - 70 cm derinlikteki çukurlarda uygulanmalıdır** (Şekil.35).

Suda bırakma işlemi uygun şekilde yapılırsa, **P.nigra** ve **Euramericana** klonlarının tamamında başarı elde edilmektedir. **Akkavaklar** ve

P.deltoides'lerde de sonuç iyidir.

Kavakçılığın, önemli bir aktivite olduğu İspanya'da fidanlık çoğunlukla ve özellikle 2 yaşlı fidanların dallarından alınan çeliklerle kurulmaktadır. Bu usul İtalya'da birçok özel fidanlıkta uygulanmaktadır.

Yaşı 2 olan fidanlardan 1 yıl önceki tomurcuktan büyüme mevsimi içinde oluşan iyi gelişmiş dallar, 1 yaşlı olanlardan ise özellikle dipteki en gürbüz ve aynı yılın tomurcuğundan büyüme mevsimi içinde oluşmuş dallar alınmaktadır. Dallar 2.yaşlı fidanlardan seçilirken, bunların gelişkin ve sağlıklı olmasına dikkat edilmelidir. Bunlar, örneğin **Luisa Avanzo** klonunda olduğu gibi ekseriya sağlıksızdır. **Tache brune** ve/veya **Discosporium populeum**'dan zarar görmüş olabilirler. Bu yüzden kesinlikle aldanmamalıdır. Bir yaşlı fidanların dip çapı 1 cm civarında olan yan dallarından alınan çelikler ile C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü'nde hem ticari (**I-214, Lux**), hem de deneme klonlarında (**Cellina, Parma, Lena, Neva, Dvina**) son derece iyi neticeler alınmıştır. Dipten alınan çelikler ile ikinci pozisyondan alınanlar arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. Bu dallar ekseriya fidanların dikim amacıyla sökümü sırasında alınmışlardır. Çeliklerin hazırlanması, sonradan yukarıda belirtilen şekilde yapılmalıdır.

DENEME KLONLARININ ÇOĞALTILMASI İÇİN HIZLI YÖNTEMLER

Önceden de belirtildiği gibi, çelik üretimi için geçerli teknikler içinde İtalya'da çelik bahçesi tercih edilmektedir. Fakat bu metot ticari klonlar için avantajlı olmakla beraber, deneme klonlarının başlangıçta, hızla çoğaltılması için uygun kabul edilmemektedir. Yeni bir klon, çelik bahçesindeki sıklığın (1.30 x 0.10m veya 1.30 x 0.15 m) yerine, tohumdan ekim yoluyla elde edilmiş topluluktan seçilen 1 yaşlı gövdeden alınan 5 çeliğin fidanlık sıklığında (2.20 x 0.70 m) dikimiyle kısa zamanda üretilebilmektedir.

Geniş bir dikim aralığı, aynı yılın tomurcuğundan büyüme mevsimi içinde oluşan dalların şekil ve büyümesini olumlu yönde etkiler. Bu etkileşim, uygun bir şekilde yapılacak tepe budamasıyla arttırılabilir. Bir fidanın aynı yılın tomurcuğundan oluşan dallarından, çelik alınmak üzere yetiştirilmiş kökü ve gövdesi 1 yaşında fidan gövdesinden çok daha fazla sayıda çelik alınabilir. Örneğin bundan ortalama olarak 5 çelik alınırken, bir fidanın aynı yılın tomurcuğundan oluşmuş dallarından 25 tane çelik alınabilmektedir.

Hızlandırma son olarak, kısa çeliklerin (takriben 10 cm) kullanılmasıyla da olabilir. Bunlarda köklenme ve tomurcuk patlaması kontrol altındaki

şartlardaki küçük saksılarda olur ve kısa bir iklim uyumu devresinden sonra, araziye çıkarılırlar. Bunlar iyi bir bakım ister, fakat deneme materyali oldukları için özel harcama yapılmasından ve büyük masraflardan kaçınmamak gerekir.

Mikro üretim ile hız daha fazladır. Fakat unutmamak gerekir ki, tatsız sürprizlerle karşılaşmamak için yeni klonlar yavaş - yavaş yaygınlaştırılmalıdır. Bu nedenle yukarıda açıklanan makro üretim metotları normal bir çoğaltma hızı için yeterli olmaktadır.

ÇELİKLİK GÖVDELERİN ALINMASI VE MUHAFAZASI

Yaprakların düşmesinden sonra, çeliklik gövdelerin(veya dalların) alınmasına başlanabilir. Bu alım işi gövdelerin, çelik alımına kadar saklanabileceği soğuk hava tertibatlı bir oda veya iyi korunumlu bir yer yok ise çok erken yapılmamalıdır. Gerçekten de aralık ayında alınan ve uygun olmayan koşullarda birkaç ay muhafaza edilen materyalden alınan çeliklerin tutma oranı ve gelişimde azalma görülmektedir.

Çeliklik gövdelerin çelik bahçesindeki 1 yaşlı fidanlardan alınması, bu fidanların toprak seviyesinden 5 cm yukarıda, döner bir bıçakla kesim yapılarak mekanik olarak (Şekil 36), çeliklik dalların "baltalık kütüklerinden" alınması ise el ile yapılır. Ezilmiş ve galip (azman) durumda olan gövdeler (topraktan 50 cm yükseklikte 1 cm'den az ve 4 cm'den büyük çapı olanlar) ayıklandıktan sonra, kalan çeliklik gövdeler boylarına göre kabaca sınıflandırılır. Birbiri üstüne konularak birleştirilir. Sonra dikkatle etiketlenir ve kullanılacağı fidanlığa nakledilirler. Burada hemen çelik haline getirilebilirler veya bu çalışmalar sürerken bir uygun korunakta muhafaza edilirler.

Pianura Padana'da kış aylarında ve vejetasyon devresi dışı periyotta, çeliklik gövdeler veya çeliklik dallar, takriben mart ortasına kadar basit olarak dipleri suya batırılarak muhafaza edilirler. Su donarsa, sadece buz içinde kalan kısımdaki dokular zarar görür. Bu konuda **Pan** klonuna ait fidanların bir önceki yıl tomureğundan oluşup iyi gelişmiş iri dalları ile denemeler yapılmıştır. Su içine daldırma, don devresi dahil kasımdan marta kadar devam ettirilmiş ve su yüzünde kalan gövde kısmından alınan çelikler son derece iyi netice vermiştir.

Materyali bütün mart ayı boyunca ve nisanda da korumak için, sıcaklığı - 2 ile +4°C (bazılarına göre 1° -3°C) arasında değişen soğuk hava deposuna koymalıdır. C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü'nde 2° - 4° C'lik sıcaklıklar kullanılmaktadır. Muhafaza sıcaklığı mümkün olduğu kadar homojen olmalı ve çelik torbaları birbiri ile gevşek yığınlar halinde yerleştirilmelidir. Muhafaza yerinin kapısı mümkün olduğu kadar az açılarak sıcaklığın yükselmesinden ve

böylece köklerin çıkmasından kaçınılmalıdır. **Euramericana** klonlarının çelikleri +4°C'de de muhafaza edilebilir ama bu nisanın ilk 10 gününe kadar mümkündür. **Eridano** klonu çelikleri 4 - 5°C civarında martın daha ilk günlerinde tomurcuk patlatmaya başlamaktadır. Balzam kavaklarının klonları da böyledir. Bu genotipler daha düşük sıcaklıklarda muhafaza edilmelidir.

Çeliklerin uçlarını parafinleme su kayıplarını azaltmaktadır. Bu uygulama ile yetiştirilecek çeşitli klonları ayırt etmek de mümkündür: Erimiş haldeki parafine renkli bir toz karıştırılırsa ve buket halinde birleştirilmiş çeliklerin uçları buna daldırılırsa her 2 uç farklı şekillerde renklenir. Farklı 6 rengin kombinasyonu ile 40 kadar klonu ayırtetmek mümkün olur. (her iki uçta veya bir uçda renklenme olmaması şeklinde kombinasyonlar buna dahildir)

Çeliklerin muhafazası toprak hazırlığı için faydalı periyodu uzatma imkanı verir ve bunlar şartların en iyi olduğu zaman kullanılabilir. Dikimi, kademeli olarak nisan sonuna ve hatta hayatiyeti yüksek klonlarda daha da geç zamana götürme olasılığı sağlar.

Materyali soğuk depodan, dikimden takriben 1 hafta önce çıkarmak ve onların su kayıp durumunu kontrol etmek yerinde olur. Olanakların sınırlı olması halinde çelikleri soğuk şartlarda muhafaza etmeyi bir yana bırakıp dikimi tam zamanında yapacak şekilde hazırlıklı olmalıdır.

ÇELİKLERİN HAZIRLANMASI

Çelikleri çok erken hazırlamamalıdır. Normal olarak şubat sonundan itibaren, mart-nisanda dikmek üzere çelikleri hazırlamaya başlamalıdır. Hemen yapılacak bir dikim için çelik kesilebilir, ama 2 işi ayırmak gerekir. Dikim için uygun zamanı beklerken, pratik çözüm, çelikleri jüt çuvalarda tutmaktır. Kabuk dokularının su kaybetmesini önlemek için bunlar ıslatılmalıdır ve soğuk hava depolarında saklanmalıdır.

Şayet öngürülen süre sadece 1 veya 2 hafta ise bunlar su içine daldırılmış şekilde bırakılmalıdır. Çeliklerin kesimi el makası, pnömatik makas, (Şekil 37) hidrolik makas, veyahut büyük fidanlıklarda olduğu gibi makina ile yapılır(Şekil 38). Kesimler her zaman net uygulanmalı ve bu nedenle aletler keskin olmalıdır. **Çelik üzerinde kesim noktası çok önemli değildir. Kavakta bir tomurcuğa yakın kesme gereği yoktur zira hakiki internodlar konu değildir. Önemli olan uç kesimin iyi şartlarda bulunan gözün tercihan 1-2 cm üstünden yapılmasıdır.** Bu kesim normal olarak yataydır, ama dip kısımda, çeliğin toprağa girmesini kolaylaştırmak için kesim flüt ağzı şeklinde uygulanmalıdır.

Çeliklerin hazırlanması safhasında gövdede (veya dalda) uyuyan gözlerin olmadığı, yaralı, veya zarar görmüş kısımlar ve toplam uzunluğun yaklaşık 1/3'üne tekabül eden az olgunlaşmış uç (veya dal) kısımlar elimine edilir.

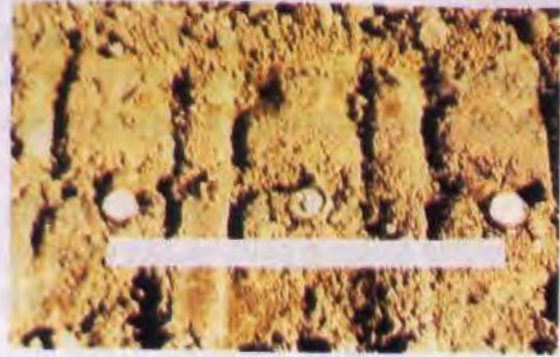
Hemen hemen bütün klonlarda aynı yılın tomurcuğundan oluşmuş dallardan yoksun çeliklik gövdeler iyi gelişmiş **birincil gözler** ile donanımlı iken dallanmış olan çeliklik gövdeler dalcıkların dibinde, **ikincil gözlere** sahiptir.

Kaçınılmaz olarak birincil gözler tercih edilir (Şekil.39). Gerçi çoğu klonda aynı yılın tomurcuğundan oluşan dalların dibinde görülebilir küçük gözler -genelde çift durumdadır- normal şekilde tomurcuk patlatırlar (Şekil.40). Bunlar daha geç açarlar fakat primer gözlerden olanlar kadar düzenli büyüyen sürgün verirler.

Bunun yanısıra gelişimlerinin ilk fazlarından itibaren rekabet olayından korumak için uyuyan gözleri olan, daha geç tomurcuk patlatan çelikleri, birincil gözleri olup daha erken tomurcuk patlatan çeliklerden, ayırtetme kavrayışına sahip olmak gerekir.Hemen "sıyırma" işlemine tabi tutulan çeliklik gövdelerden alınan çelikler de daha geç tomurcuk patlatmaktadır.

Çeliklerin optimal ortalama çapı 18- 20 mm olmakla beraber 15 - 17 mm ve 21 - 23 mm çapında olanlar da hazırlanmakta ve bunlar da mükemmel sonuç vermektedir. Bu çaptaki çelikler makina ile rahatlıkla dikilebilir. 15 mm nin altında olanlar (10 mm'ye kadar) ve 23 mm'yi aşanlar da kullanılabilir, iyi de netice verebilir ama, el ile dikilmelidir. Çeliklik gövdelerin çapı büyük ölçüde klona ve uygun yetiştirme tekniklerine bağlıdır. Aşağıda daha iyi göreceğimiz gibi **P.nigra** klonları oldukça ince, **P.deltoides** klonları, özellikle baltalık tarz uygulandığında çok iri çeliklik gövde vermektedir.

Yapılan denemeler Pianura Padana'da klona bağlı olarak çelik boylarının optimal uzunluğun 25 - 35 cm arasında değişmesi gerektiğini göstermesine karşın, çelik boyları uygulamada 20 - 25 cm arasında değişmektedir. Bu optimalin altındaki uzunluğa sahip çeliklerin kullanımı, arazide dikim yapılırken aşağıda göreceğimiz gibi uygulamaya ilişkin etkilere bağlıdır.



Şekil 27. Çelik bahçesinde çeliklerin makine ile dikimi

Şekil 28. Toprağa tamamen sokulmuş olan çelikler



Şekil 29. Çelik bahçesinde salma sulama

Şekil 30. Kendisinden çelik alınmak üzere yetiştirilmiş, büyüme mevsimi içinde oluşan dalları olmayan gövdeler



Şekil 31. Baltalık tarzı kesim uygulanmış çelik bahçesi (solda) ve bu uygulama yapılmamış çelik bahçesi. Büyüme farkına dikkat ediniz.



Şekil 32. Anaçlık jıdantığı



Şekil 33. Kallusdan oluşan sürgünler

Şekil 34 Uyuyan gözlerden oluşan sürgünler





Şekil 35. 13 yaşında olgun ağaçların 3-4 yaşındaki dallarından elde edilmiş çelikler ile kavağın çoğaltılması.

Şekil 36. Çelik bahçesinde traktöre monte edilmiş döner bıçak ile çeliklik gövdelerin kesimi.



Şekil 37. Çelik kesimi için kullanılan pnömomatik makas

Şekil 38. Çelik kesim makinesi. İki işçi saatde takriben 2500 çelik kesebilmektedir.





Şekil 39. Açılma safhasında birincil göz.

Şekil 40. Açılma safhasında sekonder gözler.

FİDANLIKTA DİKİM

DİKİM

Kavak fidanlığı, kavaklık tesis etmek amacıyla bir yıl veya daha ziyade iki yıllık bir sürede kavak fidanı elde etmek için kullanılan fidanlıktır.

Fidanlığa ayrılacak arazinin seçimi çeşitli faktörler dikkate alınarak yapılır:

- **Toprağın özellikle fiziksel ve kimyasal özellikler açısından uygunluğu,**
- **Vejetasyon periyodunda köklerin faydalanabileceği derinlikte bir taban suyu varlığı, sulama imkanı, su teminine ilişkin olanaklar**
- **Otcul kültür ile rotasyon yapmaya imkan verecek bir fidanlık alanı**

Bu arada fidanların nakil maliyetinin yüksekliği ve vejetasyon devresi içinde hemen hemen her gün kontrol gereği de dikkate alınmalıdır. Bu durumda fidanlık, yöneticinin yakınında ve fidanların kullanım zonunda tesis edilmiş olmalıdır. Tabiatıyla uygun olmayan iklim koşullarından da kaçınılması şarttır.

Arazi seçimi

Arazi seçimi hem teknik hem de ekonomik açıdan gerekli kriterler dikkate alınarak yapılmalıdır. Ekonomik açıdan bakıldığında kavak fidanı üretimi zengin bir kültür olduğundan, fidanlıklar büyük değeri olan arazi parçalarını kullanmaktadır; Diğer taraftan, fidanlık kültürü yoğun bakım ile yapıldığından bazı aksaklıklar belli sınırlar içinde önceden mutlaka ortadan kaldırılmış olmalıdır.

Tabiatıyla iyi tarım arazisi, ne çok kumlu, ne de çok killi tekstürlü ve kavak fidanlarının köklerinin işlenmesi için yeterli bir derinlikteki topraklara sahip iyi tarım arazisi tercih edilmelidir.

İri kumlu topraklar, su ve beslenmeye ilişkin dengesizliğe daha açık olduklarından; killi olanlar ise işlenme zorluğunun yanısıra, hem çeliklerin dikimi için gerekli ön işlemlerin, hem de devre sonunda fidanların zamanında sökülmesine olumsuz etkileri açısından tercih dışıdır. Böyle topraklar, fidanların 2 vejetasyon devresi içinde dengeli bir gelişim yapması için yeterli sonuç vermemektedir.

Toprak derin ise, yaz yağışları ve sık sık yapılan ot alımı etkili olur. Sonuçta köklerin erişebildiği taban suyunun varlığı elzem olmaz. Su açığı sulama ile karşılanabilir, ama bu da ekonomik açıdan bir problemdir.

Kaçınılması gereken, bir diğer husus aktif kalkerli fazlasıyla

içerdiğinden büyümeyi de durduran demire bağlı kloroz (Şekil. 41) oluşumuna neden olabilen topraklardır. Böyle topraklar fidanın kalitesini de düşürürler. Bu, normal olarak nötr sınırlar arasında kalması (pH: 6,5 - 7,5 arası) gereken toprak reaksiyonunun önemini de göstermektedir.

Çok kireçli topraklarda çalışmak zorunda kalınırsa klorozu önleme ve tedavi etmeye yönelik olarak denemelerle özel tedbirlere yönelmek gereklidir. Bu amaçla ek olarak ve düzeltici yönde kullanılacak maddeleri 5 ana grupta toplamak mümkündür:

- **Demir şelatları,**
- **İçine demir sülfat ilave edilmiş organik kompostlar,**
- **Demirli inorganik kompostlar,**
- **Toprağa katılacak asitlendirici maddeler,**
- **Endüstriyel çalışmalar sonucu ortaya çıkan atıklar.**

Uygulamada çeşitli demir şelatların Kg/ha olarak az miktarda verilmesinin yanısıra asitlendirici toprak iyileştirici ürünler, hayvan gübresi gibi organik materyal ve genelde bitki atıklarının tonlara varıncasına kullanılmasıyla dozlar, çok değişmektedir. Demir şelatlar (örneğin Sequestrene 138 Fe) klorozu kök yoluyla tedavide en iyi neticeyi vermektedir ama bunların kullanım maliyeti diğerlerine oranla yüksektir.

Asit toprak iyileştiriciler, örneğin basit kükürt ve sülfürik asit iyi netice verebilir ancak büyük miktarlarda kullanılma gereği maliyeti arttırmakta ve bunların kullanımını ekonomik olmaktan çıkarmaktadır.

Tarımsal açıdan, en ciddi durumlarda çözüm, köklere **Sequestrene 138 Fe** tipinde demir şelatlar uygulamaktır (Şekil.42). Böyle toprakları kullanmak için yapılacak tek şey, zaman içinde yavaş yavaş iyileştirmeye dönük, en uygun tedbirleri almaktır. Bu tedbirler içinde, asit veya subasit pH'ı tercih eden türlerden kaçınarak kavak fidanlığında dönüşümlü olarak yetiştirilecek türlerin seçimi, fizyolojik olarak asit yapılı gübrelerin seçimi, sulama suyunun karbonat açısından fakir olması şartıyla kalsiyum iyonlarının kaybını giderecek şekilde yıkanma sağlayıcı sulama işlemlerini sayabiliriz.

Kültür bitkileri tarafından topraktan alınan kalsiyum (CaO) miktarı, bunların ortalama üretimlerini esas alırsak; Tırfılda (Üçgül) (100 kg/ha/yıl), patatesde (125 kg/ha/yıl), domatesde (90 kg/ha/yıl), tütünde (100 kg/ha/yıl), yonca için çok yüksek (250 kg/ha/yıl), soyada (300 kg/ha/yıl), kolzada (200 kg/ha/yıl) iken buğday için çok düşüktür. (35 kg/ha/yıl), arpa, yulaf ve hatta yemlik mısır için (45 kg/ha/yıl) dır. Kavak fidanlığı 2 yıl içinde topraktan takriben 500 kg/ha/yıl CaO absorbe eder ve bunun takriben yarısı fidanın gövdesine giderken diğer yarısı yapraklarında, ince dallarında ve köklerinde

birikir ve sonuçta arazide kalır. Bu durumda kavağı, kalsiyumu en çok geri veren bitkiler sınıfına koymak mümkündür.

Toprak reaksiyonu üzerine etkileri nedeniyle gübrelerin seçimine özel bir önem vermek gerekmektedir.

Amonyum tuzları toprak kolloidlerinde mübadele nitelikli kalsiyumla yer değiştirir. Mübadele olup toprak suyuna geçen kalsiyum mobil bir anyonla (bikarbonat, sülfat, klorür veya nitrat) beraber olduğunda elektriksel nötralizasyonu sağlar ve perkolasyon suyu ile taşınır. Bunu takiben amonyum nitrifikasyonu ile oluşan iki NO_3 iyonu toprak suyundaki bir Ca iyonunu nötralize eder. Eğer Ca iyonu ile beraber olan nitrat yıkanma ile taşınırsa, bu nitrat kalsiyum iyonlarını da sürükler, fakat nitrat kalsiyum ile beraber olma fırsatı bulamadan bitki tarafından absorbe edilirse kalsiyum toprak suyunda kalır. Bütün amonyum tuzları bu şekilde davranır. Fakat kalsiyum kaybı, toprağa verilen amonyumla beraber olan anyon ne kadar hareketli ise o kadar büyük olur.

Uygulamada 100 kg amonyum sülfat kullanıldığında 100 kg CaCO_3 'a eşdeğer kalsiyum kaybı sağlanır.

Amonyum fosfat kullanıldığında, fosfor toprak tarafından tutulduğundan (fikse edildiğinden) kalsiyum kaybına daha az neden olur. Şayet oluşan bütün nitrat bitki tarafından absorbe edilirse gübre yukarıda bahsedildiği şekilde Ca kaybı yaratmaz.

Üre hızlı bir şekilde, toprakta bikarbonata veya amonyum karbonata dönüşür: Bunlar nitrifiye olduğu zaman, nitrik iyonunu nötralize etmek için katyonlar gerekir. Bazı nitratlar kaçınılmaz olarak yıkanır, üre böyle devamlı olarak kullanılarak, amonyum sülfat veya amonyum klorür kullanıldığı zamanki kadar hızlı bir şekilde toprak asitliği artırılabilir.

Toprakta amonyakın transformasyonu sonucu oluşan bazı nitratlar yıkanacak olursa anhidra amonyak gibi bazı alkali materyaller de kalsiyumu alıp götürebilir.

Potasyumlu gübreler kalsiyumun alınıp götürülmesi üzerinde daha zayıf etkiye sahiptir. Fakat alışlageldiği üzere dağıtılan büyük miktarlar, kalsiyumun önemli kaybına neden olan ekivalan (aynı miktarda) klorür oluştururlar. Klorür iyonu topraktan kolayca yıkanır ve onun yer değişimi ile eşit miktarda kalsiyum iyonu alınıp- götürülür.

Süperfosfat, kalsiyum muhtevası (P= % 8 - 9, Ca= % 20) nedeniyle asit reaksiyonlu olmasına rağmen, etkisiz görülmektedir. Bir başka fosfatlı gübre, kalsiyum ihtiva eden, suda çözülebilir Triple - süperfosfattır. (P:% 20, Ca= % 14)

Kalsiyum ihtiva eden azotlu gübreler Kalsiyum nitrat (%20), Şili nitratı (%11) ve Kalsiyum siyanamid (%38)dir. Bu gübrelerin yayılması topraktaki kalker miktarını değişmemiş olarak tutmaya yaramaktadır.

Kuş gübresi, içerdiği azotu engelleyecek kadar kalsiyum ihtiva etmediğinden toprağı asitleştirme durumundadır.

Karma (Komplex) gübreler genelde amonyum nitrat ve fosfatlar içerir ve bu nedenle asitleştirici etkileri basit gübrelerde olduğundan daha azdır. Fakat klorür halinde potasyum içerenler ve süperfosfatdan elde edilenden daha az kalsiyuma sahip olanlar -ki amonyum fosfat tarafından da karşılanmış olabilir- çok büyük asitlendirici etki gösterirler..

Unutmamak gerekir ki, toprakta su ile alınıp-götürülme (yıkanma) olayı, yağış sularının hacminin evapotranspirasyonla kaybedilenden fazla olması halinde ortaya çıkar. Aksi durumda, dikkati çekecek derecede olmak üzere, su noksanlığıyla orantılı miktarda kalsiyumu yüzeysel katlara doğru taşıyan su yükselme hareketi kendini gösterir. Bu durumu önlemek için evapotranspirasyonu aşacak derecede su vermek gerekir. Örneğin, seviyesinin yüzeye yakın olması nedeniyle kavakların su beslenmesiyle taban suyunun sömürüldüğü yerlerde, özellikle ilk yılında fidanlıkta sulamadan kaçınmak bir avantaj olarak görülebilir. Hakikatte taban suyunun önceden nisbeten düştüğü yerlerde, sulama ile, zaman içinde tekrarlanan önemli bir yıkanma yapılabilir ve bu gözardı edilemez sonuçlar doğurur. 150 mm/yıl'lık bir drenaj ile orta derecede sıkı bir kalkerli toprakta kalsiyum kaybının 300 kg/ha'a ulaşabildiği hesaplanmıştır. Böyle durumlarda da uygulama şeklinin seçimi, ekonomik unsurlar dikkate alınarak yapılmaktadır.

Hatırlatılması gereken bir başka tedbir derin sürüm yapılmasından kaçınılmasıdır. Genelde kalker muhtevası toprağın derinliği ile artmakta ve bu yüzden derin sürümlerle CaCO₃ bakımından daha zengin materyal yukarı doğru, organik maddece daha zengin materyal ise aşağı doğru taşınmaktadır. Tarımsal açıdan organik maddenin oluşum süreci ve daha uygun şekilde tüketilmesi bakımından bu uygulamaya itirazlar yapılabilir. Bilinmektedir ki organik maddenin çok derinde yer alması oluşumu son derece kısıtlar ve böylece, iyi bir humuslaşmaya karşı koyucu etki gösterir. Toprağın havasında mikrobik yolla CO₂ artışı, demir klorozuna uygun bir durum yaratır. Buna karşılık, organik maddelerin daha yüzeysel katlara karışması humuslaşmayı ve mineralizasyonu arttırdığı gibi gaz değişimlerini de kolaylaştırmaktadır.

Toprağın derinlerinde istenmeyen özelliklere sahip bir katman var ise (örneğin, kalkerin çok fazla olması) derin sürümler yerine, pulluğa

bağlanmış ripper kullanımını daha faydalı sonuç vermektedir.

Derin sürüme alternatif olarak iki katlı toprak işleme tekniği pulluk tabanını elimine etme yanında bir geçişte hem sürüm operasyonu (30 - 35 cm), hem de ripper operasyonu yapma (50-60 cm) demektir ve organik maddeyi daha sınırlı bir kalınlıkta konsantre etme olanağı vermektedir.

Kalker fazlalığı nedeniyle sub-alkalin oluşuma girmiş toprakların düzeltilmesi şüphesiz çok zordur. **Bol sulamaların neden olduğu yıkanma ile** alkalin solüsyonun yoğunluğu hemen azalmakta fakat, toprağın katı fraksiyonu tarafından hemen devreye sokulan yeni bikarbonat onun yerini hemen almaktadır.

Böyle olmakla beraber bütün bu tedbirleri, uzun vadeli de olsa uygulamaya koymakla daha yüzeysel tabakada önemli değişimler sağlanabilmektedir.

Toprağın bütün profilinin kireçten arındırılması gerektiği ileri sürülemez, gerekli de değildir, sadece ilk 15 - 20 cmlik kısmında daha sathi kökler tarafından demirin absorbe edilmesine uygun şartları yaratmak için yıkama yapmak yeterli olacaktır. Bu sathi köklerin aktivitesi, demir noksanlığını ortadan kaldırmak veya en azından önlemek için yeterli olabilmektedir.

Oldukça sık görülen bir başka durum da magnezyum noksanlığıdır (Şekil 43). Fakat demir noksanlığından farklı olarak eski yapraklar üzerinde geç ortaya çıkmakta ve önemli zararlar oluşturmamaktadır.

Arazi hazırlığı

Arazi hazırlığı arazinin düzeltilmesini ve daha önce belirtilen hazırlıkları ifade etmektedir.

Belli bir arazi üzerinde ilk defa bir fidanlık kurulması konu olduğunda, bu arazinin iyi bir şekilde tesviyesi gerekir. Fidanlıkta, sulama işlemi, salma sulama şeklinde yapılacak ise, suyun bütün alana düzenli bir şekilde yayılması için, tesviye özellikle gereklidir. Yağış suyunun infiltrasyon zorluğuna uğradığı veya sulamanın yağmurlama tarzında yapıldığı yerde de tesviye faydalı olmaktadır. Gerekli tesviye yapılmamış ise bu iki durumda, sulama suyu ve yağışla gelen su veya daha yüksek yerlerden gelen akıntılar çukurlarda su birikimlerine neden olacaktır. Etkili bir drenajı garanti etmek için fidanlıktaki deşarj sistemi toprağın geçirgenliğine uygun olmalıdır. Damla sulama metodu ile sulama imkanı ve uygunluğu olan, daha güç şartların olduğu yerlerde tesviye sınırlı tutulabilir.

Tesviye işlemi hazırlanacak alana göre az veya çok güçlü, mekanik

usullerle yapılır ve tecrübeli eleman gerektirir. Bu operasyonlar için günümüzde "Laser" denilen aletleri kullanmada deneyimli kişiler aranmaktadır. Bu araçlar arazilerin tesviye işini daha kolay ve belli şekilde yapmakta ve "otomatik kontrol" la çalışmaktadır. Ama bunu yaparken, daha yüksek yerlerde (noktalarda) toprağı kesip-alarak, daha düşük noktalardaki çukurlara yığmaktan kaçınmak gerekir. Aktif katlar (üst toprak tabakası) önce bir yerde yığılmalı (toplanmalı), cansız toprak katı (alt toprak - ham toprak) düzeltilerek tesviye edilmeli sonra alana üst toprak tabakası yeniden dağıtılıp - serilmelidir. İşlem çok pahalıdır ama toprağı alınan (yükseklığe bağılı olarak traşlanan) kısımlarda toprağın fakirleşmesi ancak böyle önlenebilir.

Köklerin ve böylece küçük fidanların iyi gelişmesi için, **çelik dikiminden aylarca önce sürümle toprağı işlemek ve böylece yüzeyde 20 cm kadar derinlikteki toprağı kırıntı bünyeli duruma getirmek uygundur.** Toprağın üst kısmı dikimde çeliklerin kolayca daldırılması için, oldukça ince yapıya kavuşmuş olmalıdır. Toprak çok gevşek olduğunda da köklerin gelişimi zorlukla karşılaşır. Bu nedenle toprağı sokar - sokmaz çeliğın etrafını sıkıştırmak gerekir. Çeliğın alt ucu, onu dikerken uygulanan basınç nedeniyle sıkı (sert) toprakta olacaktır.

Sonbaharda, daha da iyisi yaz sonunda, yapılacak derin bir sürüm ve onu izleyen yüzeysel toprak işlemleri iyi bir "ekim yatağı" sağlayabilir. Kumlu topraklarda sürüm derinliğı genelde 35 - 40 cm kadardır. Derin alüvyonların daha ince tekstürlü olan topraklarında homojen profil vardır ve 50 - 60 cm'e kadar, çok derin sürüm avantaj sağlamaktadır. Çoğı durumda örneğın daha önce değinilen kalkerli topraklarda 30 - 40 cm' lik derinlikte sürümler yapılması, bu işlemlerle beraber veya bundan önce 50 - 60 cm derinlikte bir ripperle alt tabakayı yırtma işleminin uygulanması tercih edilmektedir.

Sürümden oluşan kesikleri, don'un ufalandırıcı etkisinden faydalanmak üzere, kış periyodu boyunca el değmeksizin bırakmak uygun görülmektedir. Kış sonu, çeliklerin dikimi için öngörülen zamandan biraz önce yüzey tırmıkla tesviye edilmelidir.

Sürme ve diskleme toprak tavrında iken yapılmalıdır. Hava şartları nedeniyle, bu operasyonlar belirtilen periyod içinde yapılamazsa, en çok mayısın ilk günlerine kadar beklenebilir ve bu sırada çelikler soğuk hava depolarında saklanır.

Dikim yoğunluğu

Çoğı teknik eleman, iyi bir dikim yoğunluğu için hektarda 10.000 çelik

kullanılmasını önermektedir. Daha sık dikim yapıldığında genelde iç sıralardaki fidanların kenardakilere göre çok daha ince (narin) olduğu görülmektedir. Bunlar görünür şekilde dopdolu ışıkta yer kıtlığı çekmektedir. Fototropizmaya hassas fidanlar ışığa doğru yönelme eğilimi göstermekte ve sonuçta gövde eğilmektedir. Geniş aralık- mesafeler farklı sakıncalar doğurmaktadır; Fidanlar masif olmakta ve iri dallar oluşturmaktadır. Fidan başına maliyet, yoğunluğun (dikim sıklığının) azalması ile artmaktadır. Zira masrafların ihmal edilemez bir kısmı, çelikler için ayrılmış alana, orantılı olarak aksetmektedir.

Hektarda 10 000 fidan'lık bir sıklık ya, dikdörtgen şeklinde (örneğin 2 x 0.50 m) ya da kare tarzı dikim (1 x 1m) yapılarak sağlanabilir. Bu son şekil biyolojik açıdan tercihe şayandır. Zira fidanlar, kendi köklerini ve dallarını, mükemmel bir simetri içinde, bütün yönlerde serbest olarak geliştirebilir. Ama biyolojik açıdan avantajına karşın, kültürel işlem açısından bu dispozisyon sadece küçük boyuttaki fidanlıklarda gerçekçi olmaktadır. Toprak işlemleri, her bitkinin dibinde minimum boyutta bir çerçeve alan, neredeyse toplam alanın takriben 1/25'i hariç bütün alanda mekanik olarak yapılabilmektedir.

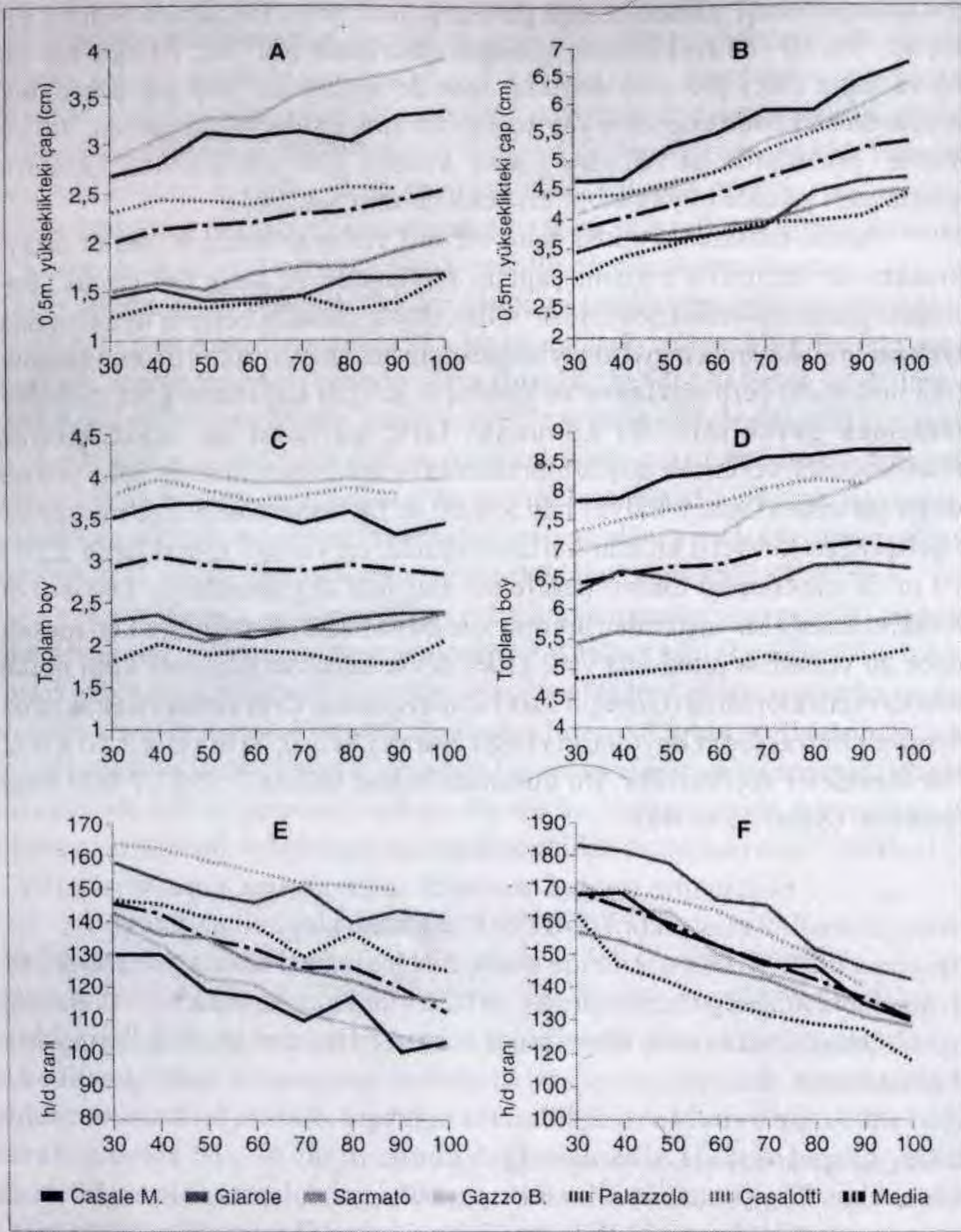
Uygulamada, aralarında 1 m mesafe olan sıralar arasında 80 cm'den daha geniş makineler, daha doğrusu sınırlı imkanlara sahip (günde 0,5 - 0,8 ha arası iş gören) motokültivatörler çalıştırılmamaktadır. Çok dar traktörler vardır; bunların kapasitesi motokültivatörünkinden biraz yüksektir, kullanana daha az fiziksel yük bindirirler. Fakat iş genişliği 1 m civarındadır ve bu nedenle fidanlar arası mesafe 1.20 m'ye çıkarılmalıdır. Bu dikim yoğunluğunda, bir makine ile kültivasyon yapmak için hektar başına düşen fidan sayısı takriben 7 000'e (1.20 x 1.20) düşmektedir ama üretilen fidanların kalitesi artmaktadır.

Büyük fidanlıklarda daha güçlü (60 BG) traktörlerin kullanımı, günde 2,5 - 3 hektarda çalışma imkanı sağlamaktadır ama 1.50 - 1.80 m'lik bir genişlikte çalışmak için sıralar arasının 1.80 - 2.20 m'ye çıkarılması gerekmektedir. Böyle aralıklar pulluk ile su hattı açılmasından sonra sıralar arası eksen boyunca suyun sevkedilerek salma sulama yapılan fidanlıklar için de gereklidir. **Sıra üzerinde çelikler arasındaki mesafe, toprağın verimliliğine ve klonun kuvvetine bağlı olarak genelde 50 - 70 cm arasında değişmektedir. Hektar başına yeterli kavak fidanı elde etmek için, çelikler sıra üzerinde ekseriya 50 cm aralıkla dikilmektedir.** Bu mesafelerde (2 x 0,50 m) el ile işlenecek olan toprak alanı (20 cm genişlikte), toplam alanın takriben % 10'u olmaktadır.

Fakat 2 yaşlı kaliteli fidan elde etmek için fidanlar arasında 50 cm mesafe yetersizdir. Son yıllarda çeşitli klonlarla (örneğin I-214, Luisa Avanzo, Bellotto, San Martino) yapılan araştırmalar göstermiştir ki, sıralar arasında 2.20'mlik bir mesafe olması halinde, sıra üstündeki mesafenin artması ile

fıdanların çap artışı hemen-hemen paralel gitmektedir.. Bu durum hem sık (30 - 40, 40 - 50, 50 - 60 cm) hem de nisbeten daha geniş (60 - 70, 70 - 80, 80 - 90 cm) ve hatta (90 - 100 cm) aralıklar için de geçerlidir. 100 cm üzerindeki aralıklarda bu konuda deneme yapılmamıştır ama eğrilerin gidişinden, 100 cm üstünde aralıklarda da bilhassa **Luisa Avanzo** gibi çok kuvvetli klonların çapında aynı Şekilde büyüme olması beklenebilir(Şekil 44).

Aralık-mesafenin etkisi daha verimli yerlerde belirgin olarak ortaya çıkmakta ve verimlilik etkisini çaptaki büyümede ve daha net olarak, boy artışıında göstermektedir (Şekil.44A - 44B). Böyle olmakla beraber uygulamada, büyük bir ürün kaybına meydan vermemek için hektarda 7-8000'lik minimumun altına inmemek, yerin verimine ve klonların gelişim kuvvetine göre mesafeyi ayarlamak gereklidir. Bu konudaki fark, gelişimi en zayıf klonlar kullanıldığında, verimi en düşük topraklarda ve ışık entansitesinin daha yüksek olduğu yerlerde (Güney İtalya) 1.80 x 0.60 m'lik minimum dikim mesafeleri ile gelişimi en kuvvetli klonlar kullanıldığında, en verimli topraklarda 2.20 x 0.70 m'lik maksimum dikim mesafeleri arasında değişmektedir. 1.80 x 0.60 'lik dikim aralığı bir yaşlı fidan üretimi için de kullanılmaktadır, ama bu mesafe sadece en verimli topraklarda ve 2 yıllık devre tahsis edildiğinde kötü netice veren kuvvetli klonlarda (Örneğin **Lux**) için uygundur. Orta verimli topraklarda, kullanılabilir traktörün boyutlarına bağlı olarak 1.80 x 0.70 m veya 2.20 x 0.60 m'lik mesafeler seçilmelidir. Bu durumda hektar başına 7 500 - 7 900 fidan düşecektir. (Şekil 45 ve 46).



Şekil 44- Dikim sıklığı ve yerin verimliliğine bağlı olarak Luisa Avanzo klonunun 1 yaşında (K_1G_1) ve 2 yaşında (K_2G_2) fidanlarında büyüme değişkenliği, (44 A ve 44 B= çapda 44 C ve 44 D= Boyda, 44 E ve 44 F Boy/çap oranındaki değişimleri göstermektedir.)

Bu kararları almamıza yarayan denemeler dışında, aynı hatta bitişik sıralar (2'li, 3'lü ve hatta 4'lü) üzerinde daha dar aralıklar denenmiştir. Bu denemeler, yoğunluk çok yüksek tutulduğunda, kaliteli fidan üretmenin mümkün olmadığını göstermiştir.

Bunların kısaca açıklanması, geçmişte tekrarlanmış birçok hatadan kaçınmak için faydalı olacaktır. Bu konuda daha geniş bilgi Ek.B'de verilmiştir.

Burada 2 li sıranın (bir hat üzerinde 2 sıra) örneğin damla sulama tesisi için gerekli materyali azaltma açısından faydalı olabildiği ama, kaliteli materyal üretimde yoğunluğun (sıklığın) artması ile tek sıradakine göre büyük düşüş görüldüğünü belirtmeliyim

Sıraların 4'lü grup halinde düzenlenişi (Şekil 47) galip fidan % sinin yükselmesine karşın daha da yetersiz sonuçlar vermiştir. Galip fidanlara göre, mağlup fidanlarda toplam boy ile çap (1 yaşlı fidanlarda yerden 0,5 m, 2 yaşlı fidanlarda yerden 1.0 m yükseklikteki) arasındaki oranın büyüklüğü bizi bu sonuca götürmektedir. Böyle bir parametre (buna narinlik oranı diyoruz), dolaylı da olsa yaklaşık olarak fidanlıkta farklı dikim mesafelerinde, fidanların maruz kaldığı rekabetin derecesini de ölçme ve gösterme olasılığını bize vermektedir.

Fidanlıkta çok sıralı sistemde rekabete hemen maruz kalan fidanlar çok defa, geçmişte **P.deltoides** klonlarında, (**Lux** ve **Harvard**) daha yakın zamanda, **Populus x euramericana** klonlarında (**Luisa Avanzo** ve **Cima**) ortaya konulduğu gibi, **tam bir odunlaşma yapamamakta, suyunu daha kolay kaybetmekte, kabuk nekrozlarına daha hassas olmakta** ve galip fidanlara göre belirgin şekilde daha az ölçüde tutma başarısı ve büyüme göstermektedir.

Aynı populasyon içinde, topraktan 1 m yükseklikte 17 cm'nin üstünde çevre ile iyi bir gelişim gösteren fidanlar, genelde mükemmel bir tutma başarısı göstermekte ve dolayısıyla 9,5 - 12 veya 8 - 9,5 cm çevreye sahip olan fidanlara üstünlük sağlamaktadır (Daha ileride kavak fidanı ticareti için verilen uygun çevre sınıflamasını görünüz). Gelişmenin ortalama olarak, daha yetersiz olduğu fidan parsellerinde, en iyi neticeler, daima galip durumda olması kaydıyla 14,5 - 17 cm ve hatta 12 - 14,5 cm çevreye sahip fidanlar ile elde edilmektedir. **Bu, durum açıklıkla göstermektedir ki, çapından ziyade fidanların "sosyal" durumu dikkate alınmalıdır.** Diğer bir deyişle aynı fidanlıkta galip durumdaki fidanlar, çapları üstün ticari sınıf limitleri içinde (toprak seviyesinden itibaren 1 m yükseklikte 14,5 - 17 cm ve 17 cm üstünde) olmasa bile, mağlup durumda olanlara göre kalite açısından üstün kabul edilmektedir.

Buradan, ticari kategoriye belli bir bağlantı olmaksızın da, fidanlıkta, mümkün olduğunca daha yüksek bir frekansla, galip fidan üretimine yönelik düzenleme yapmanın gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Fidanlıkta sıralar arasında 2.20 m'lik bir mesafe ile dikim yapıldığında, birinci yılın sonunda h/d (boy/çap) oranı, sıra üzerinde 30 - 40 cm aralık olduğunda takriben 145 iken, sıra üzerinde fidanlar arası mesafe 90 - 100 cm olduğunda takriben 120'ye düşmektedir. Daha net değişimler, sıra üzerinde mesafe takriben 70 cm'ye kadar arttırıldığında kendini göstermektedir (Şekil.44 E). Fidanlıkta ikinci yılın sonunda h/d oranı, sıra üzerinde 30 cm aralık varsa takriben 170 iken, 90 - 100 cm aralık olduğunda takriben 140'a inmektedir. Bu durumda h/d oranı fidanlar arası mesafe 80 cm'ye çıkarıldığında belirgin bir şekilde azalmaktadır (Şekil.44 F).

Belirtmekte yarar vardır ki sıra üzerinde mesafeyi 60 - 70 cm'de tutarak sıralar arası mesafe 2.20 m den 1.80 m'ye indirilirse böyle bir uygulamadan h/d (narinlik oranı) belirgin olarak etkilenmemektedir.

Bundan, orta verimlilikteki topraklarda kullanılması uygun traktörlerin ebatları da dikkate alınarak başlangıçta da söylendiği gibi, 1.80 x 0.70 m ve 2.20 x 0.60 m aralıkların avantaj sağlayacak şekilde kullanılabilceği sonucu çıkmaktadır. Pratikte, bu aralık-mesafelerin uygulanmasıyla fidanlıktaki üretim gözle görülür şekilde iyileştirilmektedir. Bu durumda h/d oranı, bir yaşlılarda 130, (Şekil 44 E) ve 2 yaşlılarda 150 (Şekil 44 F) olacak şekilde fidan üretimi sağlanmaktadır. Orta, güney İtalya'da bu rakamlar biraz daha yüksek olmaktadır.

Bazı özel fidanlıklar birbirine mesafesi 2.50 - 2.80 m olan sıralar üzerinde 40 - 50 cm aralıkla çelik dikimi yapmaktadır. Sıralar arasında geniş mesafe ışığın ikinci vejetasyon mevsimi boyunca da içeri işlemesine imkan vermektedir. Bu durum fidanın fizyolojisi üzerinde olumlu etki göstermekte ve sıra üzerinde sık sık görülen olumsuz etkileri kısmen ortadan kaldırmakta ama oldukça ciddi sonuçlar da doğurabilen kaçınılmaz fototropik etkileri yok etmemektedir.

Kaliteli dikim materyali üretmek için dikim aralığı en önemli kültürel faktör olarak dikkate alınmalıdır. Bu, ekonomik açıdan da önemlidir.

Üretim giderleri içinde bir kısım giderler (sabit giderler) yatırıma bağıntılı değildir. Fakat bir kısım giderler (değişken giderler) hektar başına üretilmiş fidan sıysisına sıkıca bağlıdır. Sabit giderler içine, alanın tamamına ilişkin bütün masraflar (Araziye ait işlemler, idare, arazinin hazırlanması, gübreleme, toprak işleme, sulamalar, ot ve parazitlere karşı mücadeleler) girmektedir. Değişken giderler ise fidan başına yapılanlara (çeliklerin dikimi, budamalar, söküm ve fidanların hazırlanması) ilişkindir.

Fidanların fiyatı bağlı olduğu çap sınıfı arttıkça yükselmektedir.

Örneğin 1992 - 93 kampanyasında, 2 yaşlı fidanlar için, aşağıdaki fiyatlar uygulanmıştır; Çevresi (topraktan 1 m yükseklikte) 9,5 - 12 cm olanlar 3 300 italyan lirası., 12 - 14,5 cm olanlar 4 700 italyan lirası, 14,5 - 17 cm olanlar 5.500 italyan lirası, 17 cm üstündekiler 6 000 italyan lirasıdır. 8 - 9.5 cm sınıfına girenler çok ince - uzun olduğundan kalite yetersizliği nedeniyle satışa konu olmamaktadır.

Yatırımı azaltarak (az fidan dikerek) iyi gelişmiş (boy/çap oranı iyi) fidan sayısını arttırmak mümkündür ama, onların daha yüksek satış fiyatına sahip olması hektar başına en büyük geliri sağlaması demek değildir. Sabit giderler, fidan başına ele alınırsa, bunlar ve bazı değişken giderler de artacaktır. Örneğin fazla dallanan klonla çalışılıyorsa, mesafelerin genişlemesiyle daha fazla dallanma olacağından sadece budama, toplam masrafın % 30'u kadar artabilmektedir.

Sonuç olarak dikim sıklığının seçiminde farklı istekleri karşılamaya çalışmak gerekir. Kaliteli materyal üretmek mi? yoksa üretim giderleri mi? öncelik kazanır. Bu konuda, denemelere ve belli ekonomik hesaplara göre karar verilebilir.

Materyal, dikimin şekli ve zamanı

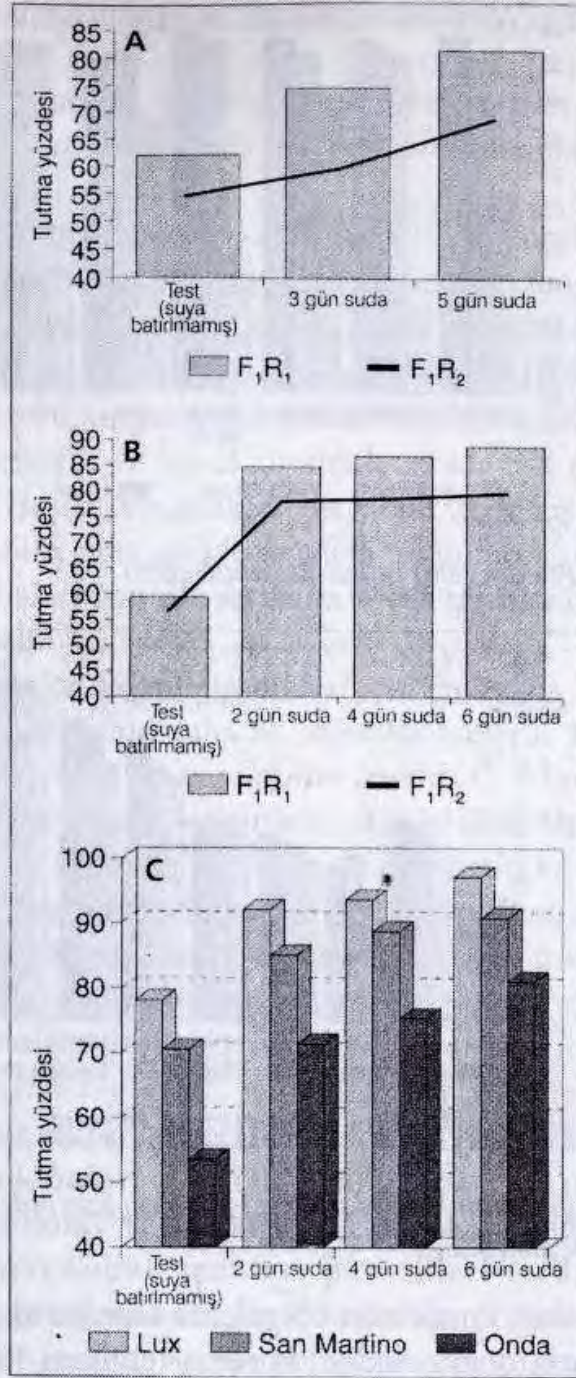
Önceden de söylendiği gibi, oldukça uzun zamandan beri, ticari amaçla işlenen fidanlıklarda dikim materyali olarak köklü çeliğin yerini artık normal çelikler almıştır (Şekil 25). Bu değişim köklü çeliğin normal çeliğe göre tutma ve özellikle büyümede daha iyi netice vermesine karşın bütün kavakçılarca zaten önceden bilinen çeşitli uygulama şeklerinden ve ekonomik nedenlerle olmuştur. Örnek olarak **Euramericana** gruba giren '**Karolin**' tipi 100 kadar genotip ile yakın zamanda alınan neticeler gösterilebilir; Köklü çelikten elde edilen fidanlar fidanlıkta birinci yıl sonunda gövdeden alınan çeliklerden elde edilenlerin ortalamasına göre, (topraktan 50 cm yukarıda) % 32 daha fazla bir bazimetrik alan gösteriyorlardı. Normal çelikten (20 cm boyunda) oluşmuş fidanların ortalama ebatları (topraktan 50 cm yukarıda takriben 4 cm çap ve 4 m boy ile) hiç de küçümsenmeyecek durumdadır. Bu yüzden dikim için masrafları azaltma ve gerekli zamanı kısma imkanı normal çelik kullanımını adeta gerekli kılmaktadır.

Dikimden önce, normal olarak çelikleri dezenfekte etmek gerekli değildir. Fakat tek-tek kontrol ederek hastalık bulaşmış veya bozuk olanları elimine etmek lazımdır. Çelikler, dikim esnasında biraz su kaybetmiş durumda iseler, tahsis edilen toprak ideal rutubet şartlarına sahip değilse zorlanırlar. **Bunların en azından bir hafta boyunca suya daldırılmış şekilde bırakılmaları mükemmel bir çare olmaktadır**, zira bu işlem birçok klon çeliğinin köklenmesi üzerinde canlandırıcı ve tahrik edici etki yapmaktadır

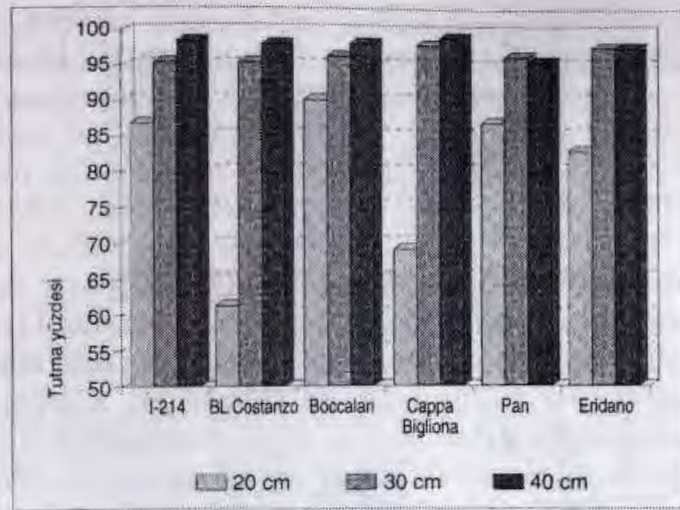
(Şekil 48a, 48b, 48c)Bu nedenle her zaman önerilmektedir. Gerçi **Balsam kavaklar, oksijensiz kalmaya daha hassastır ve bu yüzden bunları su içinde tutma süresini azaltmalıdır (3 - 4 gün yeterlidir).**

Daha önce değinildiği gibi İtalya'da yapılmış birçok deneme, çelik boyundaki artışın onların hem tutması (Şekil 49), hem de onlardan oluşan fidanların büyümesi üzerinde olumlu etki yaptığını (Şekil 50), optimal çelik boyunun, klonun özelliklerine, işlemin yapıldığı yerdeki toprak şartlarına bağlı olarak 20 - 40 cm arasında değiştiğini göstermiştir. **Köklenmesi zor klonlar ve üst tabakaları kurumaya maruz topraklar konu olduğunda çelik boyu daha da arttırılmalıdır.** Boyutları daha büyük çelikler sadece el ile dikim yapıldığında uygundur. Bu amaçla bir fidan dikim arkı açılmakta, önceden belirlenmiş aralıklarla çelikler arkın dibine hafifçe tutturulmakta, çelikleri örtecek şekilde ark bütün uzunluğu boyunca tekrar doldurulmakta ve çeliklerin çevresindeki toprak iyice sıkıştırılmaktadır. Makineli dikim için daha kısa (18 - 22 cm arası, maximum 25 cm) çelikler kullanılmaktadır. Zira bugün kullanılan çelik dikim makineleri daha büyük boy ve çaptaki çelikleri dikememektedir.

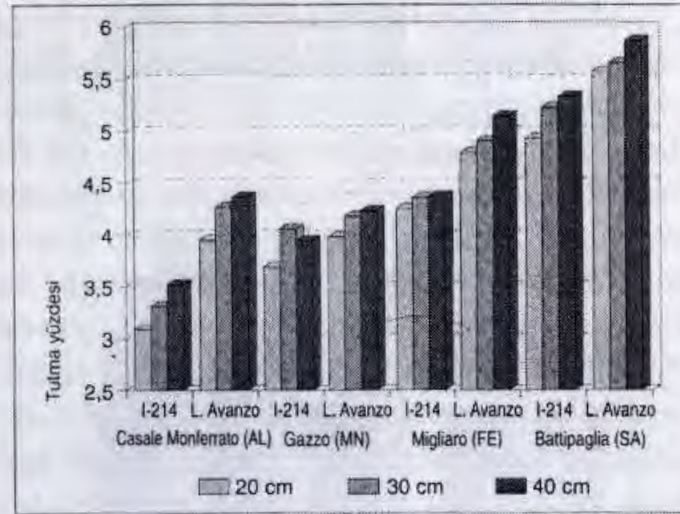
Makineyle dikilecek çelikler için çap 18 ile 22 mm arasında değişmektedir. Çelik dikim silindirinin çapı 27,5 mm'dir ama çeliği kolayca sokmamız için, çelik çapının 23 mm'yi aşmaması gerekmektedir. Çelik dikme makinası 4 kişilik bir ekiple ve bir traktör sürücüsü ile günde 20.000 çeliği dikme imkanı vermekte ve mükemmel bir çalışma yapmaktadır. Çelik tamamen sabitleşmekte ve toprak çeliğin çevresine ve özellikle kök çıkışının en bol olduğu dip kısmına iyice yapışmaktadır. En yukarıdaki gözden oluşan sürgünlerin, daima yeterli şekilde doğru olduğu belirlenmiştir. Çeliklerin toprak içine tamamen gömülmesi konusundaki fikirler felsefi değildir. Bazı fidancılar, örneğin Fransa'da, çeliğin, üzerinde bazı gözler olan bir kısmını toprak dışında bırakmayı tercih etmektedir. Bizim görüşümüze göre bu metodun sakıncaları vardır; Herşeyden önce, bu durumda her çelik genelde birden çok sürgün vermekte ve bu yüzden sonradan yapılacak olan ot temizliği daha güç olmaktadır.



Şekil 48-Çeliklerin su içinde bırakılmasının, onların tutması üzerindeki etkisi (48A Harward, 48B Villafranca, 48C Onda, San Martino ve Lux klonlarını göstermektedir)



Şekil 49- Çelik uzunluğunun (cm) tutma üzerinde etkisi



Şekil 50- Çelik boyunun fidanlıkta, fidanların büyümesi üzerinde etkisi (çaplar 2. yılın sonunda cm olarak ölçülmüştür.)

Bundan başka, ilkbaharı kurak olan bölgelerde toprağa az girmiş ve bir kısmı havada, açık şartlarda olan çelikler kuruma tehlikesi ile karşılaşmaktadır. İtalya'da toprağın daha gevşek olduğu, yüzeye yakın yerde ilk gözden, sürgün oluşmasına bel bağlanarak çeliğin toprağa tamamen girmesi tercih edilir. Çok derinde, çeliğin orta alt kısmına yakın yerde bulunan gözler -ki orada toprak daha serttir- genelde uyur halde kalmakta ve bunlar yüzeye daha yakın bulunan gözlerin ölmesi veya aktivitelerini kaybetmeleri halinde gelişme durumuna girmektedir. (Şekil.51)

Kuvvetli bir yağmur sonrası, kurak bir periyod olursa, toprak yüzeyi

kabuk bağlar, sürgünlerin toprak dışına çıkabilmesi için bu kabuğu kırmak faydalı olabilir.

Çelik, havalanması, sıcaklığı ve rutubet şartları uygun bir toprakta toprağa girmiş kısmının tamamında kök geliştirebilir ama en kuvvetli olanları genelde dip kısımda oluşur.

Fransa'da Franclet ve arkadaşları (1974) tarafından laboratuarda yapılan deneme sonuçlarına göre; kısa çeliklerin (6 - 7 cm) dikiminin mümkün olduğu, ancak köklenmeye teşvik için bunların b-indol bütirik asid'in zayıf bir solüsyonu içine daldırılması gerektiği ileri sürülmektedir. Bu metod baltalığa dönüşebilir çok yoğun dikimlerin tesisinde kullanılabilir ama henüz ticari amaçlı fidanlıkta denenmemiştir ve büyük ihtimalle orada çok şekilsiz, kötü formlu fertler oluşacaktır. Böyle kısa çelikler bir klonu yayma işlemini hızlandırmak gayesi ile kullanılabilir, ama çeliklerin adeta "ekimine" müracaat doğru bir yol değildir, onları mutlaka kontrollü şartlarda küçük saksılara dikmeli ve sonradan araziye nakletmelidir.

Kuzey İtalya'da fidanlığın dikimi için en uygun devre kış donlarının hemen sonrası olduğu halde daha az soğuk bölgelerde bu işlem vejetasyon devresi haricinde her zaman yapılabilir. C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsünde I-214 klonu çeliklerinin sonbahar ve ilkbahar dikimleri mukayese edildiğinde iki devre arasında tutma açısından belirgin fark bulunmamıştır. Fransa'da M.J.Dumant (1979) tarafından yürütülmüş denemeler, I-214 çeliklerinin aralıkta da, sonradan kayıp vermeksizin dikilebileceğini ortaya koymuştur. Uygulamada ise kış sonunda dikim yapma eğilimi vardır. Bazen vejetasyonun başladığı devre aşılmaktadır. Böyle durumlarda, çoğaltma materyali, kaçınılmaz olarak, soğutma hücrelerinde muhafaza edilir. **Unutmayınız ki esas tedbir gözleri henüz kapalı olan çelikleri kullanmaktır. Önce iyi köklenen klonları dikmeli, ortam şartlarına daha hassas olanlar ile (su kaybı daha kolay ve ısı ihtiyacı çok olan, örneğin Kuzey menşeli P.deltoides klonları) kabuk mantarı parazitleri tarafından daha kolay etkilenenleri sona bırakmalıdır.** Bu klonlarda, araziden üretim materyalinin alımı ve çeliklerin hazırlanması ile çeliklerin dikimi ve gözlerin patlaması arasında geçen süreyi minimuma indirmek gerekir. Zira bu devrede dokuları hastalık kapma açısından hassastır. Çelikler dikildiğinde toprak sıcaklığı (10°C'nin üstünde) ve rutubet uygun ise (tarla kapasitesinin % 50- 75 arası) tomurcukların patlaması ve köklenme hemen başlamaktadır. Çeliklerin su muhtevasının iyi olması mutlaka gereklidir. Onların dikimden önce su içinde 1 hafta bırakılmalarının (Şekil.52) tutmayı arttırdığı ve sürgün vermede bilhassa fidanların büyümeye başladığı devrede fidanlar arasında yeknesaklığı garanti

ettiği bilinmektedir.

Fidanlıkta en iyi neticeler, bir örtü ile toprak yüzeyini tamamen örtme yoluyla alınabilmektedir. Toprak (tabiatta ayrışmaya uğrayan) siyah bir örtü ile örtülerek rutubet korunmakta, böylece toprak sıcaklığı artırılmakta ve sıralar boyunca yabancı otların gelişimi frenlenmektedir (Şekil.53). Çelikler bu durumda, toprağı örten örtüde önceden açılmış deliklere dikilmekte veya çelik örtüye dikim için batırılınca delik açılmış olmaktadır. Takviye edilmesi gereken bu teknik, küçük fidanlıklarda kullanılabilir ama önerilmekte oldukça zorlanılmaktadır. Çeliklerin tutmasının dışında, toprağı örtmenin olumlu etkisi fidanların büyümesi üzerinde de kendini göstermektedir.



Şekil 41. Demire bağlı klorozla ciddi şekilde etkilenmiş kavak fidanları

Şekil 42. Demire bağlı kloroz nedeniyle kök yoluyla Sequestrene 138 Fe verilmiş fidan parseli (solda) ve verilmemiş parsel (sağda)



Şekil 43. Magnezyum noksanlığından etkilenmiş fidanlar (Kanada tipi olanlar en hassas klonlar arasındadır)



Şekil 45. 1.80 x 0,70 m aralık - mesafe ile dikilmiş fidanlığın birinci yıl eylül başlangıcındaki durumu

Şekil 46. 1.80 x 0,7 m aralık - mesafe ile dikilmiş fidanlığın ikinci yıl eylül başlangıcındaki durumu. Taçların sahayı tamamen kapatmış olduğu görülmektedir..



Şekil 47. Fidanların, sıra araları 0,80 m - 0,60 m, sıra üstlerinde 0,60 - 0,40 m aralıkla yer aldığı 4'lü gruplar halinde yeyrleştirilmeleri. İç sıralarda bulunan fidanlar dış sıralarda olanların rekabetinden etkilenmektedir.



Şekil 51. Dikimde toprak içinde kalan birincil gözden oluşan sürgünler (aynı sürgünden çıkan kök dağılımı dikkat çekicidir.)

Şekil 52. İçi su dolu bir çukurda içi çelik dolu torbalar. İyi su almaları için bunların en az 1 hafta bu şekilde kalmaları gerekmektedir.



Şekil 53. Kavak fidanlığında malçlama

KÜLTÜREL TEDBİRLER

Bu tedbirleri 2 bölüme ayırabiliriz: Doğrudan toprağa ilişkin olanlar ve fidana yönelik olanlar

Doğrudan toprağa ilişkin olanlar

- Toprak işlemleri,
- Gübreleme,
- Sulama
- Ürün değişikliği ile toprağı dinlendirme (Rotasyon)

Fidana yönelik olanlar;

- Budama,
- Baltalık uygulaması
- Böcek ve hastalıklara karşı koruma
- Söküm ve dikime hazırlama

TOPRAK İŞLEMELERİ

Toprak işlemlerinin gayesi, istenmeyen bitki örtüsünü sahadan uzaklaştırarak rekabeti ortadan kaldırmak ve evaporasyon yoluyla su kayıplarını azaltmak için toprağın yüzeysel kapilaritesini kırmaktır. Zararlı ot örtüsünün rekabeti fidan gelişiminin özellikle başlangıç safhasında çok tehlikelidir. İlbaharın başlangıcında çıplak toprak üzerinde, zararlı ot örtüsü hızla gelişir ve bunlar çok saldırganır. Çeliklerin dikiminden hemen sonra, fakat sürgün vermelerinden önce, uygun şartlarda etkisi, takriben 1 ay kadar sürebilen kimyasal maddelerle (herbisid) bu örtü kontrol edilmelidir (Anselmi, 1981; Giorcelli 1987).

Pianura Padana'da sürgün verme faaliyetinden önce aktif maddesi Tri-fluralin + Linuron olan bir herbisid (örneğin Neminfest veya Trinulan), hektarda 0,8 + 0,4 kg aktif madde dozunda kullanılmaktadır. Ancak, iyi bir sonuç almak için buna, aktif maddesi Alachlor (örneğin Lasso) veya Metalachlor (örneğin Dual) olan bir ilacın hektar başına birincisi için 1,4 kg, ikincisi için 1,0 kg ilave edilmesi (örneğin 3,5 kg Trinulan+4.0 kg Lasso veya 3,5 kg. Trinulan + 2,5 kg. Dual) önerilmektedir.

Orta - Güney İtalya şartlarında dikimi yeni yapılmış kavak fidanlıklarında Panter (% 9 Linuron+% 16 Pendimenthalin ihtiva eder) + Lasso (% 46 Alachlor ihtiva eder) karışımı ticari ürünün 6 + 4 kg / ha dozunda kimyasal ot öldürücü olarak kullanımı önerilmektedir. **Ot öldürücü karışım, çeliklerin dikilmesinden hemen sonra bunların sürgün vermelerinden önce, yabancı otlar yokken veya çıkmak üzere iken toprak üzerine sulama tarzında verilmelidir.**

Günümüzde, yukarıda belirtilenlere göre daha uzun süre (birkaç ay)

olumlu etkisini sürdüren mamuller denenmektedir.

Kimyasal ot öldürücülerin etkisi sona erdiğinde sıra aralarındaki zararlı otların ortadan kaldırılması için diskleme işlemi yapılır. Sıra boyunca toplam alanın takriben 1/5'ine tekabül edecek şekilde 40 cm'lik bir band üzerindeki otlar çapa ile alınır(Şekil 54). Büyük fidanlıklarda, atla çekilen, ve fidana zarar vermeden yakın toprağı işleyen uygun frezeler kullanılır. Bu işlem fidanın 1 m yüksekliği aşmamış olması ve gövdelerin çok esneklik göstermesiyle mümkündür (Şekil 55). Fidanlar daha yüksek olduğu zaman, sıra aralarına girerek 2 hattı lateral olarak işleyebilen çift frezeli versiyonu kullanılmalıdır. Yaz periyodunda, toprak sathının ot ile yoğun şekilde örtülmemiş olması halinde, sıra aralarını diskaro ile işleme (Şekil 56) genelde yeterli olmaktadır. En tehlikeli yabancı otlardan biri Convolvulus spp. (yabani sarmısaklar) olup, eğer dikkat edilmez ise bu bitki türü fidanı 'boğabilmektedir'.

İkinci yılın başında, Pianura Padana'da sıra üzerinde olan zararlı otları ortadan kaldırmak için Gramoxon'un 5-6 kg/ha veya Gramox R10'un 10 - 12 kg/ha dozunda kullanılması önerilmektedir (Şekil 57). Çok yıllık zararlıların olması halinde ot öldürücünün etkisi, kavak için tehlike oluşturmaksızın yukarıdaki ilaçlara Pendimethalin + Linuron (Panter)in 0,8 + 0,5 kg aktif madde/ha dozlarındaki karışımı eklenerek uzatılabilir. İyi bir dağılım için mamülün 1000 lt su / ha hesabıyla hazırlanan sudaki eriyiğinin kullanımı tavsiye edilmektedir.

Orta-Güney İtalya'da Gramoxon (Paraquat)'ın 5-6 kg/ha veya Gramox R10 (Diquat)'ın 10-12 kg/ha dozda kullanılmaktadır.

Sıralar arasındaki otlar diskaro kullanılarak alınacaktır. Bu işlemin sıklığı kendiliğinden oluşan (zararlı ot) vejetasyonun gelişimine bağlıdır.

İnce tekstürlü topraklarda bitkilerin armonik gelişmesini ve köklerin yayılımını engelleyici kaçınılmaz tikanlıkları önlemek için toprağı gevşetmek gayesiyle sıra aralarının orta kısmında toprak kabartıcı işlem yapmak faydalı olabilir.

Çok rutubetli topraklarda (bilhassa killi topraklarda), tehlikeli sıkışmaya neden olmamak için özellikle ağır araçlar kullanmaksızın, toprak tavda iken toprak işleme yapmanın önemi gözden hep kaçmaktadır.

Fidan yetiştirirken 1 veya 2 yıllık devir bittiğinde lateral köklerin büyük kısmını kesmek için, sıraya yakın olarak küçük bir soklu pullukla yapılacak sürüm faydalıdır. Karşılıklı yerleştirilmiş ve sapan demirine bağlı uygun açıklıktaki 2 soklu pulluk ile sıralar arasından geçerek 2 sıra üzerinde işlem yapılabilir. Bu operasyondan sonra fidanlar uygun bir "fidan sökme bıçağı" ile yerlerinden daha kolay alınabilirler.

GÜBRELEME

Topraktaki besin elementlerinin kullanım yetersizliği halinde fidanların gelişimi kimyasal gübrelerin verilmesiyle artırılabilir. Verilecek mineral madde miktarı, topraktan yapılan mineral alımlarından hareketle ortaya konulabilir.

Tablo. 2: Kavak fidanlığında bitki tarafından alınan ve satılan fidan yoluyla fidanlıktan götürülen besin maddelerinin miktarı (I-214 klonu için)

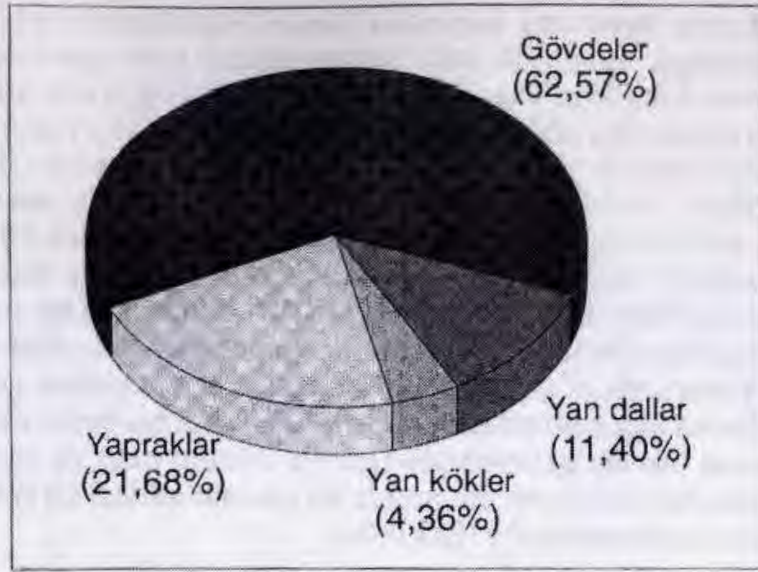
Parametreler	Fidanlık (2yıl içinde)
Fidan tarafından alınan miktar (kg/ha)	
N.....	306,44
P ₂ O ₃	89,65
K ₂ O.....	268,97
CaO.....	442,61
Fidanlıktan alınıp götürülen miktar (kg/ha)*	
N.....	138,71
P ₂ O ₅	50,80
K ₂ O.....	108,01
CaO.....	183,45
<i>Not: Bütün yaprakların ve köklerin bir kısmının arazide kaldığı kabul edilmektedir.</i>	

Bir hektarlık bir fidanlık, 2 yıl içinde takriben 1/3'ü ilk yıla ait olmak üzere, ortalama olarak 30 ton⁽¹⁾ kuru madde (Biomass) üretir. Bu biomass'ın takriben % 22'si yapraklardan, % 63'ü gövde ve ana köklerden % 11,4'ü yan dallardan, % 4,3'ü yan köklerden oluşmaktadır (Şekil.58)

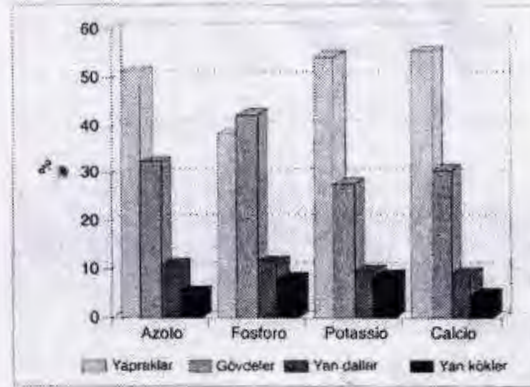
Kuru madde içindeki besin maddelerinin içeriği hem bitkinin çeşitli kısımları (yapraklar, gövde, dallar, kökler), hem de bunların her birinin ortamında dokuların yaşı, bulunulan yerin verimliliği, klon v.s. ye bağlı olarak geniş sınırlar içinde değişkenlik göstermektedir. Mineral alımı ve bunların satılan fidanlarla araziden giden miktarının belirlenmesi amacıyla, vejetasyon mevsimi sonundaki ortalama veriler kullanılmıştır. Besin maddelerinin, bitkinin çeşitli kısımlarında % olarak dağılımı Şekil 59'da gösterilmiştir. Üretilmiş kuru maddenin bir kısmı (yapraklar, dallar ve köklerin takriben % 50 si) arazide kalmakta ve toprak işlemleri ile toprağa karışmaktadır. Sadece gövdeler ve kök sisteminin bir kısmı araziden alınıp götürülmektedir.

⁽¹⁾ Çevirmenin notu:

Tablo 3 'de görüldüğü gibi bir hektarlık alanda fidanlar tarafından iki yıl içinde topraktan alınan N+ P₂O₅+ K₂O + CaO miktarı aynı zaman süresi içinde ortalama olarak bir hektarlık alanda üretilen kuru madde miktarının (30 ton) ancak % 3,7 si kadardır. Tablo'ya göre bunun da takriben yarısı satılan fidanlarla alınıp götürülmektedir.



Şekil 58- Kavak fidanlığında 2 yıl içinde üretilmiş biyomasın bitkinin farklı kısımlarında % olarak dağılımı (gövdelere kazık kökler de dahil edilmiştir)

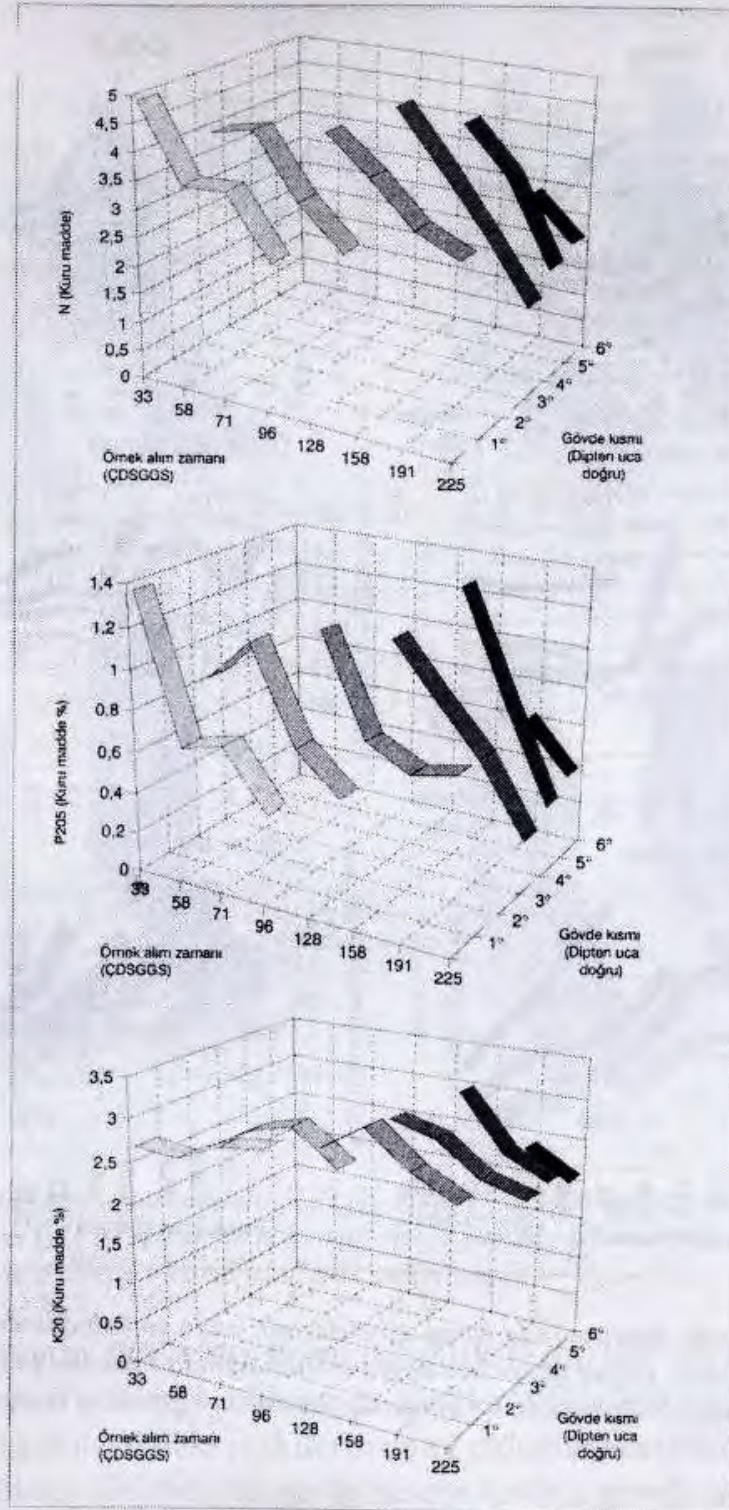


Şekil 59-Fidanlıkta, 2. yılın sonunda fidanın değişik kısımlarında besleyici maddelerin (N, P₂O₅, K₂O ve CaO) % olarak dağılımı

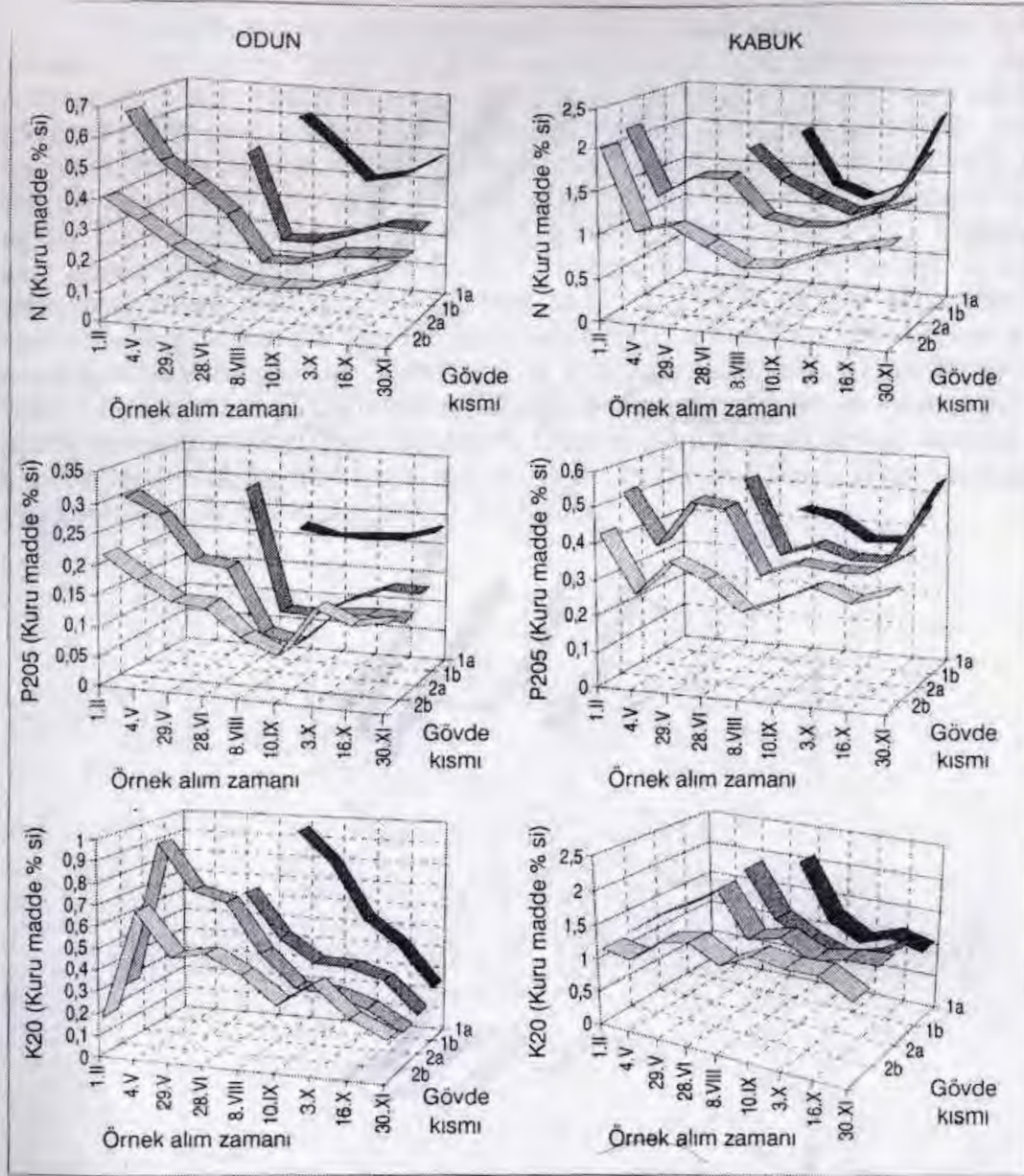
Bu açıklamadan sonra, 2 yıllık bir sürede besin maddesi olarak 100 - 150 kg/ha azot, 40-60 kg/ha anhidrid fosfor, 100-120 kg/ha potasyum oksit ve 170-200 kg/ha kalsiyum oksit'in araziden belirgin olarak ayrılıp gittiği sonucu çıkmaktadır (Tablo 2).

Fidanlıkta bellibaşlı besin maddelerinin fidanlar tarafından absorbe edilmiş ritimlerinin bilinmesi, gübrelerin dağıtım şeklini ve zamanını seçmede faydalı bir unsur olmaktadır. **Deneme sonuçları besin maddelerinin absorbe edilmişinin, biyomas üretimiyle oranlandığında, vejetasyonun hem ilk, hem de ikinci yılında, vejetasyon mevsiminin ilk yarısında, ikinci yarıya göre daha yüksek olduğunu göstermektedir, bu yüzden gübre verilme işlemi erken yapılmalıdır.**

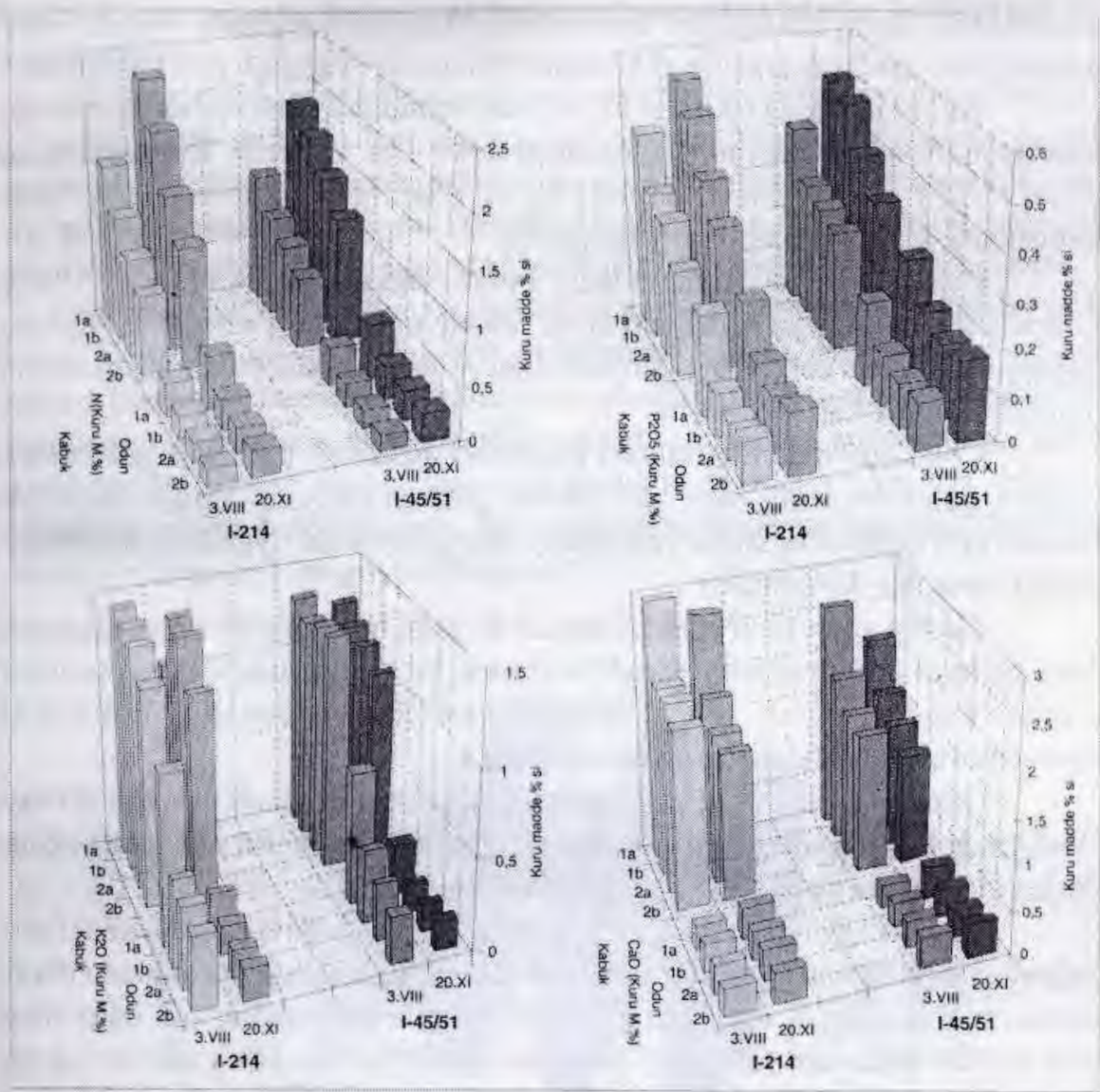
Vejetasyon mevsimi boyunca besin maddesinin absorbe edilmiş ritimlerini incelemek amacıyla hem yapraklardan hem gövdelerden alınan örnekler üzerinde, dokuların yaşı, örnek alım zamanı ve örnek alınan yerlerin bitki üzerindeki pozisyonu dikkate alınarak, çok sayıda analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları, besleyici madde seviyesinin, yapraklarda yaşın artması ile çok önemli şekilde azaldığını, buna karşılık yaşın eşitliği halinde mevsime bağlı değişikliklerin pek belirgin olmadığını göstermektedir (Şekil 60). Dokuların yaşı, besin maddelerinin gövdede de hem odun hem de kabuk içindeki konsantrasyonunda büyük rol oynamaktadır; Kabukta miktar açısından çok daha önemli gözükmektedir. Bu dokularda vejetasyon mevsimi boyunca adı geçen besin elementlerinin tamamı için belirgin bir dinamizm görülmektedir (Şekil 61). Bilhassa yaz sonunda, odunda ve kabukta bu besin elementlerinin yapraklardan olan transmigrasyondan (geriye dönüş) hem de bir ihtimal kök absorpsiyonundan kaynaklanan dayanıklı bir besin maddesi birikimi olduğunu belirtmekte yarar bulunmaktadır (Şekil.62).



Şekil 60- Dikimin ilk yılında fidan yapraklarındaki N, P₂O₅ ve K₂O miktarlarında değişimler ve bunların yaşa, gövde üzerindeki yerine, çeliklerin dikiminden sonra örnek alım günlerinin olduğu devreye bağlı olarak dağılımları (ÇDSGGS; Çelik dikiminden sonra geçen gün sayısıdır)



Şekil 61- Fidanlıktaki ikinci yılında kavak gövdelerinin odun ve kabuğunda N, P₂O₅ ve K₂O miktarındaki değişimler. Gövde dipten uca doğru ele alındığında 2 rakamı iki yıl içinde, 1 rakamı bir yıl içinde oluşmuş gövde kısmını, b= gövde dip kısmını, a= gövde uç kısmını göstermektedir.



Şekil 62- Gövdenin kabuk ve odununda N , P_2O_5 , K_2O ve CaO miktarlarında görülen mevsimlik değişimler (I-214 ve I-45/51 klonunun kök ve gövdesi 2 yaşında fidanlarında Şekil 61 'de olduğu gibi gövde dipten uca doğru 4 kısma ayrılarak incelenmiştir).

Vejetasyon mevsimi boyunca bitkilerin her birinde ve farklı kısımlarında besin maddesi miktarında görülen değişiklikler fidanlara besin maddelerinin taşınmasındaki ilişkilerin neler olduğunu belirlemede, özellikle, besinlerin topraktan alınabilirliğinin de hesaba katılma gereği ortaya çıktığında, zorluk yaratmaktadır.

Besin maddelerinin satılan fidanlarla sahadan alınıp götürülmesi ve azot, fosfor ile potasyumun fidanlar tarafından topraktan alınma ritimleri üzerindeki bilgiler fidanların bu maddelere olan ihtiyaçlarını belirleme için faydalıdır, ancak bu ihtiyaçların emin olarak belirlenmesi ve miktarları ile farklı

ortamlarda besin maddeleri arasındaki ilişkiler hakkında bilgiler elde edilebilmek için açık arazide gübreleme denemeleri yapmak gerekmektedir.

Kuzey İtalya'da takriben 15 yıl önce, özellikle toprak açısından (tekstür, reaksiyon, besin madde miktarı) oldukça farklı olan yerlerde, **Euramericana** melezi **I-214** klonu ile tesis edilmiş kavak fidanlığında gübrelemenin etkisi konusunda geniş bir araştırma yapılmıştır.

Bu denemelerde, aralarında 1:1:1 oranı sağlanacak şekilde N;P₂O₅; K₂O birarada kullanılmıştır. Kalsiyum nitrat, amonyum sülfat ve üre örtü şeklinde dağıtılmış, mineral perfosfat, potasyum tuzu ve hayvan gübresi dikim öncesinde toprağa sürümle karıştırılmıştır.

Çoğu durumda fidanlıktaki biomasın genelinde bir artma görülmekle beraber, gübrenememiş olan °ahit parsele göre en gelişmiş çap sınıflarındaki fidanların frekansında artma yapmadığı için gübreleme uygulamada belirgin pozitif sonuçlar vermemiştir.

Azotlu gübrelerin etkisi, yetersiz de olsa, hayvan gübresi yokluğunda daha belirgin görülmektedir: Böyle sonuçlar, bu toprakların yıllarca tarımsal ürünler(buğday, mısır, yonca) kullanılması sonucu bunların bol olarak gübrenilmiş olmasından da kaynaklanabilir.

Gübrelemenin, üretilmiş materyalin kalitesi üzerindeki etkisi dikkate alındığında **fosfor kullanımının tutma üzerinde olumlu etki yapacak şekilde beslenme durumunu iyileştirdiği görülmüştür.**

Yaprak yoluyla azotlu gübrelerin veya mikro elementlerin dağıtılmasının faydası yetersiz olmuştur. Demir noksanlığı durumunda demir şelatların kök yoluyla dağıtılması yaprak yoluyla dağıtımdan çok daha uzun süre ve daha fazla etki yapmıştır. Sequestrene 138 Fe'nin kök yoluyla, 3 gr/m² hesabıyla dağıtımı etkili bir şekilde damla sulama metodu kullanılarak veya solüsyon, sıra boyunca fidanların dibinden 30 cm kadar uzaklığa, takriben 10 cm derinliğe uygun bir sistemle verilerek yapılabilir.

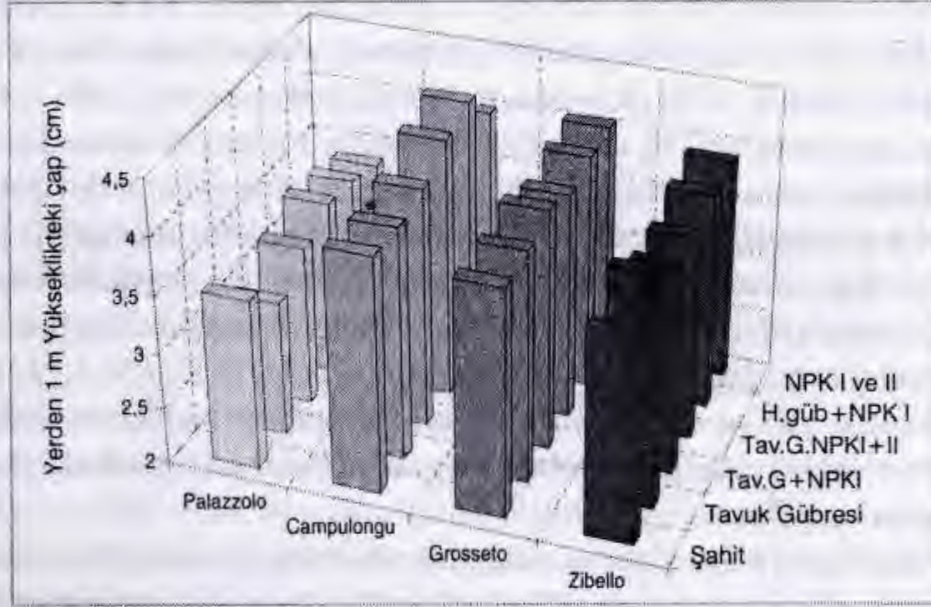
Fidanlıkta organik gübrelemenin fidanların çap artımı üzerinde olumlu etkisi, kalker tabakası üzerinde yayılmış, yetersiz derinlikte, orta sıklıkta bir toprak, hayvan gübresi ile gübrelenerek belirlenmiştir. Kullanılan doz oldukça bol (1.000 q/ha) tutulmuştur:

Toprağın kimyasal özelliklerini iyileştirme için hayvan gübresi kullanımı vazgeçilmez bir çare değildir. Zira mineral gübreler böyle bir amacı etkili bir şekilde karşılayabilmektedir. **Hayvan gübresi, aslında organik madde açısından fakir toprakların fiziksel özellikleri ile toprakta biyolojik aktivitenin iyileştirilmesi için doğal bir çaredir. Bazen temininde görülen güçlük nedeniyle, tatbikatının az olmasına karşın, çelik dikiminden önce**

hazırlık için toprağa hayvan gübresi verilmesi her zaman savunulan bir uygulamadır.

Bu olay dikkate alınarak, son zamanlarda hem diğer organik gübrelerin (Örneğin tavuk gübresi) hem de bunların yerine, transforme edilen organik materyallerin (örneğin kabuk, odun talaşı v.s. karışımı) uygun bir şekilde mineral gübrelerle entegre edilerek (beraber) kullanılması imkanları üzerinde çok sayıda özel incelemeler yapılmıştır. Neticeler çok cesaret verici olmamıştır.

Tavuk gübresi kullanımıyla -bu gübre % 85 - 90 organik madde, % 4-6 azot, % 4-6 fosforik anhidrid ve % 2-4 potasyum oksit ihtiva etmektedir- saksıda yapılan denemelerde mükemmel neticeler alınmıştır. Doz arttırıldıkça, fidanda yaprakların, sürgünlerin, köklerin ortalama kuru ağırlığının, artışı belirgin olarak görülmüştür. Benzer durum fidanların boyunda da ortaya çıkmıştır. İklim ve toprak açısından farklı 4 yerde yapılan denemelerde ise getirdiği faydanın yetersiz olduğu belirlenmiştir (Şekil 63).



Şekil 63- Değişik yörelerdeki fidanlıkta mineral gübre, tavuk gübresi ve diğer hayvansal gübreler kullanılarak yapılan gübrelemelerin sonuçları.

Yukarıdaki açıklamalara göre uygun toprak hassasiyetle seçildiğinde ve en uygun kültürel tedbirler yerine getirildiğinde, gübreleme, üretimde gözle görülür bir artış yapmamaktadır. Ancak fidancının öncelikle ürünün kalitesi üzerine eğilmesi hesaba katılırsa, satılan fidanlarla araziden ayrılan mineral madde miktarının oldukça yüksek ve besin maddelerinin ve bilhassa potasyum alımının çok erken olduğu dikkate alınırsa verimliliğin devamını sağlamak için gübreleme önerilebilir.

Böyle bir gaye ile, dikim öncesi toprağın nisbeten derin (35-50 cm) sürülmesi, gerektiği kadar fosfatlı gübrelerin, örneğin toprağın disponibilitelerine uygun olarak % 18-20'lik mineral perfosfat'ın 5-7 q/ha ve gerektiğinde % 50 - 52'lik potasyum sülfat'ın 1,5 - 3 q/ha hesabıyla toprağa karıştırılması gerekmektedir. **Çok kalkerli topraklarda klorür formu altında potasyum ile gübreleme genç köklerin yanma olasılığı nedeniyle sınırlandırılmalıdır. Böyle topraklarda dekalsifikasyona uygun durum yaratma problemi ortaya çıkar ve sonradan gelen kültür de kök yanmasına uğrar.**

İçinde iyonların dikine hareketinin az yoğunlukta olduğu, iyi mübadele kapasiteli topraklarda kökler tarafından yoğun şekilde işgal edilmiş zonda toprağı karıştırma işlemi bilhassa önemlidir. Bu yapılmassa örneğin fosfatlı gübrelerin, yüzeysel serpildiğinde, ancak birkaç cm'lik derinliğe işledikleri için kökler tarafından yeterli miktarda alınamamaları konu olabilir.

Azotlu gübrelerin (üre, amonyum sülfat, amonyum nitrat) vejetasyonun hem ilk hem de ikinci yılında örtü halinde, dağıtılması faydalı kabul edilmektedir. Ama 2 yıllık periyod içinde verilecek takriben 100 - 150 kg/ha azot ikiye ayrılarak her yıl, mevsim şartlarına göre ilki ilkbahar başında ve ikincisi ilkbahar sonu - yaz başında, olmak üzere 2 ayrı uygulama ile verilmelidir. Dağıtımın bu şekilde kademelendirilmesi besin maddesinin toprak içindeki dinamiğinden ve bilhassa bitki tarafından alınma ritminden kaynaklanmaktadır. Gerçi uygulamada bölerek vermenin, bir seferde vermeye göre büyüme üzerinde net bir avantaj sağladığı hiç belirlenmemiştir.

Azotlu gübre onları yakmamak için ilk yıl köklere çok yakın konsantre olmalarından kaçınılarak verilir (Şekil 64), halbuki ikinci yıl bütün alana serpilir.

Fidanlıkta yüksek yatırım, yetiştirme faaliyetinin sürdüğü 2 yıl boyunca özellikle mübadele kapasitesi düşük olan topraklarda, besin maddelerinin yeterli kullanılabilirliğini temin etme gereğini doğurur. Daha geçirgen, yıkanmaya daha çok konu topraklarda, ikinci yılın başlangıcında da üçlü (kompoze) gübrelere müracaat ederek, mümkün olduğunca dengeli gübreleme işlemleri faydalı neticeler verebilir.

SULAMA

Fidanlık için arazi seçiminde, su kullanımına ilişkin beklentilere büyük önem vermek gerekir. Bunun için belli bilgiler edinmek, taban suyunun derinliğini, genişliğini, değişim periyodlarını, bunun yanısıra sıcaklığını ve

çok sert olabileceği şüphesi varsa özelliklerini tesbit için ön incelemeler yapmakta fayda bulunmaktadır.

Sulama gerekli olduğu için, kuruluş yerinin özelliklerine bağlı olarak yeterli miktarda suyun var olup-olmadığı incelenmeli, bu yapılırken suya olan en büyük ihtiyacın çeşitli kaynakların daha az takviye gördüğü yaz ortasında olduğu dikkate alınmalıdır.

Gevşek topraklarda etkili olabilmesi için taban suyunun takriben bir m³ lik derinlik içinde alçalıp-yükselmesi gerekir. Fakat bu durumda da, gelişmelerinin başlangıcında kavak fidanlarının derin köklere sahip olmadığı dikkate alındığında, ilkbaharda ciddi bir kuraklık durumunda takviye sulama gerekecektir.

Taban suyunun olmadığı veya çok derin olduğu topraklarda, yeterli yağış olmaz ise, dikim sonrası hemen iyi bir sulama yapılmalıdır. Gerekli görüldüğü her defa vejetasyon periyodu boyunca sulamalar tekrarlanmalıdır (Aekil, 65).

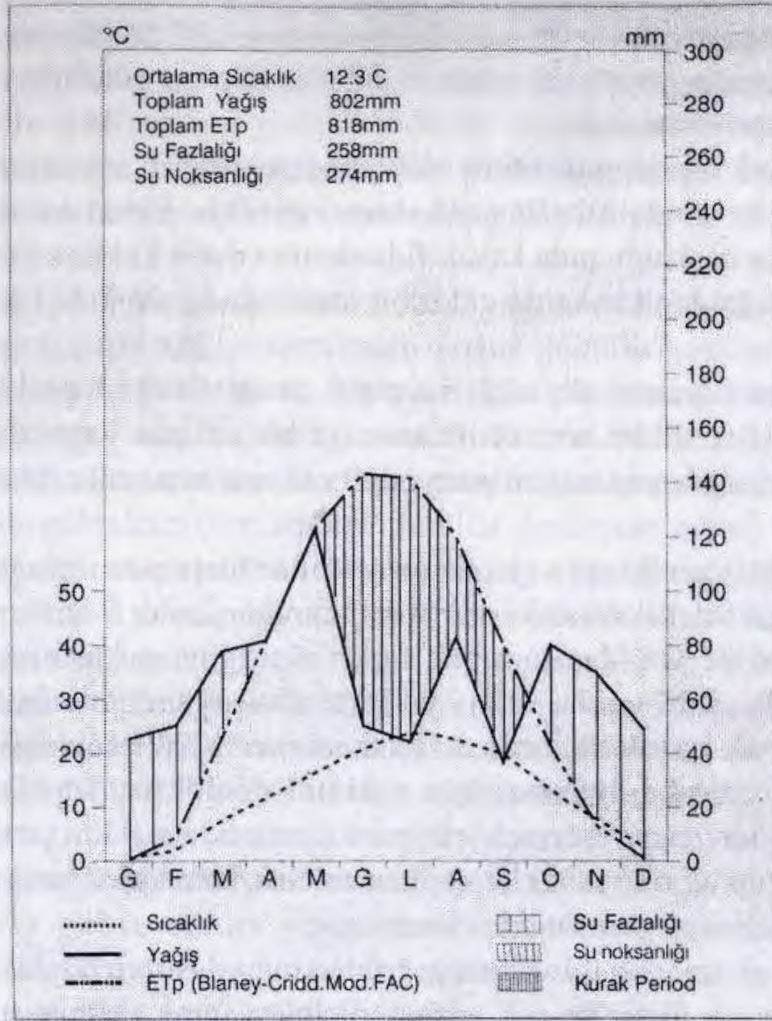
Su ihtiyacı ikinci vejetasyon yılında, birincide olduğundan daha fazladır. Fakat ikisi arasındaki oran hem toprağın kavak fidanlarıyla örtünüm derecesi, hem de kök dağılımı çok farklı olacağından kuru madde üretimi miktarıyla (ilk yıl 10 ton/ha, ikinci yıl 20 ton/ha) uyumlu olmamaktadır.

Toprak rutubeti, tarla kapasitesinin % 70'i seviyesinde olduğu zaman kavakların büyümesi için optimal demektir. Toprakta böyle bir rutubet düzeyini devam ettirmek için gerekli su miktarı, iklim şartları (yağışlar ve sıcaklık), toprağın su sabiteleri (solma noktası, tarla kapasitesi) ve fidanların kapalılık derecesine göre değişmektedir.

Toprak suyunun bir kısmı doğrudan buharlaşır ve büyük bir kısmı ise kökler tarafından alınır ve çok yüksek ölçüde yaprak yoluyla transpire olur (terler). Çok küçük bir miktarı ise dokuların hayatiyeti ve büyümesini garanti etmek için kullanılır. **Kavak fidanlığında, bir kg. kuru madde üretmek için evapotranspirasyona uğrayan su miktarının takriben 350 litre olduğu hesaplanmıştır** (Frison ve ark. 1982)

Evapotranspirasyon yoğunluğu belli bir istasyonun meteorolojik kayıtlarından çeşitli formullerle (Blaney-Criddle, Thornthwaite, Penman) yaklaşık olarak hesaplanabilir. Örneğin C. Monferrato'da, 1981 - 1987 periyodu için Blaney-Criddle formülünü tatbik edilerek bir ETp elde edilmiştir. (Penman tarifine göre toprak evaporasyonu artı (+) su kullanımı sınırsız olduğunda toprağı tamamen örten bir vejetasyondan transpire edilen su miktarı) .Burada yıllık ortalama yağış 817,9 mm bulunmuş olup, aylık dağılımı tablo 3.de verilmiştir. Bu aylık değerler hakiki yağışlara ilişkin olanlardan çıkarılarak

yağışların üstün olduğu aylarda “fazlalık ve aksine ETp’yi aştığı zaman “noksanlık” belirlenir. (Şekil 66)



Şekil 66- Casale Monferrato (Alessandria) meteoroloji istasyonunda 1981-1987 periyodunda ET_p baz alınarak elde edilmiş su bilançosu

Tablo 3. 1981-1987 periyodunda C.Monferrato'da (Alessandria) meteorolojik kayıtlar esas alınarak belirlenmiş hidrolik bilanço

Aylar	Sıcaklık (C°)	Yağışlar (mm)	FAO modifikasyonuna göre Blaney-Criddle			Evaporasyon Classe A	
			Etp (mm)	Fazlalık (mm)	Noksanlık (mm)	E (mm)	Ex0,85 (mm)
Ocak	0.5	46.2	2.5	43.7			
Şubat	2	51.3	9.9	41.4			
Mart	7.5	79.2	46.8	32.4			
Nisan	12.3	83.3	86.7		-3.4		
Mayıs	16.3	123.8	123.8		-0.0	121.5	103.3
Haziran	20.9	50.8	143.9		-93.1	129.4	110.0
Temmuz	23.8	44.9	142.6		-97.7	141.4	120.2
Ağustos	22.5	84.4	120.9		-36.5	124.6	105.9
Eylül	19.6	37.1	80.5		-43.4	59.6	50.6
Ekim	13.2	81.1	43.5	37.6		31.8	27.0
Kasım	6.9	70.5	13.7	56.8			
Aralık	2.7	49.5	3	46.5			
YIL	12.35	802.16	817.9	258.5	-274.1		
Rutubet indisi (lu)= + 258.5 x 100 / 817.9 = + 31.60							
Kuraklık indisi (la)= - 274.1 x 100 / 817.9 = -33.50							
Global su indisi (li)= + 31.60 - (0.6 x 33.5) = +11.50							

İlk bakışta, bu şekilde hesaplanmış açık (deficit), sulama suyu miktarını belirlemek için faydalı bir çıkış noktası olabilir. Uygulamada buharlaşma ölçü kabından (Clase A)⁽¹⁾ günlük olarak buharlaşan miktar (Ed) ölçülerek tekne katsayısı (Kp) denilen değerle (C.Monferrato'da 0,85'e eşittir) ve bitki büyüme katsayısı (Kc) ile çarpılarak, ETd. (kültürün günlük evapotranspirasyonu) elde edilir.

Kavak fidanlıkları için, bitki büyüme katsayısı, deneysel yolla belirlenmiş olup -Pianura Padana'da, vejetasyon mevsimi boyunca ortalama 0,8 civarındadır.

Yöneltici açıdan bir fikir vermek gerekirse, vejetatif aktivitenin en yüksek olduğu 100 gün içinde (10 Mayıs - 20 Ağustos) taban suyu yokluğunda

¹ Buharlaşma ölçü kabı (Clase A): 121 cm çapında, 25,5 cm yükseklikte paslanmaz malzemeden yapılmış bir kaptır. Toprak seviyesinin takriben 15 cm üstüne çıkacak şekilde ağaçtan yapılmış bir kaideye yerleştirilir. Tam yatay şekilde yerleştirilmeli ve üst kenara 5 cm kalıncaya kadar su doldurulmalıdır.

fidan başına 1 m² lik bir alan ve yağışların en azından ortalama 1-2 mm/gün olduğu kabul edildiğinde ortalama olarak, fidanlığın ilk yılında 2-3 mm/gün, vejetasyonun 2. yılında ise 3-4 mm/gün seviyesinde su gerekli olacaktır. Toparlarsak, sulama yapılan 100 günde optimal su miktarı 1 yaşlı kavak fidanlığı için 400 - 500 mm, 2 yaşlı kavak fidanlığı için 500 - 600 mmdir. Yağışla gelen su miktarı arttığında, bu sulama suyu miktarı elbette azalacaktır.

Deneyisel sonuçlar baz alınarak, fidanların su ihtiyaçları, tablo 3'de gösterildiği gibi hesaplanmış olan su açığının (Şekil 66) en az 2/3'üne eşit miktarlar verilerek yeterli şekilde karşılanabilir. C.Monferrato için, ortalama olarak, 1981/ 87 periyodunda su açığının 2/3'ü (274 mm x 0,66) 180 mmdir. Ortalama yağış 300 mm'ye erişecek olursa 480 mm'lik bir toplama erişilir ki bu optimal olarak belirtilen miktarlar arasında bir yere gelmektedir.

Bu genel görüşlere, fidanlıkta kavağın su ihtiyacını belirleme yöntemini bulmak için 70'li yılların sonunda özel olarak uygulanmış denemelerden elde edilmiş sonuçlar değerlendirilerek varılmaktadır (Şekil 67). Teknik detaylara biraz daha girerken sulama işlemlerinin rasyonel olarak düzenlenmesi için uygun örnekler üzerinde yapılmış özel analizlerden elde edilmiş olması gereken tarla kapasitesi (Cic), solma noktası (Cav) ve toprak tekstürü gibi bazı parametrelerin bilinmesi gerektiğini vurgulayalım;

Tarla kapasitesi, toprak tarafından tutulabilen maksimum su miktarını ifade eder. Solma noktası toprakta bulunan, ama bitkiler tarafından alınamayan suyu gösterir. Bu 2 limit arasında kolayca faydalanılabilen su (Rfu), bitki tarafından minimum enerji harcanarak alınabilen su miktarıdır.

Toprak tipine ve bilhassa tekstürüne belirgin şekilde bağlı olan bu parametrelerden sulama suyunun hacmine (Vi) ve sulama zamanına geçebiliriz.

Sulama suyu hacmi, aşağıda görülen çok basit eşitlikle hesaplanabilir.

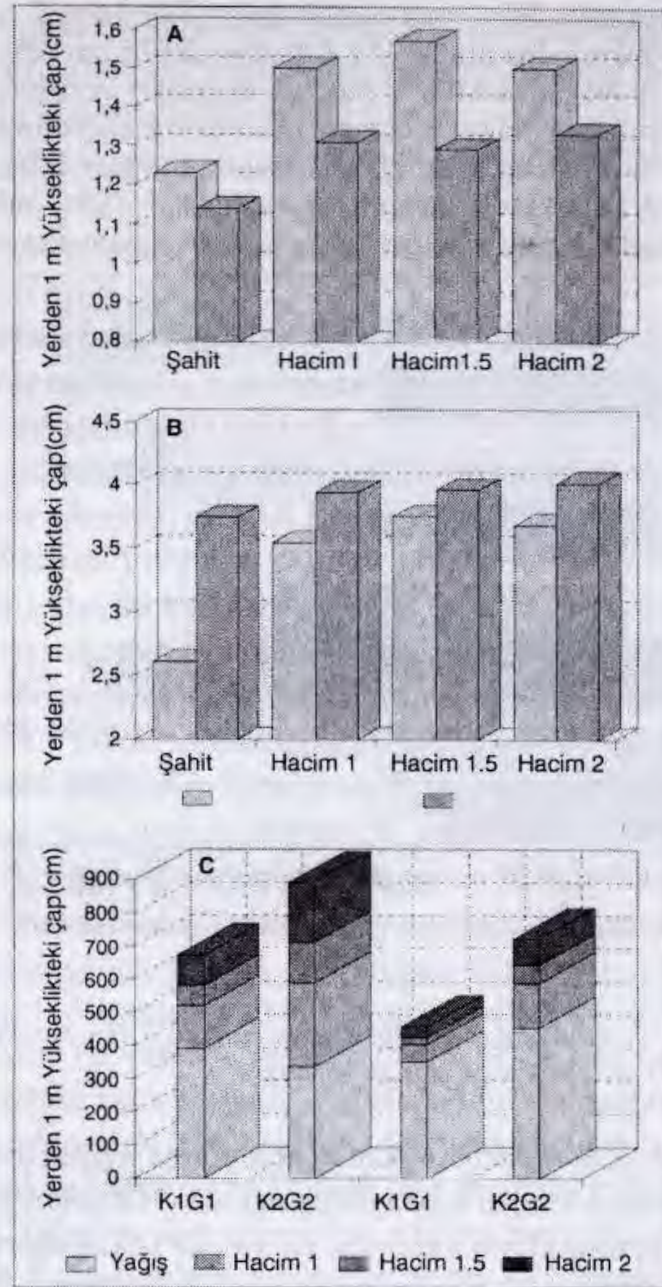
$$V_i = (C_{ic} - C_{av}) \times h$$

Burada (Vi) bir toprakta rutubetin sürekli solma noktasına inmesi için tatbik edilebilir maksimum hacimdir (m³/ha). Bu hacim % su miktarı olarak dikkate alınır. (h) toprağın kalınlığını (cm olarak) gösterir. Bu toprak tabakası içinde kök yoğunluğu maksimum düzeydedir ve bu tabaka içindeki su tarla kapasitesine getirilmek istenmektedir (Cic hacmin yüzdesi).

Örneğin ikinci yılındaki bir fidanlıkta, köklerin çok büyük kısmı ilk 40 cm içinde yayılmıştır, toprak kumlu balçıktır, Cic (Tarla kapasitesi) : % 20, Cav (solma noktası), % 9 ise, sulama suyu hacmi 440 m³/ha yani 44 mm' ye eşit olacaktır.

$$V_i = (20-9) \times 40 = 440$$

Rutubetin solma noktasına düşmesinden önce sulama yapmak önerildiğine göre toprak (Rfu)'nun (bitkinin minimum enerji harcayarak "ekil

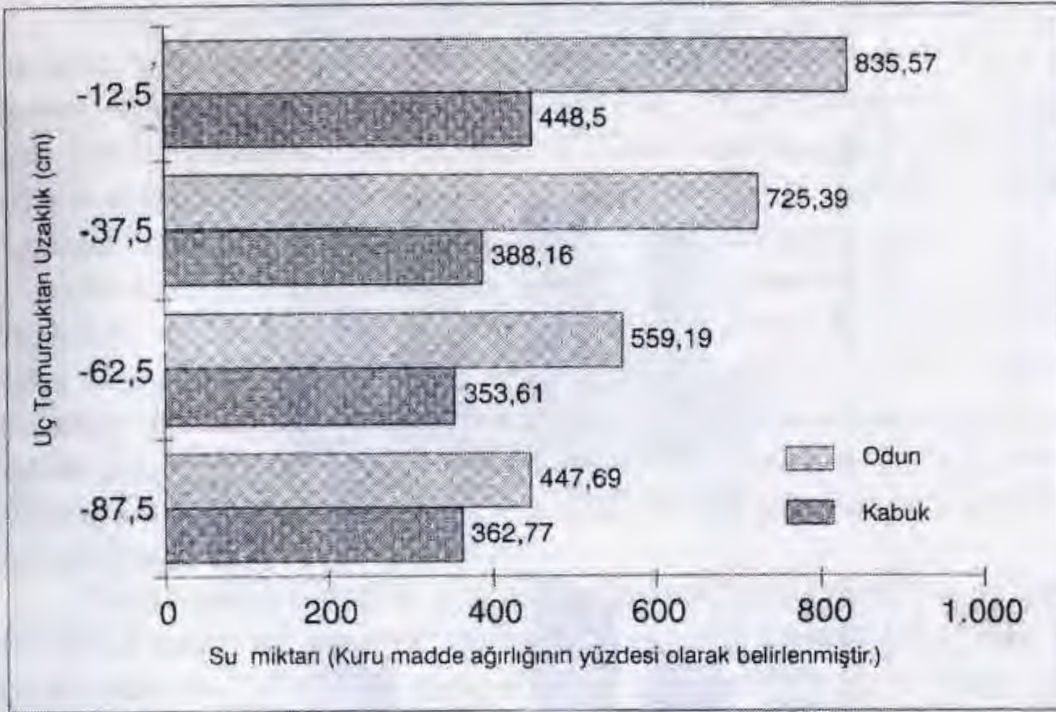


67- Casale Monferreto ve Orbassano (Torino)'da damla sulamanın fidanların çap artımı üzerinde 1. vejetasyon yılında etkisi (67A), 2. vejetasyon yılında etkisi (67B) ve kullanılan su miktarları (67C)

alabildiği su) 2/3'ünden daha fazlasını kaybetmemiş olmalıdır. Henüz kullanılabilir su hesaba katılarak sulama suyu hacmi azaltılır, ama diğer durumlarda uygun görülmuş sulama metoduna bağlı olarak önceden tahmin edilen kaçınılmaz su kayıplarını karşılamak için, suyun artırılması gerekecektir.

Fidanın kuraklığa olumsuz tepkisi, çaptan ziyade boydaki büyümede kendini göstermektedir. Su noksanlığı kendini, en büyük ölçüde aktif devre boyunca su miktarının daima yüksek durumda tutulması gereken uç meristemler

üzerinde hissettirmektedir. Bir örnek olmak üzere fidanlıkta 2. yılında , kavak fidan gövdesinin uç kısmından alınan (21 Ağustos'da) 25 cm boyunda ve odunu kabuğundan ayrılmış bir parçadaki su miktarı değerleri verilmiştir (Şekil 68). Uçta henüz odunlaşmamış olan dokularda, rutubet kuru madde ağırlığına göre % 900'e yaklaşmaktadır. Dengelenmiş, ortalama su miktarı, bütün kavak fidanı için, odunda % 170, kabukta % 286 ve yapraklarda % 295 bulunmuştur. En genç yapraklarda da su durumu bu ortalama değerleri aşmaktadır.



Şekil 68- Fidanlıkta 2. yılındaki fidan gövdesinin uç kısmında 21 Ağustos'da hidrasyon (uç tomurcuktan itibaren 25 cm'lik 4 parça esas alınmıştır).

Yaprakların, kök absorpsiyonuna bağlı olarak yoğun evaporasyondan korunma mekanizması klondan klona değişmektedir. Örneğin günün en sıcak saatlerinde **San Martino** klonu üzerinde, uç ve uca yakın yapraklar üzerinde nekroz izleri vardır. Olay, solma noktası çok düşük olan (kuru ağırlık üzerinde % 4-5) kumlu topraklar üzerinde tesis edilmiş olan fidanlıklarda ve çelik bahçelerinde daha çok görülür. Böyle durumda yaprak ayasının uç kısmı, her zamanki normal turgor durumundan, birkaç dakika içinde solma durumuna geçer, sonra hemen solma ve birkaç saat içinde dokuların kararması ile kuruma olur (Şekil.69).

Bazı klonlarda, örneğin "**Pittori veneti**" serisinden **Guariento** ve **Luisa Avanzo**'da, yaz kuraklığının şiddetine bağlı olarak, fidanın, uç tomurcukları veya doğrudan-doğruya uçlarının ölümünde gövdenin internodlarının kısılması sonucu boyca büyümenin duraklamasından ortaya

çıkan zararlar görülür. Bilhassa yaprakların düşmesinden hemen önce gelen periyotda, yani element transmigrasyonun olduğu, gövde ve köklerde elementlerin ve rezerv maddelerin birikimi sırasında sonbahar mevsiminde de süren kuraklık uç meristemlerin hayatiyeti üzerinde büyük tehlike oluşturmaktadır. 1983 ve 1985 yıllarında, sonbaharda olan ve kırk yılda bir rastlanan kuraklık **Luisa Avanzo** klonu kullanılmış bütün fidanlıklardaki fidanları öldürmüştür (Şekil.70).

Böyle zararlardan kaçınmak için özellikle su tutma kapasitesi düşük olan topraklarda, vejetasyon devresinin sonlarında da olsa acil sulamalara girişmek gerekir. Kavakçılar arasında, yapılacak geç sulamaların, odunlaşmayı önleyeceği ve bu nedenle uç sürgünlerin kışın soğuktan zarar göreceği gibi bir kanı yaygındır. Bu objektif mukayeselere dayanmamaktadır. Yıllardır yapılan gözlemlerde sonbahar yağışlarının yoğun olduğu yıllarda bu tür bir olayla karşılaşılmamıştır.

Sulama metodunun seçimine ilişkin olarak, fidanlıklarda son yıllarda çeşitli mukayeseler yapılmıştır. Su dağıtımının çeşitli modelleri (yağmurlama, damla ve sızma...) öyle sonuçlar vermiştir ki, bir yer ile diğeri arasında bazı farklar görülmesine rağmen hepsi birbirinin benzeri olarak kabul edilebilir.

Bu durumda metod, ekonomik unsurlar (su ve kullanım maliyeti) tarımsal unsurlar (toprağın özelliği) baz alınarak belirlenmelidir. Örneğin, su bol olarak kullanılacak miktarda ve ucuza mal olmakta ise arazi durumu imkan verdiği takdirde, salma sulama ve bilhassa sıralar arasında pullukla açılmış arklarla lateral infiltrasyon metodu uygulanabilecektir (Şekil 71). Bu arklar, yerleşimi uygun ve yeterli meyilde (%0 1,5) 250 m uzunlukta açılabilir. Sulanacak arazinin sınır hattında transversal bir ark açılarak aynı anda 3 sıra arasını, 1500 m² (6 m X 250) takriben 60 dakika içinde, yani hektar başına 6 saat harcayarak sulamak mümkündür. Bu metotta traktör sadece pompayı çalıştırmakta, fakat sıralar arasındaki arkları devamlı açmak ve kapatmak gerekmektedir. Kaba kumlardan oluşmuş ve çok killi topraklar için önerilmeyen metotta ilk sulamanın toprağın henüz çok rutubetli olduğu ve çok derin çatlakların görünmediği zamanda yapılması gereklidir. **Suyun fazlalığı halinde demirden kaynaklanan klorozun ortaya çıkabileceği kalker topraklarda önceden iyi bir drenaj yapmak gereklidir.** Damla sulama, su sarfiyatı ve işçilik açısından ekonomik olmanın yanısıra teknik seviyede 2 avantaj daha sağlamaktadır; Toprakla set yapımı gerekmemekte ve çok iyi düzeltilmemiş topraklar üzerinde de uygulanabilmektedir. Bu mikro-sulama metodu ile su kaybı çok aza indirildiği gibi lokal sulama işlemine kültürün hemen tepkisi nedeniyle sudan büyük randıman alınmaktadır. El işçiliği sadece

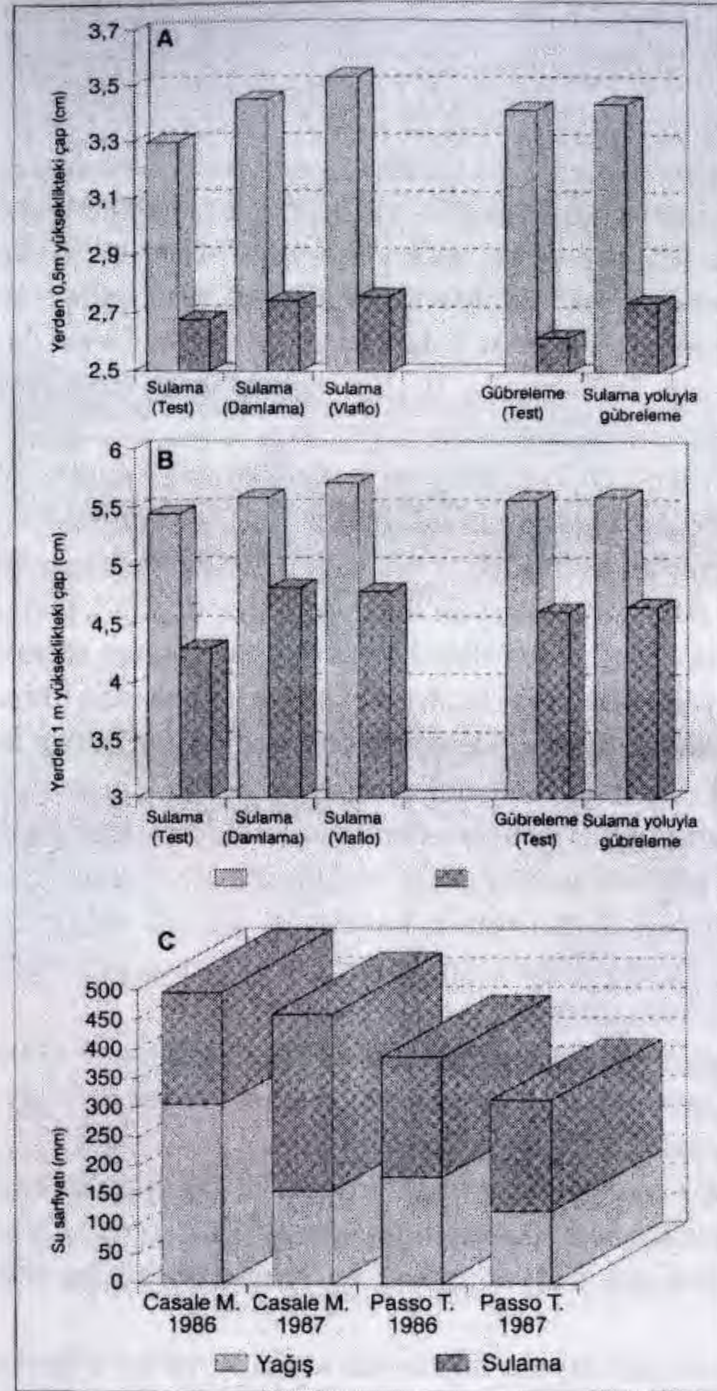
pompalara hareket vermek, su kapaklarını açıp-kapamak ve periyodik olarak filtreleri temizlemek için yapılmaktadır. Ama maliyet, suyun temizlenmesi ve devamlı olması gereken gözetim ve fidanlıkta kültürel işlemler için araçlara uygun parkur problemleri dikkate alınmalıdır. Bunun yanısıra toprağın gevşemesi ve köklerin sulanmış zonda konsantre olması nedeniyle kavakların eğilmesi (yatması) sakıncası da dikkatten uzak tutulmamalıdır (Şekil.72).

Damla sulama metodunun seçimi mantıki görülür; Bu metotta kullanılan su sınırlıdır ve su miktarının dozunu belirgin olarak ayarlama, minimuma indirme imkanı vardır. Ancak suyun hızla dikey olarak işlemesi nedeniyle ıslak zonun yatay olarak az yayıldığı kumlu topraklarda pek önerilmez, killi topraklarda ise, suyun işlemesinin yavaşlığı ve devamlı damlamanın sürekli olması sonucu lokal olarak köklerin oksijensiz kalması söz konusudur.

Son olarak yüksek basınçla çalışan sarılabilir boru tesisi ile, yukarıdan yağmurlama şeklinde sulama metodu çok pratiktir ve el işçiliğini çok az gerektirir. Ama çok enerji gerekir, su fidan taçların üzerine dağıldığından, fidanların eğilmesine neden olabilir. İlk sıralar üstünde su atışının zararı, su atıcısı taşıyan kolları uygun şekilde kaldırılarak giderilebilir. Teorik olarak çapı 27,6 mm boru sistemli bir sarıcı (rotolon) 7,6 atmosfer basınçla, 70 m genişliğinde (35 +35) bir bandı sular, bu durumda 25 m/h'lik bir ilerleyişle, takriben bir hektarlık alan 6 - 7 saat içinde sulanabilir ve bu sırada takriben 29 mm'ye eşit miktarda su dağıtımı yapılmış olur.

Tarımda, herkesin bildiği gibi sulama ve gübrelemeyi kombine ederek kültürlerin üretim kapasitesini yükseltme ve aynı zamanda mineral gübrelerin rasyonel kullanımı olanağı vardır. Bu işlem, özellikle, sulama suyu sayesinde dağıtımı yapılabilen ve böylece alıcı köklerin en yoğun olduğu zonda birikebilen sıvı gübreler konu olduğunda geçerlidir.

Bütün bunlara rağmen, **kavak fidanlıklarında 'Damla' ve gözenekli şerit 'Viaflo' gibi mikro sulama metodları sayesinde sıvı gübreleri su ile beraber vererek (dağıtarak) yapılan gübre-sulama denemeleri fidanların büyümesi üzerinde yeterli etki göstermemiştir.** (Şekil 73). **Sıvı gübrelemeden, yaprakların sadece azot muhtevası olumlu olarak etkilenmiştir.** Yaprak analizleri de sulamanın fosfor ve potasyum alımını büyük miktarda arttırdığını ortaya koymuştur. Bugüne kadar yapılmış denemeler, kavakların büyümesi üzerinde sulama ve gübrelemenin karşılıklı olumlu etkileşim olaylarını açıklıkla ortaya koymamış olmasına rağmen, iki uygulamanın birleştirilmesi fidanların çaplarını arttırmak gayesinden ziyade besleyici durumun kalitesini ıslaha yönelik fayda getirmektedir.



Şekil 73- Casale Monferrato ve Passo di Treia (Macerata) 'da fidanlıkta gübreli sulama sonucu fidanların çap artımında ilk vejetasyon mevsiminde (73A), ikinci vejetasyon mevsiminde (73B) görülen değişiklikler ve harcanan su miktarı (73C)

ROTASYON

Aynı parselde peşpeşe kullanıldığında, kavağın tolerans göstermediği deneysel olarak henüz kesin şekilde ortaya konulmuş olmamasına karşın teknik literatür, kavak fidanlığını bir rotasyona veya serbest bir ekim değişimine sokmayı önermektedir. C. Monferrato'da kavakların çaplarında belirgin bir gerileme belirlenmeksizin aynı fidanlıkta 2 yıllık 3 tur tekrarlanmıştır. Fakat, bunun fidanların iç yapısına ilişkin karakterler üzerindeki etkilerini değerlendirmek oldukça zordur.

Kavak fidanlığı, özellikleri ve gereksinimleri bakımından, yenilenmesi gerekli kültürler arasında kabul edilmektedir. Bu konudaki klasik görüşlere göre, fakirleştirici bir kültürden sonra ıslah edici bir kültür gelmelidir. Kavak fidanlığı hayat devrini vejetasyon mevsiminin sonunda kapatan fakirleştirici bitkiler arasında olduğundan ilkbahar ekimi yapılanları seçmelidir: Örneğin arpa, yulaf, burçak ve bezelye. Islah edici kültürler arasında bilhassa leguminöz çayır bitkileri, dikkati çekecek derecede önemlidir. Zira, bunlar konumuz kültür bakımından çok önemli bir safha olan toprak hazırlığı için gerekli bütün zamanı kullanma olasılığı sağlar ve azot gübrelemelerinden tasarruf imkanı verir.

Bu kültür süksesyonu ile uygulamada en uygun olanı 6 yıllık rotasyondur. Kavak fidanlığının başlaması ile - 2 yıl sürer -bir yıl için "graminae"lar veya yüksek otlar, kalan 3 sene yonca yetiştirilir. Bunu tatbik eden fidanlıklar mükemmel netice almaktadır.

Fidanlık tesisinden önce bitki seçiminde dikkate alınacak bir başka faktör kavağın bazılarında gösterdiği yüksek hassasiyet nedeniyle kullanılmış ot öldürücü ilaçların etkilerinin sürekliliğidir.

Özellikle çok kalkerli topraklarda pH değişimlerini (bazların çok fazla absorbe edilmesi, toprağı yıkayıcı sulamalar v.b) sağlayıcı kültürlere çok dikkat etmelidir. Toprak seçimi yapılırken bu konudaki bütün değerlendirmeler irdelenmelidir.

Rotasyon çok sayıda faktör baz alınarak ve bir diğerini takip edecek belli bir kültürü tercih için kullanılabilir bütün bilgiler değerlendirilerek yapılmalıdır.



Şekil 54. Yabancı otları ortadan kaldırmak için sıra boyunca yapılan çapalama



Şekil 55. Sıra boyunca yabancı otları ortadan kaldırmak için "Badalini" freze kullanımı
Şekil 56. Sıra aralarında toprak işleme



Şekil 57. Fidanlıkta ikinci yılın başlangıcında sıra boyunca otla kimyasal mücadele
Şekil 64. Azotlu gübrenin lokal dağıtımında kullanılan ilkel bir ekipman



Şekil 65. İlk yıl, fidanlıkta yağmurlama sulama



Şekil 69. San Martino klonuna ait fidanlarda su stresi belirtileri; Solma (Şekil 69a), birkaç dakika sonra yaprak uçlarında kuruma (Şekil 69b), uç yaprakların kuruması (Şekil 69c)



Şekil 70. Sonbahar sonu periyotta uzun süreli sulama, bir kuraklık nedeniyle, kumlu topraklı bir fidanlık parselinde, ikinci yaşında ölmüş fidanlar

Şekil 71. Fidanlıkta kanal açılarak yatay infiltrasyon yoluyla ikinci yılda yapılan sulama



Şekil 72. Fidanlıkta damlama sulama metodu sonucu fidan köklerinde yayılma

BUDAMA ve BALTALIK UYGULAMASI

Bu konuya girmeden önce, kültürü yapılan kavakların dallanmaları konusunda kısa bir açıklama yapmakta fayda bulunmaktadır.

Fidanlıktaki ilk yılında kavak fidanlarının dallanmaları esas alındığında 3 grup klon ayırt edilebilir;

a) Birinci grupta **BL Costanzo, Pan, Cappa Bigliona** ve bazı **Populus nigra**'lar bulunmaktadır. Bunlar aynı yıl tomurcuğundan büyüme mevsimi içinde çok az sayıda dal yaparlar veya hiç yapmazlar. Bu klonlarda uç sürgünler genelde tepeye çok hakim durumdadır.

b) İkinci gruba **I-214** ve eskiden selekte edilen bazı klonlarla **Populus nigra**'ların bir kısmını katabiliriz. Bunlar gövdenin alt tarafında, orada bulunan gözlerin takriben % 50'sinden büyüme mevsimi içinde dal oluştururlar. Bu arada gövdenin orta ve uç kısmındaki (takriben 2/3'ünde) uyuyan birincil gözler uyanmaz. Vejetasyon mevsiminin ilk yarısında bu klonların uç sürgün hakimiyeti nisbeten uzun bir zaman süresini kapsamak üzere hafiflemektedir.

c) Üçüncü gruba **Luisa Avanzo, Neva**, çok sayıda **P. deltoides** ve **P. nigra**'ların büyük kısmı girer. Bunlar gövdenin takriben 3/4 ü üzerinde aynı yıl tomurcuğundan büyüme mevsimi içinde dal yaparlar ve bunu yaparken gelecek ilkbahara kadar birincil gözleri sadece fidanın tepesi üzerinde uyur durumda tutarlar. Tepe sürgünü hakimiyeti bu durumda sınırlı sayıda gözde ve kısa periyodlarda sağlanır.

Budama manuel bir işlem olduğundan dal sayısının artması ile masraf da artacağından dallanma durumu,uygulamada çok önemlidir.

BUDAMA

Ağaçlandırmada 1 yaşında fidanlar kullanılacak ise, fidanlıkta budama, sökümden önce dallarının tamamen alınmasından ibarettir. Bu durumda ideal olan klonlar, aynı yıl tomurcuğundan büyüme mevsimi içinde çok sınırlı ölçüde dal veren veya hiç vermeyenlerdir.

Fidanlığın 2 yaşlı fidan üretmesi konu ise, budama çok önemli ve dikkat isteyen bir işlemdir.

İki yıllık bir devir içinde yürütülecek budama işlemlerini daha iyi tarif etmek için dallanma açısından yukarıdaki ikinci gruba (yukarıdaki b maddesi) giren **I-214**'ü örnek alarak açıklamalarda bulunalım;

İlk yıl

Orta yoğunlukta bir fidanlıkta (hektarda 8 - 10.000 fidan) yetiştirdiğimiz klona ait bir fidan ilk yılın sonunda 3 m yüksekliğe erişmiştir, 50 kadar uyuyan göze ve gövdesinin orta ve alt kısmında aynı vejetasyon mevsimi içinde, o yılın tomurcuğundan oluşmuş takriben 1 düzine kadar dala sahiptir. İkinci yıl boyunca uyuyan gözlerden, takriben bir düzine kadarı uyur durumda kalırken diğerleri 1 yıl önce oluşmuş tomurcuk konumunda yukarı doğru büyümek suretiyle fidana şekil veren dalları oluşturur. Bunlardan tepe tomurcuğuna yakın olanlar daha kuvvetli dallar yaparlar. Uç tomurcuk genelde fidanın ilk yılındaki boyuna erişen bir çıkışla gövdenin uzamasını temin edecektir. Vejetasyon mevsiminin sonunda birinci yıl gövdesine eklenen bu sürgün üzerinde takriben 50 kadar uyuyan göz, bir düzine kadar da vejetasyon mevsiminde olan tomurcuktan meydana gelmiş dal oluşur. Vejetasyon mevsimi içinde o yılın tomurcuğundan oluşan dallar için verilmiş rakamlar, onların formasyonu, klon dışında, ortam şartlarından ve bilhassa mevsim şartlarından etkilendiğinden sadece yol gösterici bir değere sahiptir.

Unutmamalıdır ki budama, fidanın fizyolojik ihtiyacına göre yapılmalıdır. Birinci ve ikinci vejetasyon mevsimi boyunca bu konuda yerine getirilecek uygulamalar aşağıdaki gibidir:

Birinci vejetasyon yılında, fidanlıkta, budama işlemleri çok az sayıdadır.

Görülmüştür ki, **çelik toprağa tamamen gömülürse, sadece bir tek sürgün geliştirir.** Sürgünlerin çok olması halinde, zayıf olanlar elimine edilerek, sadece en kuvvetli olan korunur. Bu işlemin zamanı klona, iklime göre değişir ve genelde **mayıs sonu ile haziran başı** arasındadır. Bu sırada sürgünler 40 cm kadar bir boya erişmiştir. Bu devrede onlar odunlaşmanın henüz başlangıcında oldukları için elle alınabilirler.

İlk yılda vejetasyon mevsimi içinde o yılın tomurcuğundan oluşan dal sayısı bir klondan diğerine değişir. Bu dallardan üst tarafta olanlar genelde oldukça esnektir ve toprak çalışmalarına engel olmazlar. Ama gövdenin dip kısmında 30 - 40 cm yüksekliğe kadar olanlar araçlar çalışırken direnç gösterdikleri için fidanların kırılmasına neden olduklarından bunların alınmaları yerinde olur.

Vejetasyon mevsimi süresince başka işlem yapmak uygun değildir. İkinci yıl da fidanlıkta kalacak fidanların (yani 2 yaşlı fidan yetiştirilecekse) yan dallarını budamak için kış sonu beklenmelidir.

Uç tomurcuğu bozulmuş veya fiziksel hasara uğramış veya böcek tahribatı (özellikle Semasia tarafından) görmüş fidanın tepesi, sağlam uç tomurcuğunun olduğu yere kadar kesilerek düzeltme yapılmalıdır. Bununla beraber genelde sakatlanma ciddi ise netice iyi olmaz, Zira uç sürgün süngü şeklini alır ve bilhassa yan dalların baskısı altına girer. En iyisi, tahribat görüldüğü zaman böyle fidanları, fidanlıktan çıkarmaktır.

Kavak fidanları özellikle dolu zararına hassastır. En hassas yeri,

en hafif dolu yağışından bile etkilenen uç sürgünüdür. Olay **haziran içinde olduysa** sadece gövde üzerinde hafif yaralar olması şartıyla bu şekilde dolu zararı görmüş fidanların kendi kendini tedavisinden iyi netice alınabilir. Zira bu devrede kabuk yaraları hızla iyileşir ve uç gözler dolu etkisiyle ortadan kalktığı için yan gözler hemen sürgün verir. En uçtaki yan sürgünün tepe sürgünü yerine geçmesini kolaylaştırmak için bir düzeltme budaması gerekir (Şekil 74). Bu nedenle, uç sürgün olabilmesi için seçilmiş olan sürgünün alt tarafında bulunan 4 - 5 sürgün kesilerek alınır. **İki tepelilik ve gövdenin eğilmesi gibi olumsuz durumları önlemek için bu işlemin mümkün olduğunca erken yapılması (olayın oluşundan 5 - 6 gün sonra) şarttır.** Tepenin kırılması ve kabuğun ağustos ve eylül aylarında dolu darbesi ile yırtılması halinde tedavi etmek zordur. Böyle durumlarda, bu olayı takip eden ilkbaharda, dipten kesme metodu ile toprakta kalan kısımdan yeni gövde sürgünü elde etme yolu seçilmelidir.

İkinci yıl

Fidanlıkta, ikinci vejetasyon yılında farklı budama işlemleri yapılır: **İkinci vejetasyon yılının başlamasından önce** kültürel işlemlerde mekanik araçların kullanımını kolaylaştırmak için fidanların çap artımı üzerinde olumsuz etki yapmadan, en aşağıdaki yan dallarda budama uygulanır. Denemeler, bunun için yerden 1.30 m yüksekliğe kadar budamanın yeterli olduğunu ortaya koymuştur (Şekil.75). Böyle yapıldığında, klonların çok büyük bir çoğunluğunda olumsuz bir etki görülmemiştir. **Bu sırada etkin olarak siper altında kalmış mağlup fidanlar da çıkarılmalıdır.**

Bazı klonların fidanlarında 1.30 m'nin üstünde başka dal olmayabilir ve bu durumda, budamayla fidan, zamanından önce tamamen yapraksız kalabilir. Fidanların çap büyümesi üzerinde olumsuz bir etki yaratmamak için dal sürmesi öncesinde böyle budama işlemiyle fidanı tamamen çıplak bırakmamak gerekir. Bazı klonlarda, gövdenin alt yarısında, kışlayan gözlerden oluşan sürgünler **nisan sonu-mayıs başında** elle alınabilirler. İlk yıl boyunca oluşmuş dalcıklardan gövdede 1.30 m' nin üstünde olanlar ilkbahar aylarında gövdenin gelişmesine katkıda bulunacaklardır. Bunu takiben onların bu fonksiyonu hızla sona erecektir. Zira bunların üzerinde, bir yıl önce oluşmuş tomurcuktan vejetasyon mevsimi içinde meydana gelen iri dallar onları tamamen gölge altında bırakacaktır. Haziran - temmuz'da bunlar yetersiz şekilde ışık alacaklar ve bu durumda kendiliğinden elimine olabileceklerdir. Bu devre yaraların hızla iyileşmesi için de uygundur. Bu dalların, bir orakla kısaltılması çok pahalı bir işlem değildir. Ama dipleri kalır ve bunları sonradan el ile çıkarmak zorunda kalınır. Buna karşılık, vejetasyon mevsimi boyunca bunlar dipten kesilmek suretiyle iş sadece bir defa yapılmış olur ve sökülme sırasında fidanın hazırlanması işi azalır.

Yıllık dallar içinde bir yıl önceden oluşmuş tomurcuktan büyüme mevsimi içinde meydana gelen iri dallar arasında bazı ortamlarda, özellikle

bazı klonlarda dik tepe sürgününün yetersiz hakimiyeti nedeniyle, bir rekabet oluşur. Bu rekabet sonucu gövdede birinci yıl ve ikinci yıl büyümeleri arasındaki ayrılık zonunda kaçınılmaz olarak, daralma durumu ortaya çıkar (Şekil 76). Böyle durumlarda **haziran'da yukarıda adı geçen bu azman dalların seyrekleştirilmesi işlemini yapmak uygundur.** Bunun için ortam şartlarına göre fidanın olası reaksiyonları dikkate alınarak uygulama yapılır.

Sonbahar başında, fidanları söküme hazırlamak için gövde üzerinde topraktan ulaşılabilen yere kadar olan bütün dallar budanır. Bunu yaparken rezerv maddelerin yapraklardan gövdeye ve köklere dönüşü üzerinde olumsuz etkisi olmaması için aşırılığa kaçmamalıdır.

Yaprakların dökülmesinden sonra, söküme başlamasından önce kalan dalların son budaması yapılır ve böylece gövde tamamen çıplak kalır. Bunun için kesilecek dallara ulaşmayı sağlayıcı platform kullanılır. **Bu budamayı, fidan ayakta iken yapmak tercih edilmelidir** (Şekil 77). Sökümden sonra yapılırsa hem zaman hem de para açısından kayıp olmaktadır.

Erken zamanda dolu zararı olursa ikinci yılda da kavaklarda doğrultucu amaçla budama yapılabilir. **Dolunun gövdede yarattığı yaralar söküme anında tamamen kapanmış ise bunları ağaçlandırmalarda kullanmanın hiçbir sakıncası yoktur.**

Özetlersek, fidanlıkta kavak fidanlarının budanması için aşağıdaki operasyonlar önerilebilir:

a) İlk yıl boyunca, sadece **gerekli olması halinde;**

Mayıs sonu-haziran başlangıcı en kuvvetli olan bırakılarak diğer sürgünler alınır.

Birkaç hafta sonra, çalışacak makinelerin geçişini sağlamak için, toprak seviyesinden 30 - 40 cm yüksekliğe kadar olan yan dallar alınmalıdır.

✓ **Çeşitli fiziki sebepler ve böcekler nedeniyle tepesi bozulmuş olanlarda** düzeltme yapılmalıdır.

b) İkinci yıl boyunca:

Vejetasyonun başlamasından önce 1.30 m'ye kadar gövde kısmı budanmalı ve diğerleri arasında ezilerek hiç büyümemiş fidanlar sahadan çıkarılmalıdır.

Nisan sonunda, gövdenin yerden 1.30 - 1.50 m yüksekliğe kadar olan aşağı kısmında kışlayan gözlerden oluşan sürgünleri "sıyırılmalıdır".

Herhangi bir nedenle zarar görmüş tepeleri düzeltmelidir. **Haziran - temmuz periyodunda,** halka dizilişli dallar **gerekiyorsa** seyreltilmeli ve ilk yıl boyunca oluşmuş dallardan kalan varsa bunlar da alınmalıdır.

Eylül ayında, en aşağıdaki, en zayıf ve yaprak sayısı az dalları keserek söküme öncesi temizleme budamasına başlanmalıdır.

Yaprakların düşüşünden sonra, kalan bütün dallar alınarak söküme öncesi budama tamamlanmalıdır.

Bu budama modeli fidanların kalitesi üzerinde etkin olmakta ve dengeli bir büyümeyi sağlamaktadır. Yapılacak masrafları azaltmak için bu modelde

bazı değişimler yapılabilir ama her işlem önce bütünüyle incelenmelidir. Örneğin nisan'da sürgünleri "sıyırma" işlemi yapılmaz ise içinde bulunulan vejetasyon devresinde oluşan iri dallar haziran - temmuz'da baskın duruma geçebilir. Bu durum; klona, dikim sıklığına ve fidanın kuvvetli olup olmamasına bağlıdır.

FİDAN BALTALIĞI

Yeni bir fidan üretim parseli tesis etmek yerine, böyle bir işlem için birinci yılda yapılacak harcamanın takriben % 30 karşılığında, olgun fidanlar sökülmeyerek kök boğazından kesilebilir ve toprakta kalan kütükten dikim materyali olarak faydalanılabilecek yeni sürgünler yetiştirmek mümkün olur.

Hem İtalya, hem de başka ülkelerde yapılmış çeşitli denemelerden **I-214** klonu veya diğer **Euramericana** klonlarla (**Pan, BL Costanzo, Luisa Avanzo**, v.s.) kavaklıklar tesis etmek için 1 ve 2 yaşlı sürgünleri, yani kök kısmından yoksun fidan gövdelerini (Türkiye'de sırik çeliği olarak adlandırılmaktadır) olumlu sonuçla kullanmanın mümkün olduğu belirlenmiştir. Bunlar, yeterli dikim stabilitesi sağlandığında ve gövde üzerinde önceden var olan kök taslaklarının çoğunluğunun toprak içinde kalması için normal fidanlardan daha büyük derinliğe dikildiğinde tutma oranı istatistik anlamda farketmemektedir. Derinliğin eşit olması halinde, 1 yaşlı çeliklik gövdelerin dikimden sonra, vejetasyona girişte gerçekte, normal fidanlara göre daha güçlükle karşılaştıkları ama bunun tutma ve final büyümeye aksetmediği belirlenmiştir.

Fidanlığın baltalık işletilmesi, çelikten elde edilenden daha üstün, ebatları iyi, 1 ve 2 yaşlı gövde üretme imkanı sağlamaktadır. Kök sistemi ile donanımlı baltalık kütüğü, çelikten önce faaliyete geçmekte, sayıca fazla ve çok daha kuvvetli sürgünler vermektedir. Bu yüzden tekleme işi, baltalık yoluyla fidan yetiştirmede önemli bir çalışmadır.

Son yıllarda baltalık kütüklerden çıkan sürgünlerin yoğunluğu ve onların seyrekleştirilmesine ilişkin olarak yapılan çeşitli denemeler, **kütük başına bir tek sürgünün başarı ile yetiştirilebileceğini** ve bunun için gerekli işlemi mayıs başından haziran ortasına kadar, oldukça uzun bir zaman diliminde yapmanın mümkün olduğunu göstermiştir (Şekil.78).

Mayıs başında, takriben 10-20 cm boyunda ve henüz yumuşak olan sürgünler üzerinde bu işlem hiç alet kullanmadan parmakla çok hızlı bir şekilde yapılabilir. 1000 kadar dip kütüğü iki saatlik bir çalışma ile teklenebilir. Gerçi dip kütüğü üzerinde böyle erken bir işlem sonucu yeni fişkinlar çıkar, bu yüzden kısa bir zaman sonra yine sadece parmakları kullanarak ve ilkindeki kadar zaman harcayarak işlemi tekrarlamak gerekir. Sürgün tekleme çalışmaları mevsimin gidişatına ve klonal özelliklere uygun olarak 1 veya 2 hafta erkene veya geriye alınabilir.

İlk teklemeye, sürgünler 1 m boya eriştiği zaman (mayıs sonu, haziran başı) başlanırsa, bunlar artık odunlaşmış olduğundan yerlerinden alınmaları

için makas kullanmak gerekir ve 1000 dip kütük için ortalama 4 saatlik bir çalışma yapılır. Gerçi bu durumda, sonradan gelecek olan sürgünler, bırakılmış olan sürgünün rekabetine maruz kalacağından, onları ortadan kaldırmaya yönelik ikinci bir işlem gerekmeyecektir. Buna karşılık, ekseriya, aletlerin çalışmalarında güçlük olmaması, kırılıp kopmamaları için seçilmiş sürgünde yan dallardan, yerden 30-40 cm'ye kadar kısmında olanların kesilmeleri faydalı görülmektedir. Rüzgar tarafından da olabilecek tahribattan kaçınmak gayesiyle, tekleme zamanını belirlemede asıl önemli olanın, kütük üzerinde bırakılan sürgünün sıkı bir şekilde tutunmuş olması olduğu unutulmamalıdır.

Baltalıkta çok gerekli olan sürgün ayıklama bu tarafa bırakılırsa, diğer kültürel çalışmalar normal fidanlıkta yapılanların aynısıdır. Sadece böceklerle karşı mücadele ayrı bir dikkat istemektedir.

Baltalık yoluyla fidan yetiştirme işleminin yıllarca sürdürülmesinin **C.lapathi** ve **S. carcharias** gibi böceklerin yumurtlama ve geli^ome için uygun şartlar bularak tutunma ve çoğalmalarına olanak sağladığı belirlenmiştir.

Özellikle böcekler tarafından tasalluta uğradığında, normal kimyasal mücadele ile tasallutun belli sınırlara indirilmesinin zor olduğu yerlerde baltalıklar, çok sayıda böcek popülasyonunu genç ağaçlamalara da yayma kapasitesine sahip tehlikeli enfeksiyon yuvaları olabilirler. Fidan baltalıkları bu durumda **Saperda** ve **C.lapathi**'ye karşı mücadelede kullanılan ilaçlar ile her yıl hassasiyetle dezenfekte edilmelidir.

Dikimde kullanılacak gövdelerin, dağıtımlarından önce düşük sıcaklıklarda da **C.lapathiye** karşı etkili olan ilaçlarla dezenfekte edilmesi ve **Saperda** larvaları tarafından zarar görmüş olanların dip kısımlarının ayıklanması önerilmektedir.

İtalya'da baltalık uygulamasını sınırlayan tek unsur böceklerin yayılması değildir. Yakın zamanda tescilli yapılmış ve yetiştirilme teknikleri belirlenmiş **Luisa Avanzo** ve **Cima** klonlarında, bazı fiziko-patolojik olaylar artmaktadır. Toprak üstü kısımdaki büyüme, başlangıçta, kök sisteminin, toprak üstü kısmına göre üstünlüğü neticesi büyük tahrik görmektedir. Böylece toprak üstü dokularda, dilüsyon etkisiyle, bilhassa çok kalkerli arazilerde- daha ağır ritimler ile alınan, örneğin demir gibi - bazı elementlerin konsantrasyonunda nisbi bir fakirleşme olmakta bu da kloroz olaylarının ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır.

Lux ve **Eridano** gibi diğer klonlar baltalığa uygun gelmemektedir. Sürgün çok hızlı büyümekte ama odunlaşma aynı ritimde olmadığı için, yapraklarının büyüklüğü nedeniyle kolayca eğilmekte ve kuvvetli sulama durumunda bazen, rüzgar ile kırılmaktadır. Bundan başka **Populus deltoides**'lerin bazı klonlarında baltalık uygulanmasının tekrarlanması **Kavak Mozaik Virüs**'ünün tasallutunu arttırmaktadır.

Sonuç olarak Fransa'da çok uygulanan baltalık sistemiyle fidan yetiştirme, İtalya'da çok destek bulmamakta aksine kültürel teknikde bir geriye gidiş şekli kabul edilmektedir. Gerçekte, bu fidan yetiştirme şekli, şimdilik

önemli bir sakıncası görülmeden denenmiş ortamlarda ve sisteme adapte olan bazı klonlarla, (örneğin **Pan**) sınırlı tutulmalıdır.





Şekil 74. Fidanlıkta, dolu yağışı sonucu 1 yaşındaki fidanlar. Olaydan 1 hafta sonra düzeltme işlerinin sonucu; henüz düzeltilmemiş olan fidan (74 a) ve henüz budanmış fidan (74 b)



Şekil 75. İkinci vejetasyon mevsiminin başlamasından önce fidanlıkta budama; Budanmamış fidanlar (Şekil 75a), budanmışlar (75 b).



Şekil 76.: Bir yıl önce oluşmuş tomurcuktan meydana gelen dalların çok fazla gelişimi neticesi gövdenin daralması

Şekil 77. Fidanlıkta söküm öncesi budama



Şekil 78. Baltalık kesimi işlemine tabi tutulan fidanlık pharsesinde henüz teklenmiş olan sürgünler ve teklenecek olanlar

PARAZİTLER VE KORUNMA YOLLARI

İtalya'da satmak maksadıyla fidan üretenler 11 Haziran 1973 tarih ve 148 nolu Resmi Gazete'de yayınlanan "Ağaçlandırma maksadıyla kullanılacak fidan ve tohumların üretim ve ticareti esasları"na ilişkin 22 Mayıs 1973 tarih ve 269 sayılı kanunda belirtilen esaslarla sınırlı bir ekonomik aktivite göstermek durumundadır. Buna göre sadece "Menşe ve klonal tanıtım sertifikası alınmış olan kavak klonları belirlenen dış özelliklere sahip olduğunda ticari üretime konu olabilmektedir. Bu kararnameye göre "**Organizmalar tarafından etkin zarar görmüş, uç sürgünleri çok (çok tepeli), iyileşmemiş yaralara sahip, gövdesi çok kıvrımlı, tamamen veya kısmen kurumuş ve diğer kusurlara sahip olanlar ticari üretime konu olamayıp, yeni dikimlerin tesisinde kullanılamazlar.** Aşağıda görüleceği gibi **Paranthrene tabaniformis** Rott, **Gypsonoma aceriana** Dup, **Cryptorhynchus lapathi** L. gibi böceklerle, **Kabuk nekrozu, Erken yaprak döktüren, Pas** ve **Macchie brune** gibi hastalıklardan kaynaklanan kusurların çoğu, fidanları kanuni ve ticari açıdan kullanılamaz duruma getirmektedir.

Yukarıda belirtilen böceklerin tasallutları Pianura Padana'da, ekonomik zarar eşliğini geniş ölçüde aşmaktadır; Bu durum tekdüze ve stabil olmayan kültür ortamlarında bunları sınırlayıcı tabii unsurların etkisinin azaldığını göstermektedir(Allegro 1994). Örneğin **M.brunnea**, **pas** ve **kabuk nekrozları** gibi bazı hastalıklar da müdahalenin ekonomik sınırını aşabilmektedir. Parazit orijinli kusurları olmayan üretim ve dikim materyali üretmek için, kavak fidanlığını mutlaka uygun şekilde korumak gerekmektedir. Bu da, geleneksel kimyasal ilaçlamalar, parazitlerin tasallutunu sınırlayıcı yoğun kültürel tedbirlerle entegre edilerek yapılmaya çalışılmalıdır. Diğer taraftan, rasyonel bir mücadele yapmak için, günümüzde hem **S.tabaniformis** ve **G.aceriana**'nın uçuş başlangıçlarını belirlemede kullanılabilen feromon tuzaklarını, hem de insan ve faydalı fauna için daha selektif olan kimyasalları kullanma imkanı bulunmaktadır.

Fidan üreticisi, kavaklarda kullanımı için daima kayıt altına alınmış olanları seçerek, ilaç aktif maddelerinin dağıtım ve kullanımına ilişkin olarak yürürlükteki kanuni hükümleri dikkatle takip etmelidir. Diğer taraftan, bazı bölgelerde zaten daha önce mecbur tutulan bir uygulama olarak, ilaçlamaları yapmadan önce faydalı böceklere zarar vermemek için çiçeklenme safhasındaki otlar ortadan kaldırılmalıdır.

Genel karakterdeki bu kısa girişten sonra kavak fidanlıklarında görülen

belli başlı parazit böcekler ve önemli hastalıkların tanımı ile bunlara karşı alınacak tedbirleri ele alabiliriz.

C. Monferreto Kavakçılık Enstitüsü tarafından yapılmış yayınlara, bu konularda yapılmış bilimsel toplantılardan elde edilmiş bilgilere ve kişisel gözlemlere dayanılarak hem böcekler hem de hastalıkların, kavağın fidanlıktaki kültivasyonuna olan sıkı bağlantıları aşağıda ele alınmıştır.

BÖCEKLER

Burada, kavak fidanlarına büyük zarar veren ve bu nedenle mücadelesi gereken böcekler konu edilmiştir.

***Cryptorhynchus lapathi* L. (Coleoptera, Curculionidae)**

Bu böcek yılda 1 generasyon verir. haziranda ortaya çıkan ergini, doğrudan bir zararı olmaksızın kavakların, daha az yoğun olmak üzere, söğüt ve kızılağaçların genç fertleri üzerinde yaşar.

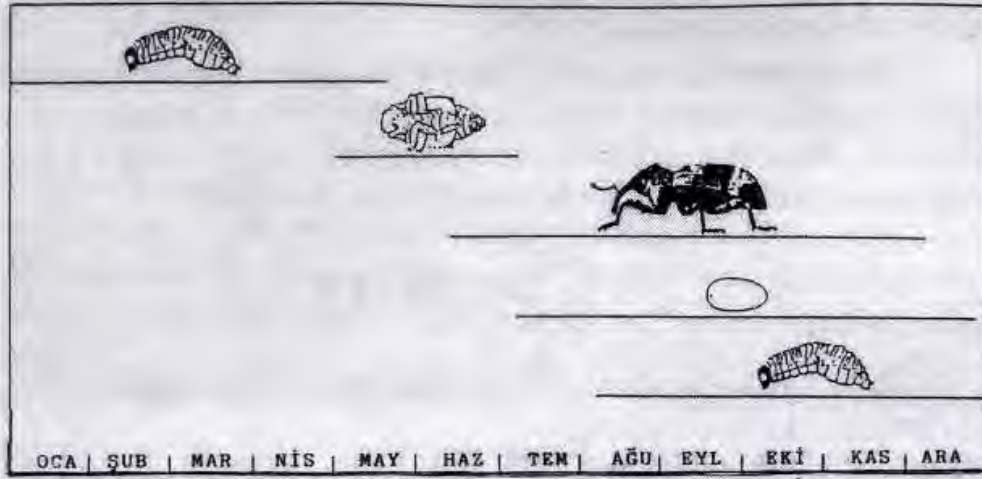
Dişi rostrosu ile genç gövde üzerinde dalcıkların ve gözlerin bağlantı yerlerinin yanında, kabuğun girintilerinde oyuklar açarak her birine bir yumurta bırakır. Dişi başına düşen yumurta sayısı 30 - 40 kadardır.

Pianura Padana'nın iklim şartlarında yumurtaların konulması haziran-ekim arasına gelmektedir. Ama bu süre, iklimin yumuşaklığına bağlı olarak orta ve güney İtalya'da belirgin şekilde uzamaktadır.

Pianura Padana'da 15-20 günlük bir kuluçka devresinden sonra yumurtalar açılmakta, çıkan larva, kış sonuna kadar beslenmeden kabuk dokusu içinde kalmaktadır. Güney İtalya'da bir kısmının yumurta halinde kışladığı da görülmektedir.

Larvanın beslenme aktivitesi, tomurcukların patlamasıyla başlamaktadır. Başlangıçta bunlar, genelde çevresel bir galeri açarak, kabuk dokuları ile beslenmekte ve kahverengi-esmer ince öğüntüler çıkarmaktadır. Takriben bir ay sonra yani nisan ayının ikinci yarısında larvalar oduna işlemekte (Şekil 79a), genelde yukarı doğru giden, 10-15 cm uzunlukta galeriler açmakta ve bunun sonunda olgun larva pupa haline geçmektedir.

20-30 günlük pupa safhasından sonra, çıkan erginin (Şekil 79b) aktif yer değiştirme kapasitesi, gelişmiş kanatlara sahip olmasına karşın, sınırlıdır. Enfeksiyonunu yayması, çıktığı yerden itibaren birkaç yüz metre mesafeye kadar olmaktadır ve yer değiştirmeler esasda arazi yapısına bağlı görülmektedir.



C. lapathi'nin biyolojik devri.

Bu olay dikkate alındığında, kavak fidanlıklarını, kavak ve söğütlerin sıra ve küçük gruplar halinde veya tek tek fertlerinin olmadığı arazilerde tesis etmenin parazitin tasallutunu sınırlayacağını düşünmek mantıklı gözükmektedir, zira bunlar birer bulaşma noktası oluşturmaktadır.

Bu özel durum bir tarafa, yeni plantasyonlarda böceğin doğrudan zarar vermesi ile yaygınlaşmasını önlemek için kavakların fidanlıkta bu böcekten korunması ve **yeni ağaçlandırmalar için dağıtım yapmadan önce fidanların dezenfekte edilmesi çok önemli bir tedbirdir.**

Fidanlıkta **C.lapathi**'ye karşı ilaçlama için en uygun zaman, tomurcukların patlamaya başladığı zamandır (bu Pianura Padana'da mart sonudur), çünkü bu sırada larvalar henüz kabuk dokusu içindedir. İlaçlama larvalar oduna girdikten sonra yapılırsa çok geç kalınmış olabilir. Bu ilaçlama işlemi ilk vejetasyon mevsimini geçirerek ikincisine başlayan ve 2 yaşlı fidan elde etmek için ayrılan fidanlıkta yapılır. Çok fazla bulaşma olmuş yerlerde düşük ısılarda da aktivitesi yüksek olan ilaçlar kullanılarak aktif durumda olmayan larvalara karşı yapılmış sonbahar-kış ilaçlaması sayesinde sonradan yapılacak ilkbahar ilaçlaması çok etkili bir duruma gelebilir. Bu nedenle yeni ağaçlandırmalar için, fidanların (1 veya 2 yaşlı) dağıtımından önce sonbahar-kış ilaçlamaları yapılarak onların dezenfekte edilmeleri sağlanmalıdır.

Böceğin larvalarına karşı, hem **Fosforik esterler**'den olan **Phenthoate** (200 gr/hl aktif madde), **Chlorpyrifos** ve **Chlorpyrifos-methyl** (150 gr/hl aktif madde), hem **Piretroid**'lerden **Deltametrin** (2,5 gr/hl aktif madde) **Alfamestrin** ve **Ciflurin** (5 gr/hl aktif madde) kullanılarak etkili sonuçlar alınabilir. **Piretroid**'ler **Fosforik ester**'lere nisbetle sıcak kanlı hayvanlara karşı

akut ve kronik olarak sınırlı zehir etkisi (gerçi balık ve kurbağagillere karşı çok zehirlidir) ve alçak ısılarda da çok yüksek aktiviteleri nedeniyle daha uygundur. Bu özelliklerinden faydalanılarak sonbahar-kış periyodunda yapılmış ilaçlamalar ile son derece iyi neticeler alınmaktadır. 10 - 15 °C'nin üstündeki ısılarda kullanıldığı zaman **Fosforik esterler** ile de mükemmel neticeler almak mümkündür.

İlaçlamalar, gövdeler damlayacak halde ıslanıncaya kadar yapılmalı, ilacın iyice işlenmesi için kabuğun kuru olduğu bir zaman seçilmelidir.

Kavak Odun Arısı [Paranthrene (Sciapteron) tabaniformis Rott.](Lepidoptera, Sesiidae)

İtalya'da kavak odun arısı yılda 1 generasyon vermektedir. Ergin mayıs-ağustos arasında görülür ve bitkisel şekerli sıvılarla beslenerek yaşar.

Dişi, siyah ve toplu iğne başı kadar olan yumurtalarını haziran-temmuz aylarında, ince gövdeler, ince dallar üzerine ve özellikle iyileşme durumunda olan yaraların kenarlarına bırakır.

Yumurta 10-15 günlük bir kuluçka devresinden sonra açılır. Çıkan larva yumuşak sürgünlere (bunların, dokuları, giriş deliği çevresinde karakteristik bir şişkinlik yaparak, reaksiyon gösterir) ve önceden olmuş yaralardan faydalanarak yeni odunlaşmış kısımlara girebilir. Öz kısmına ulaştığında, yukarı doğru giden 10 - 15 cm boyunda bir galeri açar ve dokuların besleyici kalitesine bağlı olarak az-çok hızlı şekilde gelişim gösterir (Şekil 80 a). Larva beslenmeyi kış periyodunda tamamen keser, ilkbaharda yeniden beslenmeye başlar ve mayısta gelişmesini tamamlayınca, aynı galeride yaptığı beşik içinde krizalit olur.

Yirmi gün kadar pupa safhasında kaldıktan sonra, ergin pupanın kabuğunu galerinin deliğinde bırakarak uçar (Şekil 80b).

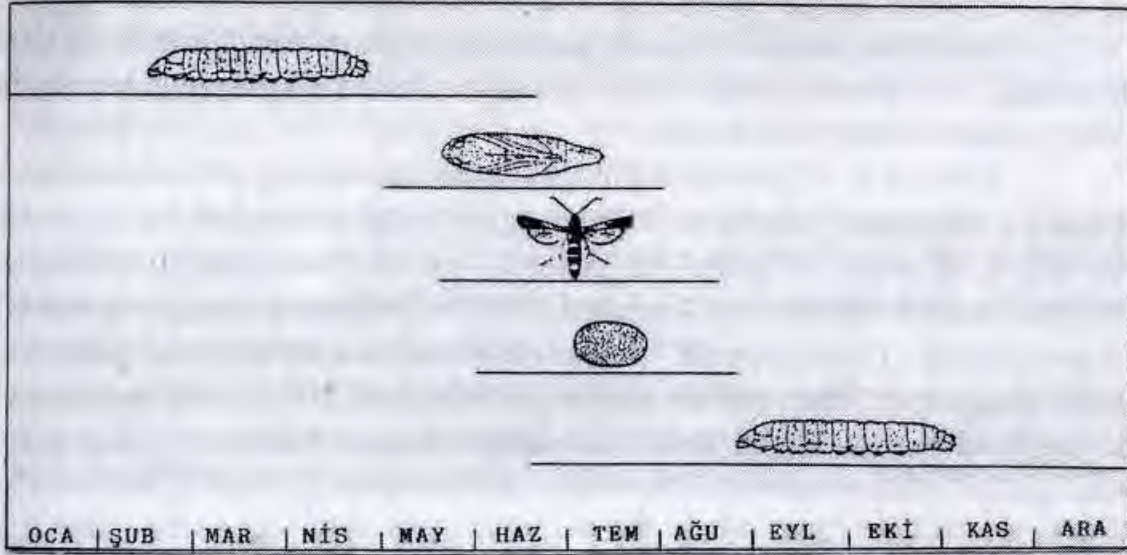
Gövde üzerinde galeri ve giriş deliklerinin varlığı fidanların mekanik direncini tehlikeye sokmamakla beraber açık yaralar taşıyan fidanların satışı mümkün değildir (İtalya'da 8 Mart 1975 tarihli kararname). Bulaşmanın seviyesi ve tasallutların etkisi bir yıldan diğerine, hem iklim faktörlerine hem de larvaların parazitlenme derecesine bağlı olarak oynaklık gösterir. Daha çok yayıldığı ve iklimin böceğe daha uygun olduğu yerlerde (Orta-Güney İtalya'da olduğu gibi) ilaçlı mücadeleye rağmen bu böcek tarafından tasalluta uğramış kavakların %si bazen yüksek olabilmektedir (% 20'ye kadar ve üstünde).

Hem yumurtlama sürecinin uzun zamana yayılması, hem de kavak fidanlarının ulaştığı belirgin yükseklik yüzünden mücadelesi zordur. İkinci yıl,

fidanların taç kısmında bulunan larvalar, dalların birbirine sıkıca girmiş olmasından ve arazinin dümdüz olmaması (sürüm ve sulama sebebiyle zemindeki bozulmalar) nedeniyle ilaçlama araçlarının gerektiği gibi kullanılamaması sonucu ilaçtan az etkilenmektedir.

İtalya'nın farklı ortam şartlarında, feromon tuzaklarının kullanımı sayesinde parazitin varlığı, uçuş zamanı ve süresi konusunda edinilen bilgiler Pianura Padana'da odun arısı tasallutlarından korunmanın ilkinin haziran ortasına doğru başlanması kaydıyla, 15 günlük aralarla yapılacak 3 ilaçlama ile mümkün olabileceğini ortaya koymuştur. Yumurta açılımlarının 1 veya 2 hafta erken olduğu Orta-Güney İtalya'da ilk ilaçlamanın haziran başında uygulanması ve 3. ilaçlamadan 15 gün sonra dördüncünün yapılması uygundur.

Gövdenin daha yüksek kısmını da ilaçlayabilmek, bu şekilde yeni çıkmış larvaları ve kısa zaman önce, bu kısımda, dokulara girmiş olanları



S. tabaniformis'in biyolojik devri.

öldürebilmek için, püskürtücünün kolunu yerden 5-6 m'ye kadar yükseltmek, ilaç karışımının dozunu arttırmak (20 hl/ha'a kadar) gerekmektedir.

İlaç aktif maddeleri arasında, kavak odun arısına karşı, en etkili olarak 120 gr/hl aktif madde konsantrasyonunda kullanılan **Phenthoat** ve **Fenitrothion** gibi **Fosforik Ester**'ler gösterilmektedir. Buna karşılık **Piretroid**'ler, özellikle hava sıcaklığının daha yüksek olduğu zamanlarda önerilmemektedir. Zira, bu ürünler aktivite düşüşüne uğrayabildiği gibi bunların yaprak kütlesi üzerinde sık sık tatbiki sonucu **akar**'ların çok arttığı görülmektedir.

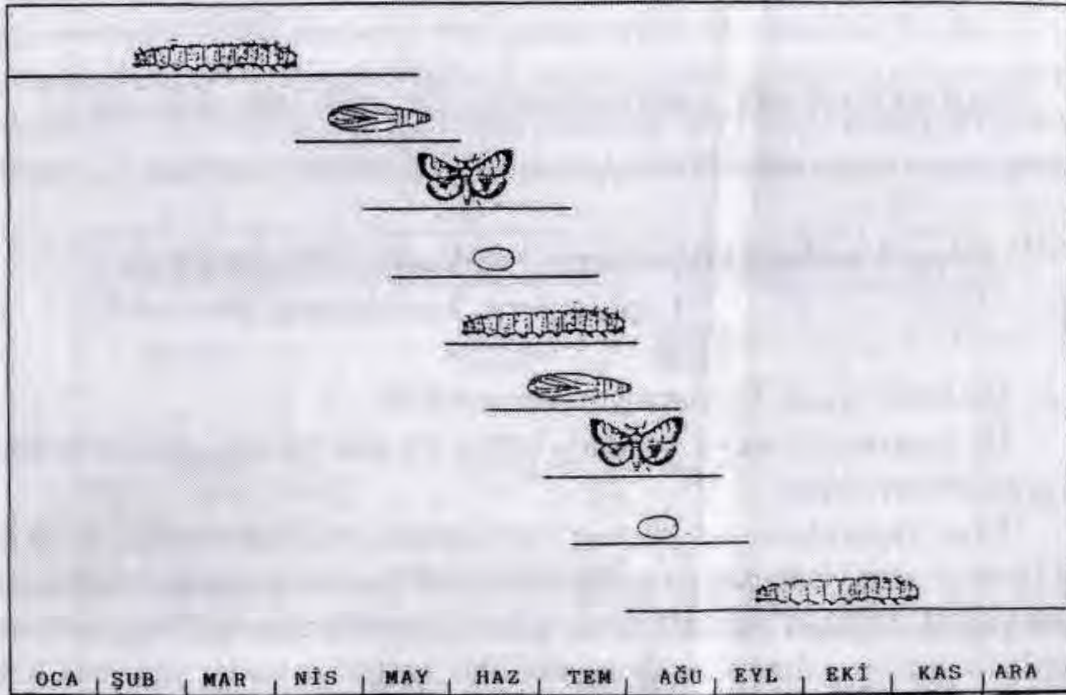
Mısır piralidi (*Ostrinia nubilalis* Hubn.)

(Lepidoptera, Piralidae)

Mısır piralidi'nin ikinci generasyon larvaları kavak fidanları üzerinde kavak odun arısının yaptığına benzer zararlar meydana getirir.

Çok yoğun olduğu yıllarda, doğrudan kavak yaprakları üzerine konmuş yumurtalardan çıkan veya komşu mısır sahalarından göç ederek gelen larvalar, kavak fidanlarının henüz odunlaşmamış gövde kısımlarına girerler ve öz kısmında beslenme galerileri açarlar (Şekil 81a). Giriş deliğinin olduğu yerden gövde eğilir. Ama burada, *S. tabaniformis*'de olduğu gibi şişkinlik görülmez.

Vejetasyon mevsimi sonunda kavağa sığınan Piralid larvalarının (Şekil 81b) büyük kısmı, kışlama için uygun korunak bulamamış olduklarından çok zayıf duruma düşerler. Neticede, fidanlıktaki enfeksiyon sadece, yakın arazilerde kalmış mısır gövdelerinden çıkan fertler (Şekil 81c) ile tekrarlanabilir. Bu tür enfeksiyonların doğmasına uygun şartların olmasıyla, bu böceğin yoğun tasallutunun beklenmesi durumunda, fidanlığın etkili şekilde korunması, **Kavak Odun Arısı** ve **Gypsonoma**'ya karşı yapılan normal ilaçlamalardan başka ağustos ayının başında yumurtlayacak dişileri ve bunlardan oluşacak larvalarına karşı, sürgünler içine girmelerinden önce bir başka ilaçlama yapılmasıyla mümkündür.

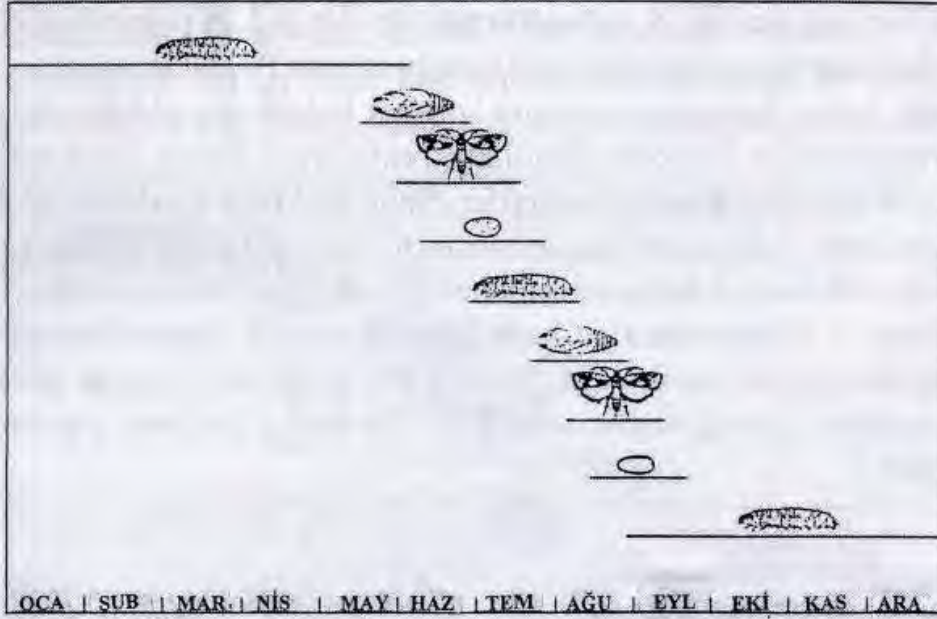


Mısır piralidi'nin biyolojik devri.

Fidanlığın böceklerden korunması için kullanılan ilaçlar, örneğin 120 gr/hl aktif madde konsantrasyonunda **Fenitrothion** ve **Phentoat** buna karşı da kullanılabilir.

Kültive edilen çeşitli klonlar arasında Piralid tasallutuna farklı hassasiyet olduğu belirlenmiştir. **P. deltoides** klonları ve yeni selekte edilmiş **Euramericana** klonlardan **Luisa Avanzo** en çok zarar görenlerdir.

İtalya'da 6.12.1980 tarihli hükümet kararnamesi, önceki yıldan kalan mısır saplarının 15 nisan'dan önce imha edilmesini mecburi tutmaktadır. Bu işlem hem mısır kültürü, hem de kavak fidanlığı için faydalıdır.



Gypsonoma (=Semasia) aceriana'nın biyolojik devri.

Sürgün bozan. [*Gypsonoma (=Semasia) aceriana* Dup.] (Lepidoptera, Tortricidae)

Bu böcek yılda 2 generasyon vermektedir.

İlk generasyon mayıs sonunda ortaya çıkarak haziran ortalarına kadar uçan erginlerden oluşur.

Dişi, yaprakların üst yüzüne yumurtalarını tek-tek bırakır. 8-10 gün sonra larva yumurtadan çıkar ve aynı yaprağın alt yüzüne geçer. Ana damarların dibinde yaprak dokuları ile beslenerek, içinde gelişimlerinin başlangıç safhasını tamamladıkları bir galeri açar. Bunu takiben, temmuza kadar yaşamak üzere özde bir galeri açarak, sürgün içine işlerler. Olgunluğa ulaşınca parçacıklarını, ipekimsi iplerle bağlayarak, yaptığı bir beşikte pupa haline geldiği toprağa

iner.








İkinci generasyon temmuz sonunda çıkan ve bütün ağustos ayı süresince uçan erginler ile ortaya çıkar.

Bu generasyonun larvaları ağustosda saklanırlar ve yazın geri kalan kısmını yapraklarla beslenerek geçirirler. Yaprakların düşmesinden önce gövdeye geçer, orada kabuk üstündeki çıkıntılarının korunumunda, ipeğimsi iplerle örtülmüş bir yuvacık içinde kışlarlar. Kış geçip sürgünler patlamaya başlayınca larvalar bu örtü altından çıkarlar. Açılma durumundaki tomurcuklar ile sürgün dokularını delerler ve gelişimlerini buralarda tamamlarlar. Olgunluğa erişince kendilerini toprağa bırakırlar. Orada pupa olurlar. Mayıs sonunda erginler uçar (Şekil 82a).

Böceğin tasallutuna uğramış gövdeler, uç sürgünü zarar gördüğünde, boyuna büyümeyi azaltarak ve tepede biri-diğerine yaklaşmış 5 - 6 dal sürgünü oluşturarak reaksiyon gösterir (Şekil 82 b). Böyle fidanlar ticari değerini kaybederler.

Günümüzde **Sürgün bozan** için de uygun seksüel feromon tuzakların kullanımı böceğin varlığını ortaya koyabilmekte ve mevsim süresince uçuşunu takip imkanı sağlamaktadır.

İlk generasyon larvaları yaprak dokusu içinde ve çok büyük iştahla beslendiklerinden mücadele nisbeten basittir. Bunun dışında yaprak üzerindeki aktif periyodları, **S.tabaniformis**'e karşı hazıranda yapılan ilk ilaçlamaya rastgelmektedir ve bu ilaçlama yaz generasyonu larvalarının büyük kısmını ortadan kaldırmaya yetebilmektedir. Kışlayan generasyonun larvalarına karşı, fakat sadece fidanlıkta ilk yılındaki fidanlar üzerinde, sonbahar sonunu beklemek ve **yaprakların düşmesinden önce** bir ilaçlama yapmak uygundur.

Aylar	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Gelişim evreleri								
Erginler								
Yumurta								
Larvalar								
Krizalitler								

H. cunea'nın biyolojik devri.

Bu maksatla 60 gr/hl aktif madde konsantrasyonunda **Phenthoat**, **Fenitrothion** veya başka ilaçlar kullanılabilir.

Haziran ilaçlaması ve bunun ardından, **S.tabaniformis** ile **Gypsonoma**'yı beraber hedef alan ilaçlamalarda yukarıda belirtilen konsantrasyonları 2 misli arttırmak gerekmektedir.

FİDANLIKTA DİĞER ZARARLI BÖCEKLER

Bu grup içine hem **Coleoptera**, **Crysolmelidae**'ler (**Chrysolmela populi** L., **Phyllodecta vitellinae** L., **Plagiodera versicolor** Laich, **Haltica tamaricis** Schrank) hem de bazı yaprak zararlısı **Lepidoptera**' lar (**Hyphantria cunea** Drury., **Nycteola asiatica** Krul.) girmektedir.

Coleoptera'lar içinde en tehlikelisi şüphesiz **Chrysolmela populi** L. (Şekil 83) dir. Yılda 2 veya 3 generasyon verir. Larvaları (Şekil 83 a) çok iştahlıdır, sürgünlerin en genç yaprakları ile beslenirler, fakat belirgin zararını sadece fidanlık aşamasının ilk yılının başlangıcında yeni köklenmiş çeliklerde mevcut yeni yaprakları birkaç gün içinde kemirdiği zaman yapar. Yoğun tasallut durumunda dozu indirerek, **C. lapathi** için önerilmi° **Piretroid**'lerle ilaçlama yapmak gereklidir. Bu böceğe karşı **Bacillus thuringiensis ssp. tenebrionis** esaslı ilaçlarla da netice alınabilir.

İkinci generasyon **Hyphantria cunea** Drury. larvaları (Şekil 84) eylül ayında kavakların yapraksız kalmasına neden olabilir. Bu şekilde besleyici elementlerin gövde ve köklere geri dönüşü engellendiğinden böyle fidanların kavaklık tesis edildiğinde tutma kapasitesi düşer (Allegro 1987).

Nycteola asiatica Krul. larvaları yaz sonunda fidanı tamamen yapraksız bırakabilir, bazen gövdenin uç kısmının kurummasına neden olur.

Her iki böceğin enfeksiyonun yoğunluğuna bağlı olarak zaman zaman ilaçlama gereği doğmaktadır.

MANTAR HASTALIKLARI

Pianura Padana yetiştirme muhiti şartlarında kavak fidanlıklarında parazit orijinli patolojik karakterde en önemli zararlılar şunlardır:

- **Marssonina brunnea**(Ell. Et Ev.) P. Magn.
- **Discosporium populeum** (Dothichiza populea Sacc.et Briand.);
- **Venturia populina** (Vuill.), Fabr. (f.c. **Pollaccia elegans** Serv.);
- **Melampsora larici populina**.

Marssonina brunnea(Ell. et Ev.) P. Magn.

Hastalık, bütün vejetasyon mevsimi boyunca bilhassa sık yağışlar ve ılık hava sıcaklığı ile ortaya çıkan uygun atmosferik şartların olduğu yıllarda etkili olmaktadır. Mantar koyu renkli sayısız benekçik (genelde 1 mm çapta) oluşturarak özellikle genç yapraklara tasallut eder (Şekil 85).

Yaprakların bu mantara karşı hassasiyeti, bunlar hala detand fazında olduğunda çok yüksektir ve yapraklanmadan 1 ay sonra, pratik olarak ortadan kalkar. Enfeksiyonların ard-arda gelişi, yüzey olarak hastalığa açık oluş nedeniyle bulaşmayı arttırır, yaprak lekesinin sayısı gitgide artar ve cm² de 25-30 leke oluştuğunda yapraklar düşer. Fidan kuvvetli değilse ve kuraklıktan etkilenmekte ise tasallutlar sürgüne, bilhassa taze dal ve gövde gibi diğer yeşil kısımlara da geçer ve hassas klonlarda hatırı sayılır zararlara sebep olur.

Realite olarak, çelik bahçelerinde ve yeni dikim yapılmış fidanlıklarda, yapraklanma başlangıçta oldukça yavaştır ve bütün vejetasyon mevsiminde kademeli bir şekilde tamamlanır. Hastalık buralarda tipik belirtilerini göstermez ve seyrini geç ve yavaş tamamlar. Buna karşılık ikinci yılını geçiren fidanlıkta, yaprak sayısı vejetasyon mevsiminin başlangıcından itibaren belirgin şekilde çok olduğundan, hastalık yeni yaprakların sürekli üretimi ile hızla yayılır ve ağacın tacı, enfeksiyon yüzünden esmer-bronz bir renk alır ve yaprak kaybı gitgide artar.

Hassas klonlar için kimyasal savaş gerekir. Bu mücadele 15 günlük aralıklarla koruyucu yönde uygulanır ve kültürün tipi ve korunacak yaprak topluluğunun özelliklerine göre mayıs veya haziranda başlar. Son yıllarda ilaçlama sayısını azaltmak için, enfeksiyona uygun şartların oluştuğu günlerin ardından tatbik etmek üzere, koruyucu-küratif tip mücadele yapma imkanı etüt edilmektedir.

Koruyucu nitelikte mücadele için **Mancozeb** veya **Maneb** (200 gr/hl

aktif madde) **Dodina** (60 gr/hl aktif madde) dozunda önerilmektedir. **Dodina** 75 gr/hl aktif madde dozunda koruyucu - küratif tipde mücadele için de kullanılabilir. Bunun için **Esaconazole** da (3,6 gr/hl aktif madde) kullanmak mümkündür. Hem yaprak topluluğunu koruyucu etkisini uzatmak hem de parazit direnci olayının ortaya çıkmasını engellemek için buna tercihen **Maneb** veya **Mancozeb**'in (daima 200 gr/hl aktif madde dozunda) ilave edilmesi uygun görülmektedir.

Discosporium populeum (Sacc.) Sutton (Dothichiza populea Sacc. Et Briand.)

Bu mantar, kış sonuna doğru, 1 yaşlı fidanlarda gövdenin dip kısmı üzerinde, 2 yaşlı olanlarda 1 yaşındaki gövde kısmını 2 yaşlı kısımdan ayıran çevresel bağlantı yanında ve dalların gövdeden çıkış yerlerinde yerleşerek kabuk üzerinde kanser oluşumu yapar.

Kabuk üstündeki bu nekrozlardan, daha ileri safhalarda, parazitin üreme organlarından oluşan küçük kabarcıklar ortaya çıkar (Şekil 86) **Mantarın tasallutuna, büyük oranda, su kıtlığı çeken ve yoğun kök rekabeti nedeniyle sıkıntıda olan fidanlar uğramaktadır.** Gerçekten de, hassas klonlarda, örneğin **Luisa Avanzo** ve **Jean Pourtet**'de hastalık hakim durumda olanlara nispetle daha ziyade baskı altında kalmış fidanlara zarar vermektedir. Fakat fidanlar için daha ciddi sıkıntılı durumlar olursa her iki katagoriden (hakim durumda olanlar ve baskı altında kalanlar) yani "bütün sosyal" sınıftan fidanları etkilemektedir.

Nekrozlar kış sonunda kendini göstermekle beraber, mantarın enfeksiyonu ilkbahar sonundan (mayıs-haziran) itibaren en az 15 mm yağış olduğunda tekrarlanması kaydıyla, kimyasal işlemler ile kontrol edilebileceği bir devrede olmaktadır. **Carbedazin** (Bavistin) 35 gr/hl aktif madde dozunda çok etkili netice vermektedir. **C.lapathi**'ye karşı mücadelede kullanılan aynı ekipmanlarla damlalar halinde ıslanıncaya kadar fidanların gövdelerine uygulanabilir ama, **Carbedazin** kavak için tescil edilmemiştir.

Fidanlıkta yapılacak normal bakımlar, bilhassa sulama koruyucu mücadele sağlar, fidana kuvvetle büyüme ve enfeksiyonunun makroskopik olarak görünür olmasından önce onu bloke ederek hastalığın olabilecek tasallutuna karşı koyma ve görünür durumda ise yara iyileştirici aktivitelerle enfeksiyon yerini sararak durdurma imkanı verir. Yapraklardan gövde ve köklere besleyici elementlerin normal transmigrasyonu ve dikimin hassas fazından sonra vejetasyona tekrar girişte kullanmak için fidanlara gerekli rezerve maddelerin

oluşumunu kolaylaştırmak maksadıyla, **kuraklık durumunda sonbaharda da, az miktarda olsa bile sulama tatbik edilmelidir.**

Discosporium populeum 'a benzer davranışı olan mantarlar içinde çok nadir rastlanmasına rağmen, fidanlıkta olumsuz şartlardan etkilenen fidanlar üzerinde kabuk nekrozlarına neden olabilen **Phomopsis spp.** ve **Cytospora spp.** sayabiliriz.

Erken yaprak döküren [(Venturia populina (Vuill.) Fabr.]

Bu yaprak hastalığının nedeni, eşeyli formu **Venturia populina** ismiyle anılan **Pollaccia elegans** isimli mantardır. Ortaya çıktığı devreye bağlı olarak **ilkbaharda yaprak dökülmesine neden olur.** Bu hastalık karakavak (**Populus nigra**) ve birçok **Euramericana** hibritin yapraklarını ve yeni sürgünlerini etkiler.

Hastalık yapraklar üzerinde, ayanın ucundan itibaren başlayıp (Şekil 87), ana damarlar boyunca, genelde eşkenar dörtgen şeklini alarak yayılan esmer-kahverengi lekelerin ortaya çıkmasıyla kendini gösterir. Dokulardaki nekrozlaşmayı bunların esmerleşmesi takip eder, yaprak ayası deforme olur, daha ağır durumlarda nekrozlar daha bütün yaprak ayası üstünde yayılmadan önce sap dibinden kıvrılan yaprak düşer. Enfeksiyonlar genelde, son büyüklüğünü almadan birkaç gün önce mantarı konuklama hassası maximum olan en genç yapraklar üzerinde kendini gösterir.

Yaralanmış sürgünler üzerinde, enfeksiyon noktasının olduğu yerde bir çeşit boğulma olur ki bundan oluşan turgor kaybı neticesi yumuşama ve bunun sonucu çengel şekilde karakteristik bir bükülme (Şekil 87) kuruma ve bazen, onları taşıyan dala enfeksiyon daha ulaşmadan önce ototomi neticesi sürgünlerin düştüğü görülür. Hastalığın sürgünlerden dallara geçişi nadirdir. Böyle bir şey olduğunda tamamen çıplak kalan dal, krizi atlattıktan sonra yeni sürgünler vererek aktivitesini yeniden kazanmaktadır.

Hastalığın seyri oldukça hızlıdır. Genelde nisan sonu ile mayısın ilk günleri arasında gözlenen ilk tasallutları, 10 günlük bir süre hastalığın hızlı bir ilerleyişi ve bunun sonucu mayıs sonu-haziranın ilk günlerine doğru en yüksek seviyeye ulaşan yoğun yaprak kaybı takip eder. Hassas türlerin varlığı halinde, hastalığın yayılmasını sağlayan unsurlar, bulaşma yoğunluğu ve ortam şartlarıdır; Parazitin saldırganlığı belirtilen faktörlere göre yıldan yıla ve bir yerden diğerine göre değişmektedir.

Fidanlıkta hastalığın en yaygın etkisi, özellikle uç sürgünlerde kendini göstermektedir. Sonuçta 2 yaşlı fidanların gövdelerinin bilhassa orta kısımları

kötü şekil almaktadır.

İtalya'da en ciddi salgınlar son olarak 1990 - 92 periyodunda olmuştur. Özellikle hassas klonlar üzerinde, önceki yıllarda belli seviyede tasallutlar görülmüştür. Bu 3 yıllık devrede, hassas klonların anormal şekilde yaygınlaşması, (Po nehri boyunca Kanada klonlarıyla yapılmış 20 000 ha'dan fazla kavaklık) yüksek bulaşma gücü, kritik devrelerde yüksek ve sürekli atmosferik rutubet, en az 10 mm' lik sık yağışlar, en düşüğü 8 - 10 °C olan sıcaklıklarla beraber olunca bu durum ortaya çıkmıştır.

Dithianon, Dodina ve Triforine gibi kimyasalların kullanılmasıyla yapılmış denemeler, ilginç sonuçlar göstermiş olmasına karşın kimyasal savaş zamanlama zorluğu ve çok tekrarlanmasından doğan yüksek maliyet nedeniyle, pratik olarak uygulanabilir nitelikte değildir. Toprak içinde ve bitkideki parazitin kışlayan organlarının azaltılmasına yönelik olan toprak işlemleri ve budamalar gibi kültürel tedbirler de pahalı ve az etkilidir. Hastalıktan korunmak için geriye dirençli veya yeterli şekilde toleranslı klonları kullanmaya yönelik genetik yol kalmaktadır.

Pas mantarları (Melampsora spp.)

Kavak paslarının nedeni **Basidiomicete**'lerden **Melampsora** cinsi mantarlardır. Bu mantarlardan ikisi kavaklara zarar vermektedir: **Melampsora larici populina** Kleb ve **Melampsora alii populina** Kleb. Birincisi Kuzey İtalya'nın tamamında ve Orta İtalya'nın dağlık zonlarında mevcut iken, ikincisi bütün İtalya'da bulunmakta ve en büyük etkisini kıyı zonlar ile Orta İtalya'da göstermektedir (Giorcelli, 1994)

Her iki tür heteroiktir, yani devrini kısmen asıl konukçusu (kavak) ve kısmen ara konukçularda (sırasıyla *Larix* ve *Allium*) geçirir, ama ara konukçular olmadan da hayatlarını devam ettirebilirler.

Pas mantarları kavak üzerinde, yaprakların alt yüzünde, genelde bütün ayayı kaplayacak sayıda, 2 - 3 mm çapta ve portakal sarısı renkte kabarcıkların oluşumu ile ortaya çıkar (Şekil 88). Bu kabarcıklardan yeni enfeksiyonlar yaratabilen sporlar oluşur.

Çok fazla etkilenmiş yapraklar kıvrılırlar, kururlar ve zamanından önce düşerler. Rezerv maddelerin yetersiz birikimi sonucunda, büyük sarsıntı geçirme ve diğer parazitlere uygun duruma girme (özellikle **Discosporium populeum**) ve fidanın tutma zorluğu gibi çok belirgin olumsuzluklar meydana gelir.

Toprağa düşmüş yaprakların üst yüzünde, koyu ve kabuk bağlamış kabarcıklar halinde ortaya çıkan teleutosporlar farkedilir ki bunlar mantara

kışlama imkanı sağlar. İlkbaharda teleutospor'lardan oluşmuş miselyum ara konukçuları enfekte eden basidiosporlar üretir. **Larix** üzerinde **M.larici populina** ve **Allium** üzerinde **M.alii populina** eşeyli fazlarını tamamlarlar. Bunu takiben sporları kavağı enfekte edecek oluşumlar (Ecdi) görülür. Pas mantarlarının eşeyli üremesi hibritasyonla karakterlerin yeniden kombinasyonunu sağlar. Bu sebeple zaman içinde daha virulent (çoğalma gücü sonsuz olan) fizyolojik ırklar gelişebilirler. İtalya'da da daha yakın zamanda **M. larici populina**'nın E₃ ırkı ortaya çıkmıştır, bu özellikle saldırgan bir ırk olup, erken enfeksiyonlar yapmakta ve çok sayıda klon için tehlikeli olmaktadır.

Hassas klonların olması halinde, hastalığın yaygınlaşmasına sebep olan unsurlar (Cellerino, 1980) bulaşma yoğunluğu, uygun iklim şartları (yüksek sıcaklık ve rutubet, çığ düşmesi ve sık olan yağışlar) ve her zaman elzem olmamasına rağmen ara konukçunun varlığıdır.

İklim şartları çok önemli kabul edilmekle beraber, bu faktörlerin parazitin biyolojisi üzerinde ne rol oynadığı açıklığa kavuşmamıştır. Örneğin Migliaro'da (Ferrara), birbirine bitişik 2 fidanlıkta aynı klon (**Luisa Avanzo**) ve aynı aralık-mesafe (180 x60cm), biri vejetasyonun birinci yılında, diğeri ikinci yılında iken, eylülde bir yaşında fidanlar pastan çok etkilenmiş iken, 2 yaşlı olanların hiç böyle olmadığı görülmüştür. İki yaşlı fidanların da sık sık tasalluta uğradığı dikkate alındığında iki fidanlık arasında ortaya çıkan farkın sebeplerini yorumlamak kolay değildir, fakat sebebi, iki kültivasyonun örtülmesinin (gölgelenme) farklı derecede oluşu sonucu doğan mikroklimatik faktörler arasındaki karşılıklı etki içinde aramak gereklidir.

Bu hastalığa karşı mücadele dolaylı olarak yapılmalıdır. Hep daha dirençli klonların seleksiyonuna ve bulaşma yoğunluğunu azaltmak için sadece daha toleranslı olanları kültive etmeye yönelmelidir. **Mantarın kışlamasına engel olmak için düşmüş yaprakların geç zamanda diskaro ile toprağa gömülmesinin de belli bir etkisi olacağı belirtilmektedir. Kimyasal işlemlerin sadece Luisa Avanzo klonunda konu olduğu gibi tasallutun çok erken ve yoğun olması halinde yapılması önerilmektedir.** Sağlık Bakanlığı tarafından kavaklar üzerinde kullanımına izin verilen tek mamul, günümüzde **Mancozeb** (320 gr/hl aktif madde) olmasına karşın **Ditianon**, **Miclobutanil**, **Ossicarbosina** ve diğer bazı ilaçlarla yapılan denemeler bunların da çok etkili olduğunu göstermiştir.

VİRÜSLER

(Kavak Mozaik Virüsü)

KMV (**Kavak Mozaik Virüsü**), özellikle **P.deltoides** ve **Euramericana** kavak klonlarını etkileyen sistemik bir hastalığın amilidir. **P. nigra**'ya ve bunun yukarıda adı geçen amerikan türleri ile olan hibritlerine daha az arız olmaktadır.

Hastalık, kendisini, oldukça erken, henüz mayıs-haziranda, yaprak ayası üzerinde leke halinde kızarmalar, damarlar üzerinde odunlaşma ve yaralar ile gösterir. Bunlar yaprağın şeklini bozarak normal duruşunu engellerler. Bundan sonra klorotik küçük lekeler oluşur (Şekil 89), bunların çevresi net ve yıldız şeklindedir. Tasalluta uğramış yapraklar şeffaf bir durum alır, daha narin olurlar ve erkenden düşerler. Daha ciddi durumlarda virus, gözlerin (internod) kısalmasıyla uçların gelişiminde bir yavaşlamaya neden olarak, sürgünlere de zarar vermektedir.

Hastalık, sağlıklı ve hasta materyalin arazide kök teması ve bilhassa enfekte olmuş üretim materyalinin çoğaltılmasıyla yayılır. Böcekler tarafından virüslü unsurların taşınma imkanı ve budama işlemlerinde enfekte olmuş aletlerin kullanılması ile de hastalığın yayıldığı unutulmamalıdır (Giorcelli, 1994). Çelik bahçeleri ve fidanlıklarda, yapılan kesimlerin (çelik materyali elde etmek için yapılan dip kesimler) hastalığın ortaya çıkışını arttırdığı gözlemlendiğinden, bu tür uygulamanın, hassas klonlar konu olduğunda (örneğin A.B.D'nin en güney kısmından gelmiş **P. deltoides'ler) yapılmaması önerilmektedir.**

Mücadele metodu, sadece dirençli klonların kullanımına dayanmaktadır. Hassas klonlar kullanılıyorsa fidanlıkta sıkı bir patolojik kontrol yapılarak kaçınılmaz belirtilerini taşıyan fidanların erkenden elimine edilmesi önerilmektedir. Hastalığın durgun devresi nedeniyle enfekte olmuş fidanlar kontrolden kaçabilirler ve satılabilirler. Bu durumda tasallutlu fidanların tutması yetersiz olduğundan yaşayanlar ise çalı manzarasına girdiğinden zarar çok ciddi olarak kendini gösterir. Bunlar çevredeki sağlıklı fidanların hakimiyetine girerler ve ölürler. Enfekte olmuş fidanlardan sağlıklı fidanlar elde edilmesi uç meristeminden mikro üretim ile mümkün görülmektedir (Cellerino 1980).

FİZYOLOJİK OLUŞUMLAR

Macchie brune (Esmer Leke)

Hem fidanların, hem de ağaçların özellikle kabuklarında bozulmalara neden olan bir zarardır. Olayın kaynağı olan mekanizmalar henüz tamamen aydınlatılmış değildir. Takriben 30 yıl önce, hastalık "Bakteri hastalığı" olarak belirtilmişken bunun bakterilerden kaynaklanmadığı, yaralarda bulunan saprofitlerden olduğu anlaşılmıştır. Neticede olay beslenme yetersizliğine bağlanmıştır.

Fidanlıkta hastalık vejetasyon devresinin sonunda, özellikle 2 yaşındaki fidanlarda, gövde üzerinde, küçük (8 - 10 mm. çapta) (Şekil 90) torbakabarcıkların ortaya çıkmasıyla kendini gösterir. Bunlar, üzerine hafifçe dokunulup basınç uygulayınca kolayca dışarı atılan şeffaf bir sıvı ile doludur. Zarar görmüş kısımda kabuk ve kambium dokuları kahverengi-kırmızı lekeler oluşturarak nekrozlar yapar (Şekil 90 b) Artık vejetasyona girmiş olan fidan ada şeklindeki bir yara oluşturacak şekilde kabartı halinde kenarları olan bir kallus yaparak reaksiyon gösterir. Yaranın olduğu yerde, odun içinde bozulma esmer-siyahımtrak lekelerle ortaya çıkar ve fidanların bükülmeye karşı reaksiyonunun azalması sonucu rüzgar tesiri ile kırılmalar görülür.

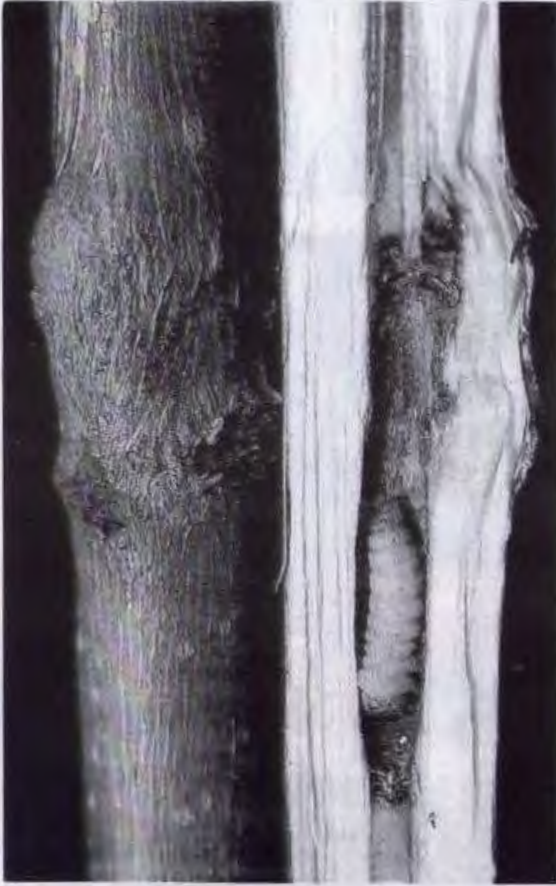
Fidanların nekrozları üzerinde, sıkıntılı devrede, özellikle dikimi takip eden ilk aylarda **Discosporium populeum** gibi kabuk parazitleri yerleşebilirler.

Kültive edilen klonların hastalığa karşı davranışı farklıdır, **Karolin**'ler en dirençli, **Kanada kavakları** en hassastır. İlk gruba giren klonlar, ikinci grupta olanlara göre kumlu topraklara daha iyi adapte olurlar. Bu tür topraklarda bitkiler en uygun periyodlarda, en hızlı büyüme ritmine sahiptir. Fakat vejetasyon periyodu süresince su beslenmesinin ve mineral beslenmenin devamını temin ederek tehlikeli olan şiddetli büyüme duraksamalarından kaçınmak daha zordur. Örneğin, **tekstürü orta, taban suyu bütün vejetasyon periyodu süresince köklerin etki edebildiği mesafede (takriben 1 m'lik bir derinlikte) olan, sulama için kullanılabilir suyun bol olduğu yerlerde, tarımsal verimli topraklarda Macchie brune, bu hastalığa hassas klonlar için de ciddi bir problem yaratmaz. Buna karşılık kumlu ve köklerin etki edemediği taban suyu seviyesine sahip topraklarda, bu hastalığa toleransı az klonlarda hastalık genelde kaçınılmaz şekilde etkili olur.** Böyle toprak şartlarında haziran-temmuzda makro ve mikro elementlerle fidanlara damlama sulama yoluyla yapılacak gübrelemelerden de beklenen neticeleri almak mümkün olmamıştır.

Henüz bu hastalığın biyolojik etmeni kesin olarak belirlenmemiş olduğundan, hastalığa karşı doğrudan koruyucu mücadele önermek mümkün değildir. Elde bulunan olanaklar kavak fidanlığı için arazinin dikkatle seçilmesi, fidana en uygun kültürel işlemleri uygulama ve bilhassa, bütün vejetasyon mevsimi boyunca su sıkıntısına ve böylece direncin düşmesine engel olmaktan ibarettir.



Şekil 79. *C. lapidivora* ergini (Şekil 79 a) ve fidanlıkta odun içine işlemiş larvaları (Şekil 79 b)



Şekil 80. Kavak odun arızı (*Paranthrene tabaniformis* Rott.). Bir fidan gövdesinin yukarı kısmında açtığı galeri içindeki larva (Şekil 80 a). (gövdede galeri giriş kısmında neden olduğu şişkinliğe dikkat ediniz) ve ergini (Şekil 80 b)



Şekil 81. Mısır piralidi (*Ostrinia nubilalis*): İnce bir kavak fidanında galeri ağzındaki ögüntüler (Şekil 80 a); kavak gövdesinde, larvanın açtığı galeri (Şekil 81 b) ve mısır kamışındaki larva. (Şekil 81 c)



Şekil 82. Sürgün bozan *Gypsonoma aceriana* Dup. Ergin (Şekil 82 a) ve fidanlıkta larvanın gövde üzerinde yaptığı deformasyon (Şekil 82 b)



Şekil 83. *Melasoma populi* L. Yumurtta ve larvalar (Şekil 83 a); erginler (Şekil 83 b)



Şekil 84. Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea* Drury): kavak yapraklarında larva (Şekil 84 a), kabuk altında krizalitleri (Şekil 84 b) ve yumurtlamakta olan ergini (Şekil 84c)



Şekil 85. *Marssonina brunnea* (Ell. Et Ev.) *P. Magn* tasallutuna uğramış kavak yaprağı



Şekil 86. *Discosporium populeum* (Sacc.) Sutton tasallutuna uğramış gövde kısmı (Şekil 86 a), odun ve kabuk dokusunda ortaya çıkan nekrozlar(86b).



Şekil 87.Yapraklar üzerinde erken yaprak döküren; *Venturia populina* (Vuill.) Fabr. (Şekil 87 a) ve kavak sürgününde yaptığı tahribat (Şekil 87 b)



Şekil 88.Aynı gövde üzerinde *Pas* mantarı (*Melampsora larici populina* Kleb) tasallutuna uğramış kavak yaprakları. Birbirlerine çok yakın olmalarına karşın aşağı kısımda bulunan yapraklarda daha yukarda bulunanlara göre, tasallutun daha ileri derecede olduğuna dikkat ediniz.



Şekil 89. Kavak mozaik virüsünün yaprak üzerindeki karakteristik belirtileri.



Şekil. 90. *Macchie brune*'nin fidan gövdesindeki karakteristik torbacıkları (Şekil 90a) ve sonuçta kabukta oluşan nekrozlar (Şekil 90b).

KAVAK FİDANLARININ SÖKÜMÜ VE DİKİME HAZIRLANMASI

Satış için ayrılmış fidanlar, sökümden önce ticarî katagorilere uygun sınıflandırma için tek tek ölçülürler. İtalya'da günümüzde geçerli olan çap sınıfları (8 Mart 1975 tarihli kararname ve Ortak Pazar normları) 1 ve 2 yaşlı kavak fidanlarında çapa bağlı olarak sırasıyla şu şekilde tesbit edilmiştir;

a) Bir yaşlı fidanlar (yerden **50 cm** yukarıda mm olarak çap)

15 – 20; 21 – 25; 26-30; 31-35; 35'den yukarı

b) İki yaşlı fidanlar (yerden **1 m** yukarıda mm olarak çap):

25-30; 31-38; 39-46; 47-54; 54'den yukarı

Adı geçen kararnamede her çap sınıfı için, en küçük boylar ve kabul edilebilir maksimum sapmalar da belirlenmiştir. Bu konuda ekstrem değerler arasındaki genişliğin büyük olduğu görülür. Örneğin 2 yaşlı fidanlar için, 25-30 mm çap sınıfında boy açısından fark 3,25 m ve 47-54 mm çap sınıfında 5 m dir. Kaçınılmaz olarak, her çap sınıfında, bu ekstremler ile iyi bir narinlik oranına(h/d oranı) sahip olan fidanları, son derece uzun fidanlarla beraber dikme olasılığı ortaya çıkmaktadır. Bu durumda belirtilen çap ve boy sınıflarına ait olmak, iyi kaliteye sahip olma açısından mutlak bir garanti vermemektedir.

Normlar, fidanların sağlık durumuna ve yapısına ilişkin şartları da belirtmektedir. Kapanmamış yaraların varlığı (budama yaraları hariç), çok gövdelilik veya tepelilik, zararlı organizmaların sebep olduğu yaraların oluşu, gövdenin çok fazla eğikliği, gövdenin kısmen veya tamamen kuru olması fidanları kanuni ve ticari yönden kalite dışına sokmaktadır. Devlet orman teşkilatının "Kontrol birimi" ilgililerin başvurusu üzerine, genelde vejetasyon mevsiminin sonuna doğru, fidanlıklara giderek menşe veya klon tanıtım ve satışa uygunluk sertifikası düzenlenmektedir. Bu işlemler, fidan üreticisinin, geçerli kanunların öngördüğü bütün kayıtları taşıyan tutanakları ile yürütülmektedir.

Fidanlar üzerinde seleksiyon, sınıflandırma ve markalama çalışmaları sonbaharda, sökümden başlamasından hemen önce yapılmaktadır.

Seleksiyon ile, zayıf, ticari ve kanuni açıdan kalite dışı fidanlar elimine edilmektedir.

Fidanların çap sınıflandırması, özel ölçü aleti ile yapılmakta ve bunu hemen her ticari sınıf için, gövde üzerinde yerden 1 m yükseklikte, farklı renkte boya ile bir işaret koymakla yapılacak markalama işlemi takip etmektedir. Bir birliktelik olmak üzere 2 yaşlı fidanlar için belirleyici renkler; beyaz (25 - 30

mm), kırmızı (30 - 38 mm), yeşil (38-46 mm), siyah (46 - 54 mm) mavi (54 mm'den fazla)'yı belirtir. "Beyaz" işaretli fidanlar çok yetersiz kalitededir, bunlar özellikle "siyah" ve "mavi" işaretli olanların hakim olduğu fidanlıkta, kuvvetli rekabet altında ezilmişlerdir ve çoğu durumda ıskartaya ayrılmalıdır.

Satışa konu olan 1 yaşlı fidanlar da 5 ticari sınıfa ayrılabilir ama genelde 3 sınıfa ayrılmakta, kahverengi (25 - 30 mm), gri (30 - 35 mm) ve sarı (35 mm den fazla)'yı belirlemektedir.

Söküm, söküm pulluğu denilen özel bir pullukla yapılır. Bu 10-20 cm genişlikte, U şeklinde bir bıçaktır. Toprağın fiziksel yapısına göre ağır topraklarda dar olanı, hafif topraklarda geniş kullanılır. Bıçak, bir traktöre bağlanmış olup toprağa girer, fidanların altında, **20 - 25 cm derinlikte hareket ederken kökleri keser** ve toprakla bağlantısı kesilen fidanı hafifçe yukarı kaldırır. Bıçak arkasına traktörün gidiş istikametinin tersine dönen bir çift disk takılarak köklerin titreşimi artırılır ve topraktan tamamen ayrılmaları sağlanır (Şekil. 91). Bu şekilde fidanların yerinden alınıp taşınmaları daha kolaylaşmış olur. Yerinden sökülmüş olan fidanlar üzerindeki işaretin rengine, yani ticari çap sınıflarına göre dikim sıralarından birkaç metre ötede yerleştirilirler. Çeliklik gövde elde etmek için baltalık tarzı kesim yapılan fidanlıklarda bu kesimler traktöre monte edilmiş döner bıçakla veya hidrolik makaslarla **yerden 5 cm yukarıdan yapılır.**

Bir veya iki yaşlı fidanlar ile çeliklik gövdeler, arazide, ait oldukları çap sınıflarına göre tek tek ayrılarak hareketli kamyon kasası yardımıyla yükleme ve boşaltma işlemlerini kolaylaştırmak için demetler halinde biraraya getirilmelidir.

Arazide yükleme ve fidanlık içinde taşıma çeşitli çap sınıfından fidanlar için ayrı ayrı yapılır. Bu nedenle aynı ticari kategoriden olanları biraraya toplamak için arazi birçok defa taranır. Elbette bu çalışma oldukça zaman ve para gerektirir.

Çeşitli safhalarda yapılacak iş için gerekli zaman ve buna bağlı olarak maliyetlerin 2 yaşlı fidanlarda 1 yaşlı olanlara göre çok daha yüksek olduğu kesindir.

Bu durumda, günümüzde, yapılacak iş, tepe sürgünü hakimiyeti olan klon sayısı sınırlı olmasına rağmen, 1 yaşlı fidan kullanımını büyük ölçüde yaygınlaştırmaya yönelik çalışmalar yapmaktır.

Üstelik bir yaşlı fidan konu olduğunda kök sökümünün çeşitli safhalarında mekanizasyonda zorlukla karşılaşılmamaktadır. Özellikle pratik açıdan ticari sınıfların sayısını 5'den 2'ye indirmek mümkündür ki, bu da ayrı bir avantaj sağlar. Buna karşılık, 2 yaşlı fidanların sökümü için bir makinanın

istenildiği şekilde kullanılmasında, bu fidanlar önemli boyutlara eriştiğinden (6 - 9 m boy) ve en az 3 ticari sınıfa ayrılmaları gerektiğinden zorlukla karşılanmaktadır.

Sökülmüş olan fidanlar su açısından iyi şartlarda bulunuyorsa ve mevsim uygun ise, hiçbir ek işleme tabi tutulmadan dikim için kullanılır. Fakat uzun süren kuraklık veya toprak dışında (açıkta) uzun zaman kalma durumu varsa kaybettikleri suyu uygun şekilde yeniden almaları gerekir. (Şekil 92)

Tablo 4’de, I-214 klonu fidanlarının bünyelerinde normal miktarda suya sahip olduğunda, çap ve boya bağlı olarak taze ağırlıkları verilmiştir. Buradaki veriler, kumlu toprakta, desteklenmiş bir büyüme ritmi ile elde edilmiş fidanlardan alınmış olup mukayeseler bu durumda, benzer şartlarda yetiştirilmiş olan fidanlar için geçerlidir. Tabloda gösterilen ağırlığın % 10’undan daha fazlasını yitirmiş olan fidanlar suyunu kaybetmiş kabul edilmelidir.

Dikim öncesi su içinde batırılmış halde tutma, sadece dokuların yeniden su almalarını sağlamakla kalmayıp, kök yayılması üzerinde suyun tahrik edici etkisi nedeniyle de çok önemli bir itlemdir ve tutmada belirgin olarak güçlük gösteren özellikle “**Karolin**” klonları için daha da önemlidir.

· İlk başta, suda bırakma süresi ve şekline bağlı olarak fidan gövdelerinin aldığı su miktarını bilmek önemlidir.

Fidanlar çukurdaki veya uygun bir havuzdaki suya yatık durumda tamamen batırılıp safra ilavesi ile su altında tutulur veya dikim sırasında toprak içinde kalacak gövdenin 1 m’den uzun dip kısmı dik olarak suya batırılarak bırakılır.

Çeşitli denemeler, fidanın absorbe ettiği su miktarının, su içine daldırmanın şekline, süresine, ait olduğu çap sınıfına göre değiştiğini ortaya koymuştur.

Bu şekilde örneğin, 1,5 m’lik dip kısmı, dikey olarak yerleştirildiğinde, bir haftada ağırlığının takriben % 15’ine, 15 günde takriben % 20’sine eşit miktarda su almakta, bunu takiben ağırlığı hemen hemen hiç değişmemektedir. Yatay şekilde (tamamı su içinde kalacak şekilde) yerleştirilen fidanlar ilk hafta ve ikinci hafta da çok daha fazla su absorbe etmekte ve bu emiş, suda kalış müddeti sonradan 1 aya kadar uzatıldığında, başlangıçtaki ağırlığının % 25-30’una varan miktara ulaşmaktadır.

Absorbe edilen su miktarı işlemin başlangıç anında fidanın su muhtevasına da kesinlikle bağlıdır.

Absorbe edilen suyun miktarı, fidanın çapı arttıkça oransal olarak

Tablo 4. C.Monferrato I-214 klonu fidanların tam boy ve topraktan 1 m yükseklikteki çaplarına göre taze ağırlıkları

Topraktan 1 m yükseklikte çap(cm)	İkinci vejetasyon yılının sonunda fidanların tam boyu (m)										
	5	5,5	6	6,5	7 7	7,5	8 8	8,5	9 9	9,5	10
2,4	0,831	0,935	1,011								
2,6	0,955	1,074	1,196								
2,8	1,086	1,221	1,360	1,500							
3,0	1,224	1,377	1,533	1,692							
3,2		1,540	1,714	1,892	2,073						
3,4		1,710	1,904	2,101	2,303						
3,6			2,102	2,321	2,543	2,768					
3,8			2,309	2,549	2,792	3,040					
4,0			2,524	2,786	3,052	3,223	3,598				
4,2				3,032	3,322	3,617	3,916				
4,4				3,286	3,600	3,920	4,245				
4,6					3,889	4,235	4,585	4,941			
4,8					4,187	4,559	4,936	5,320			
5,0					4,494	4,893	5,299	5,710	6,127		
5,2					4,810	5,238	5,671	6,112	6,558		
5,4						5,592	6,055	6,525	7,000	7,484	
5,6						5,956	6,449	6,950	7,457	7,971	
5,8						6,329	6,854	7,386	7,925	8,471	9,024
6,0						6,713	7,269	7,833	8,405	8,984	9,571
6,2							7,694	8,291	8,897	9,510	10,131
6,4							8,129	8,760	9,400	10,048	10,704
6,6							8,575	9,241	9,915	10,599	11,290
6,8							9,031	9,731	10,442	1,162	1,891
7,0							9,496	10,233	10,980	11,733	12,504

$P = 0,02504 \times d^{1,734} \times h^{1,233}$ formülünde ; P- kg.olarak taze ağırlık; d- l m'de cm olarak çap; h- m olarak tam boy

azalmakta fakat mutlak miktar olarak artmaktadır.

Yeniden su almasından sonra, önceden tahrik görmüş kök gözlerinin beklenmedik bir şekilde güneşe maruz kalarak zarar görmemesi için suda tutulmuş fidanlar hemen dikilmelidir.

Şayet taşınması nisbeten uzun bir zaman gerektiriyorsa fidanlar uygun şekilde korunmalıdır. Böyle durumlarda suya daldırma işlemi dikim yerine en yakın yerde yapılmalıdır.



Diğer taraftan, bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.

Bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.

Bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.

Bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.

Bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.

Bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.

Bu tür işlemler yapılırken, fidanların kökleri güneş ışığına maruz kalmamalıdır. Bu nedenle, fidanların kökleri suya daldırılmalı ve mümkün olduğunca kısa süreyle taşınmalıdır.



Şekil.91. Fidan söküm ekipmanı.



Şekil.92. Sökülmüş fidanların uzun zaman dışarıda tutulması tehlikeli su kayıplarına neden olabilir.

KLONLARIN FİDANLIKTA YETİŞTİRİLMEMEYE UYGUNLUĞU

Bu çalışmaya bağlantısı nedeniyle kullanılan tekniklere ilişkin olarak yetiştirmeye elverişliliğini değerlendirmek için İtalya'da en fazla kullanılan klonların bellibaşlı özelliklerinin bir sentezini yapmakta yarar bulunmaktadır:

Kavaklıkların tesisinde iki veya daha yaşlı fidanların kullanımı, baltalık ve tetar uygulaması ile kesilmiş ağaçların tepelerinden elde edilen dal kullanımının çok yaygınlaştığı 19. yüzyılın son 10 yılında başlamıştır.

Fidanlık tekniği hakkında ilk yayın asrın başında yapılmış olup (Chiej-Gamacchio, 1907) Santena'daki (Torino) fidancıların, yıllardır meyve ağacı fidanı üretimi için kullandıkları teknikleri içermektedir.

O zamandan beri tercih, daima çok yaşlı fidan yönünde olmuştur. Başlangıçta daha ziyade 3 yaşlı ve ikinci dünya savaşını takip eden yıllardan itibaren hemen hemen istisnasız olarak 2 yaşlı fidan kullanılmıştır. Ancak çok daha sonraları, 60'lı yıllara doğru, 1 yaşlı fidan kullanımı başlamıştır.

Dikim materyalindeki bu farklılaşmayı, zaman içinde aşağıda belirtildiği gibi çeşitli özellikteki klonların kullanılma olasılığının artmasına bağlamak mümkündür:

- Asrın başında yaşlı karakavaklara nisbetle, oldukça hızlı büyüme yapan **Kanada kavakları** ve **Karolin** tipi
- İkinci dünya savaşından sonra büyümeleri bir öncekilerden daha hızlı, daha yakın zamanda bulunmuş **Euramericana** klonlar, bilhassa **I-214** ve aşağı-yukarı aynı zamana gelen diğer seleksiyonlar,
- Bundan sonra gelen 10 yıllık süre içinde, fidanlıktaki gelişimleri mükemmel ve aynı yıl tomurcuğundan oluşan dal üretimleri az olan **BL (Bianco Lomellina)** tipi klonlar, örneğin **BL Costanzo** ve **Pan**,

Dikim materyalinin tipi yetiştirme amaçlarına bağlı olarak da değişmektedir.

İtalya'da üretilen 2 yaşlı fidanlar, budama işlemleri devamlı yapılarak toprak seviyesinden itibaren ilk 5 - 6 m'lik gövde kısmından budaksız şekilde, değerli odun üretimine yönelik kavaklıkların tesisine ayrılmaktadır. Bu ihtiyaç, kavağın öncelikle kağıt endüstrisine tahsis edilecek küçük çaplı materyal üretimi için yetiştirildiği, bu yüzden, yoğun budama yapma öngörüşü olmaksızın, takriben 50 cm boyundaki çeliklerin bile doğrudan dikimi ile ağaçlandırmaların yapıldığı A.B.D. gibi diğer ülkelerde hissedilmemiştir. Bu durumda çelikten elde edilmiş ağacın bol dallanması sonucu çok sayıda budak varlığı, odununun

kullanım yerine bağı olarak kalite üzerinde göreceli olarak kötü etki yapmamaktadır.

Önceden de hatırlatıldığı gibi, yüksek kaliteli odun, tepe sürgünü çok hakim olan klonların 2 yaşlı fidanlar için gerekli olan pahalı düzeltme ve formasyon işlemlerini gerektirmeksizin, 1 yaşlı fidanlarından da elde edilebilir.

Bu kısa açıklama, en çok kullanılan klonlardan 1 ve/veya 2 yaşlı kavak fidanı üretiminin uygunluğunu belirlemek için ortaya konulan gayretin sebeplerini aydınlatmak amacıyla yapılmıştır. Yani esas gaye kaliteli odun teminine yönelik plantasyonlar kurmak olduğundan, bu klonların bazı olumsuz özelliklerini aşma ve potansiyellerini daha iyi kullanma amacı güdülmektedir.

Bu gaye ile dikkate alınan özellikler şunlardır;

1. **Çeliklerin tutması**
2. **Dallanma**
3. **Fototropizm**
4. **Tacın şekli**
5. **Rüzgara direnç**
6. **Sınırlayıcı faktörlere tolerans**
7. **Büyüme hızı**
8. **Tepe sürgünü hakimiyeti**
9. **Gövdenin düzgünlüğü**

İncelemeye alınmış klonlar arasında (Tablo.5) Orman Klonlarının Milli Tescili Kuruluşu'na tescil edilmiş 27 klondan başka, tescili yapılmamış olmakla beraber, geçmişte belli ilgi görmüş ve hem İtalya'da hem de bilhassa İspanya, Arjantin ve Kore gibi diğer ülkelerde bu ilgisini koruyan 5 klon daha bulunmaktadır.

Bu 32 klondan 26'sı **Euramericana** hibridi, biri **P. nigra** biri **P. alba** olup, 3'ü **P.deltoides** ve biri **P. deltoides** ile (**Aigerios** seksiyonu), **P. maximowiczii** (**Tacamahaca** seksiyonu)'nun interseksiyon hibrididir.

Son olarak, ikisi **P. deltoides** (**Lena** ve **Dvina**) biri **Euramericana** (**Neva**) olan 3 klon da ilave edilmiştir. Bunlar 1988'den beri tescile aday olarak denenmektedir.

Euramericana'lar içine iki hibrit de ilave edilmiştir (**San Martino** ve **Triplo**). Bunlar morfolojik ve fiziko-ekolojik açıdan **P. deltoides** 'lere benzerlik göstermektedir.

İtalya'ya bir asır önce girmiş olan ve o zamandan beri Pianura Padana'nın batı tarafında yetiştirilen **Carolina di Santena** klonu da **P.deltoides**'in tipik özelliklerini göstermektedir.

İncelemeye alınan klonlar için mukayese olasılığı veren değerler, yukarıdaki sıralanan 9 özelliğin 5 kademeli şekilde düzenlenmiş bir ıskalaya göre belirlenmesiyle çok yetersiz, yetersiz, orta, yüksek, çok yüksek olarak alınmıştır

Parazitlere direnç ve teknolojik özellikler, daha önce C. Monferrato

Tablo 5: İtalya'da selekte edilmiş en tanınmış klonların bellibaşlı özellikleri(*)

Genetik Orijini (**)	İsimleri	Özellikleri (***)								
		A	B	C	D	E	F	D	H	I
E	I-214	5	3	3	3	5	3	4	3	2
E	I-262	5	3	2	3	4	3	3	3	3
Exn	I-154	5	2	5	3	4	-	3	3	4
ex?	I-45/51	4	2	5	4	5	4	3	4	5
E	I-455	5	3	4	3	4	-	4	4	5
D	Harvard	3	2	2	1	2	5	5	3	4
D	Lux	4	2	2	1	1	5	5	4	3
ex?	San Martino	4	2	2	1	2	5	5	4	4
D	Onda	3	2	4	2	3	5	5	4	5
Dxe	Triplo	4	2	4	2	2	5	4	4	4
E	Bl Costanzo	5	4	3	3	5	1	5	5	5
E	Boccalari	5	2	3	2	2	3	4	3	3
E	Gattoni	5	2	3	3	2	-	3	3	3
E	Branagesi	5	2	4	3	2	-	3	3	3
E	Cappa Bigliona	5	4	3	3	5	1	5	5	5
E	Pan	5	4	3	3	5	1	5	5	5
E	302San Giacomon	5	1	4	3	2	3	3	3	3
dx?	Luisa Avanzo	5	1	4	4	5	2	5	5	5
dx?	Cima	5	1	4	3	5	2	5	5	5
Dxn	Carpaccio	5	1	3	2	4	2	5	5	5
Dxn	Guardi	5	1	3	2	4	2	5	4	4
dx?	Bellini	5	1	4	4	4	1	4	4	5
N	Jean Pourtet	5	1	5	4	4	2	3	3	4
E	Adige	5	2	4	3	2	3	4	3	3
E	Stella ostigliese	5	2	4	3	2	3	4	3	3
Dxn	Eridano	4	4	5	2	3	1	5	4	5
Axa	Villafranca	4	3	5	1	3	4	4	2	3
E	Nnd	5	4	4	3	5	-	5	5	5
E	I-476	5	4	4	3	5	-	5	4	4
E	I-488	5	3	5	4	5	-	4	4	5
E	Mc	5	4	4	3	5	-	5	5	5
D	Carolina di antena	3	2	4	3	3	4	4	3	4
D	Lena	4	3	4	3	3	5	5	4	4
Dxn	Neva	5	1	5	4	5	4	5	5	5
D	Dvina	4	2	1	2	2	5	5	4	4

(*): İlk 27 klon tescili yapılmış, bunları takip eden 5 klon tescili yapılmamış fakat İtalya'da ve dışında bellibir yetiştirme potansiyeli olan, kalan 3'ü 1987'de tescile aday klonlardır.

(**): a= Populus alba, d= P.deltoides, e= P x euramericana, n= P. nigra, m= P. maximowiczii,

(***): A= Tutma, B= İri dal oluşumu, C= Fototropizma, D= Tacın şekli, E= Rüzgara direnç, F= Aktif kalkere tolerans, G= Büyüme hızı, H= Tepe sürgünü hakimiyeti, I= Gövdenin düzgünlüğü I= Çok yetersiz, 2= Yetersiz, 3= Orta, 4= Yüksek, 5= Çok yüksek

B, C, D için yukarıdaki rakamlar şunları ifade etmektedir: I= Çok dallı, çok fototropik, taç çok yaygın, 2= Dallı, fototropik, taç yaygın,

3= Orta derecede dallanma, orta derecede fototropik, taç dar, 4= Dallanma yok, fototropik değil, taç çok dar

Kavakçılık Enstitüsü'nün bir yayınında konu edildikleri için (Lapietra, 1992) burada ele alınmamıştır.

Köklenme kapasitesi, fidan üretimi için çeliklerin ve kavaklık tesisi için fidanların tutmasını temin açısından ana özellik olarak kabul edilmektedir. Bu karakter hem fidanlıkta, hem de ağaçlandırmada, uzun yıllar sürdürülen denemelerde elde edilmiş sonuçlar baz alınarak değerlendirilmiştir.

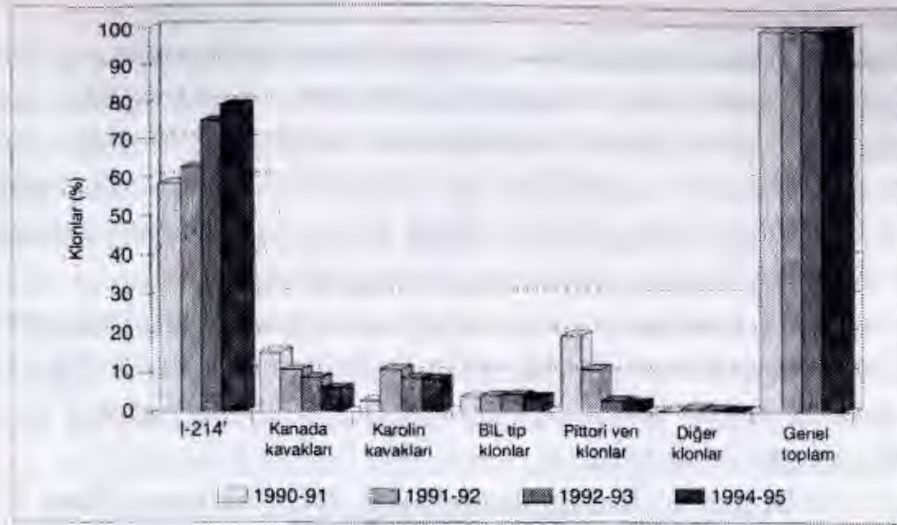
Dallanma durumu, bilhassa budamaya ilişkin olarak en önemli kıstaslardan birini oluşturur. Dallanma birinci vejetasyon mevsimi boyunca oluşan son yıla ait ince dallar, ikinci vejetasyon mevsimi boyunca bunların yanısıra, önceki yıl tomurcuğundan oluşmuş dalların az veya çok olmasıyla açıklanmaktadır. Bu konu, budamayı işleyen başlık altında oldukça derinliğine ele alınmıştır.

Gövde boyunca dalların yerleşimi ve onların gövdeye bağlantı açıları tacın şeklini etkilemekte, bu da dolaylı olarak dikim aralıklarının ne kadar olacağını ortaya koymaktadır. Gerçekte fidanlıkta normal olarak uygulanan aralıklarda özellikle daha yaygın yapıda olan taçlar sıkışmakta, yeni bir şekil almakta, gözle görülür değişime uğramakta, bu yüzden daha büyük aralıkla dikilmiş olmaları halinde ikinci yılın sonunda sahip olacakları şekilden çok farklı bir şekle girmektedir.

Bitki ışık tahrikine, gövdesini, onu arayacak pozisyona sokarak karşılık verir (Şekil 93). Fototropizm denilen bu olay kendini hissettirirse ekseriya bir ve bazen iki yerde kıvrılmaya neden olarak gövdenin şekli üzerinde olumsuz etki yapar. **Bu olay fidanlıkta, bilhassa sıra üzerindeki dikim aralıkları belirlenirken ışığa daha hassas klonlar konu olduğunda, fidanlar arasındaki aralığı mümkün olduğunca geniş tutmanın gerektiğini ortaya koymaktadır.**

Bu durumda, gövdenin hiçbir eğrilik göstermeme özelliği sadece fototropik olmayan klonlarda kendiliğinden ortaya çıkar (Şekil 94). **Fidanlıkta yeterli dikim aralığı verilerek ışıktan kaynaklanan tahrik etkileri önlenmeli, en azından sınırlandırılmalıdır.**

Rüzgara hassasiyet, gövdenin narinliği ve yetersiz bükülme kabiliyeti sonucu gövdelerin kırılmasına veya kısmen, sürekli olarak eğilmesine neden olur. Rüzgar etkisi, özellikle, 2 yaşlı fidanlıkta, sulama işleminden hemen sonra korkutucu boyutlara erişir. Yukarıda belirtilen klonlar için, gerçekte yaprak alanına, gövdenin odunlaşma ritmine bağlı olarak belli sınırlar içinde hızlı kök yayılışına uygun toprak şartlarında, yaprak yayılışının da hızlı olmasıyla etkisi artan karmaşık bir özelliktir. Bir kaç örnek vermek gerekirse, bu tür zararlara en açık klonlar **Lux** ve **Gattoni**'dir. Fakat korunma stratejisi farklı olabilir.



Şekil 95- Dağıtımına uygun fidanlar (Toplam sayı üzerinden çeşitli klon gruplarının %'leri)

Lux klonu için tepe sürgünü hakim durumda olduğundan riskli yaşlı fidan üretilerek azaltılabilir. Buna karşılık net olarak yükselen bir tepe sürgününden yoksun oldukları için “**Kanada kavakları**” tipinde klonlar 2 yaşlı fidan üretmeye daha uygundur. Riskin azaltılması ancak yerin dikkatle seçilmesi ve yetiştirme tekniklerinin -buna dikim yoğunluğu da dahildir- iyi bir şekilde tatbiki ile mümkündür.

Sınırlayıcı faktörlere tolerans, bilhassa demir alımının engellenmesi ve bunun sonucu kalkere bağlı klorozun ortaya çıkmasına neden olan çok fazla aktif kalkerden doğan uygun olmayan toprak şartlarına uyma kapasitesini ifade etmektedir. Su noksanlığı sonucu bitkilerde sararma görülmesine ilişkin olarak toprak ve iklim faktörlerini (ışık dahil) ve onların farklı menşeden genotipler ile genetik orijinli interaksiyonlarını içeren böyle karmaşık olaylara bağlı farklı klonal hassasiyeti değerlendirmek zorluğundan genel karakterde bazı görüşlerle yetinmek durumundayız;

Büyüme ile, önceden belirtilen çalışmada yapılmış olandan fazla olarak (Lapietra, 1992), zararlı unsurlar nedeniyle olabilecek kayıplar hariç tutularak, sadece normal kültürel bakımlar yapıldığında, hektarda takriben 8.000 - 10.000 fidanla elde edilebilir potansiyel büyüme hızı ifade edilmektedir. Ama fidanlık için arazi hassasiyetle seçildiğinden ve çok entansif yetiştirme teknikleri kullanıldığından, böyle özellikler açısından klonlar arasındaki farkların değerlendirilmesi için, plantasyonda yapılmış değerlendirmeler çok daha farklı ortam şartları sağlayarak, daha güvenilir olduğundan burada büyüme stabilitesi incelenmemiştir.

Hız bir yılda 3,5 - 4 m, iki yıl içinde 6 - 8 m boyda fidan üretim

kapasitesine ulaşmayı ifade etmektedir.

Kavaklıkların tesisinde 1 yaşlı fidan kullanımına uygunluğun göstergesi, dikimin ilk yılından itibaren "hakim bir tepe sürgünü" formasyonu ile gelişme kapasitesine sahip büyümedir. Bu özelliği taşıyan klonlar çift tepe yapmazlar veya bu duruma çok nadir rastlanır. Bu yüzden plantasyonlarında topraktan itibaren 5 - 6 m'ye kadar en kıymetli tomruk alınabilen düzgün gövdeler oluşturma yeteneğindedirler.

Adı geçen klonlara ilişkin değerlendirmeler esas alındığında çeşitli özellikler bakımından bazı klonlar arasında belirgin bir benzerlik olduğu, bu yüzden bunların büyük kısmının , birbirinden oldukça farklı 4 esas grupta toplanabileceği görülmektedir;

- A) **Bl grubu (Bianco lomellina): BL Costanzo, Pan, Cappa Bigliona, MC, 476, NND;**
- B) **Kanada kavakları grubu: Boccalari, Gattoni, 302 San Giacomo, Adige, Stella Ostiglese, Branagesi;**
- C) **Karolin grubu: Onda, Harvard, Lux, San Martino, Triplo, Lena, Dvina, Carolina di Santena;**
- D) **Pittori veneti grubu: Luisa Avanzo, Cima, Bellini, Guardi, Carpaccio**

I-214, Jean Pourtet, Villafranca ve Eridano klonları kendilerine has özelliklere sahiptir. Daha eski olan seleksiyonlar İtalya'da artık yetiştirilmediklerinden buraya alınmamışlardır.

Birinci gruba giren klonların köklenme kapasiteleri iyidir. Gövde düzgün, taç toplu haldedir. Fototropizma hassasiyetleri azdır. Büyümeleri mükemmeldir. Kalkerli topraklara hassasiyetleri yüksektir. Rüzgara dirençlidirler. Büyümeleri mükemmel ve **tepe sürgünleri hakim durumda olduklarından 1 yaşlı fidan üretimine çok uygundurlar.** Bu klonlar ile 2 yaşlı fidan da üretilebilir, fakat büyüme hızı nedeniyle verimli topraklarda bulunan fidanlıkarda 2 yaşlı fidanları üretildiğinde kullanmaya elverişlilik ve transport kolaylığı bakımından can sıkıcı boyutlarda fertler elde edilir.

İkinci gruba giren klonlar sulama sonrası rüzgar durumunda eğilme meylinde ve bilhassa dikimi takip eden ilk yıl yan dalların büyümesine hakim olacak bir tepeden yoksundurlar. **Bu ikinci kusurlarından dolayı bunlarda 2 yaşlı fidan üretimine yönelmek gerekir.** Ancak birinci olumsuz durumunu aşmak da bu genotipleri orta verimlilikte topraklarda yetiştirme şartıyla mümkündür. Çünkü çok verimli topraklarda büyük yaprak topluluğu onları rüzgarın etkisine çok fazla açık bıraktığı halde su kapasitesi düşük topraklarda bunlar ekseriya kabuk nekrozu olaylarına konu olurlar.

Üçüncü gruba giren klonların hepsi diğer iki gruba girenlerden daha zayıf tutma kapasitesine sahiptir. Su stresine daha az maruz kalırlar ve içlerinden bazıları, özellikle **Lux** rüzgardan **Kanada kavakları**'ndan daha belirgin şekilde etkilenecek eğilir. **Ana sürgün bilhassa Lux, Lena, Dvina ve San Martino 'da net olarak hakim durumda olduğundan, 1 yaşlı fidan üretimine uygundur.** Ancak **Carolina di Santena** ve **Triplo** 'da büyüme daha sınırlı olduğu için, bunları 2 yaşlı fidan üretimine sokmak daha iyidir.

Dördüncü gruba giren klonlar, bir taraftan ana sürgünlerin büyük büyüme kapasitesi ile **1 yaşlı kavak fidanı üretimine uygundur,** diğer taraftan su noksanlığından çok fazla etkilendikleri için çok iyi topraklarda yetiştirilip çok dikkatli kültürel tedbirlere tabi tutulmaları gerekmektedir.

I-214 klonu mükemmel agronomik özellikler göstermektedir (Köklenme kapasitesi mükemmel, rüzgara yüksek direnç). Fakat 1 yaşlı fidanlar 2 tepe yapma eğilimi gösterirler ve bu yüzden bu klonla 2 yaşlı fidan elde etme tercih edilmelidir.

Jean Pourtet, Villafranca ve Eridano klonları ayrı bir bölüm halinde ele alınmalıdır. Fakat bunlar daha sınırlı öneme sahip olduklarından, bunları şimdilik bir kenara bırakmak durumundayız.

Buna karşılık, tescil aşamasında üzerlerinde incelemeler sürdürülen **Dvina, Lena ve Neva** bazı iyi özellikleri sebebiyle (hızlı gelişme, düzgün gövde, toplu taç, çok iyi tepe hakimiyeti) fidanlıkta 1 yaşlı fidan üretimine uygundur.

Bu kısa açıklamalar ile, en önemli kavak klonlarının fidanlıkta yetiştirilmesi konusunda bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Amaç, fidan üreticisinin, bir klonun potansiyelinden en iyi şekilde faydalanmak için onun bellibaşlı özelliklerini bilerek, ekofizyolojik ihtiyaçlarına cevap verecek kültürel modellerin uygulanması gerektiğine dikkat çekmektir.

Böyle bir yaklaşımla kavak üreticilerinin genetik olarak çok farklı, daha fazla sayıda klonu aynı zamanda yetiştirilmesini sağlamak daha kolay olacaktır. Gaye, zamanımızda olduğu gibi, takriben % 80 sadece **I-214**'ü kullanmakta ısrar eden bir kavakçılıkta, daima çok yüksek olan patolojik ve meteorolojik riskleri azaltan, daha sağlam üretimi mümkün kılmaktır (Şekil 95).



Şekil 93 Çok fototropik *P.nigra* klonunun ait fidanlar.

Şekil 94. Fototropik olmayan *Euramericana* klonuna ait fidanlar.

EK: A

ÇELİK BAHÇESİNDE TEKRARLANAN BALTALIK TARZI KESİMLER

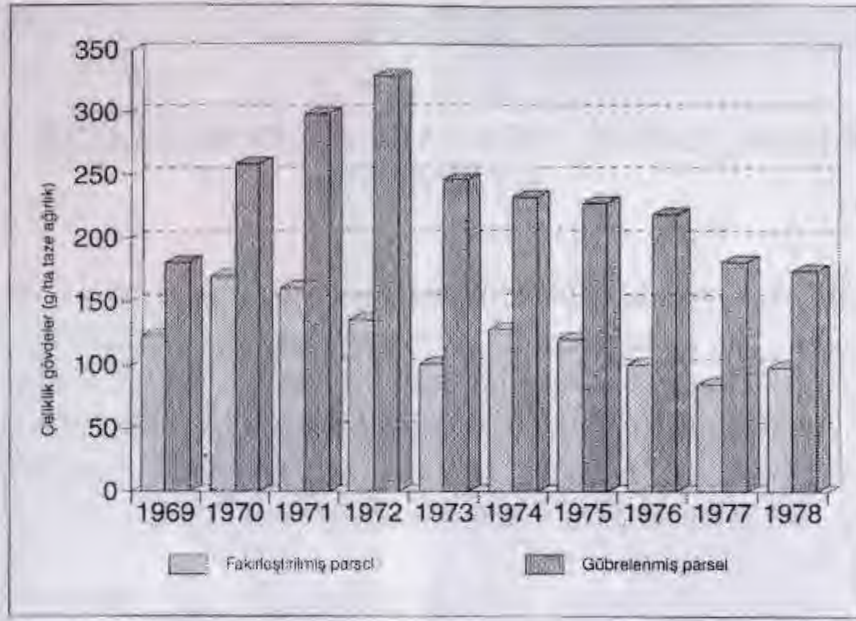
Çelik bahçesinde, çeliklik materyal elde etmek için yapılan baltalık tarzı kesimlerin, bu konu üzerinde yapılmış uygulama sonuçları çok belirgin olmayan I-214 klonuna ait üretim materyaline etkisini incelemek için C. Monferrato Kavakçılık Enstitüsü tarafından 10 yıl süreli (1969-1978) bir deneme yapılmıştır. Denemede toprağın fakirleşmesi ve kök kütüklerinin zayıflamasının, çeliklik sürgünlerin kullanıma uygunluğu üzerindeki etkisini açıklığa kavuşturmak hedef alınmıştır.

Çelik bahçesi, herbiri 1350 m² alana sahip, birbirine bitişik, toprak profil tipi ve fiziko-şimik özellikler açısından homojen olan 2 parsel üzerinde tesis edilmiştir. Parsellerden biri hem çelik bahçesi dikimi öncesinde 2 yıl süresince Hint darısı ekilerek, hem de çelik bahçesi olarak kullanım sırasında, 10 yıllık süre içinde düşen yapraklar periyodik olarak, toplanarak fakirleştirilmiştir. Tabii bu arada hiçbir gübreleme yapılmamıştır. Diğer parselde ise, dikim öncesi 2 yıl boyunca **Medicago sativa (Adi yonca)** yetiştirilmiş ve bunu takip eden 10 yıl boyunca düşen bütün yapraklar toprağa karıştırılmış ve düzenli gübrelemeler yapılmıştır. Her iki parselden yıllık kesimler ile çeliklik gövdeler alınmış ve çelik üretimi için kullanılmıştır.

Burada, sürgünlerin taze ağırlığı, bunların çeşitli çap sınıflarına dağılımı, mineral madde muhtevaları ve her 2 arazinin çeliklerinden alınan randımana ili^okin olarak elde edilmi^o neticeleri özetlemekle yetinilecektir.

Sürgün üretimi, hektar başına taze ağırlık olarak belirlendiğinde gübrenilmiş olan parselde, fakirleştirilmiş parselde göre üstün sonuç vermiştir (Şekil A/1). Gübrenilmiş parselde dikim yılı 1969'da üretim normal sayılacak seviyeye ulaşmış fakat sonra ilk baltalık kesimde (1970) ikinci kesimde (1971) ve üçüncü kesimde de artma olmuşken, dördüncüden itibaren tedricen azalmaya başlamış ve bu azalış dokuzuncu yıla kadar devam etmiştir. Üretimin birinci yıl seviyesine ancak onuncuda yani 9. kesimden sonra geldiği belirlenmiştir. Fakirleşmiş parselde, daha birinci yılda ölçülü olan üretim, ilk kesim ile artmış ama daha ikincide net olarak düşmüş, bundan sonra ekseriya ilk yılda olanının altında değerlere düşerek devam etmiştir.

İki parsel arasında kendilerinden elde edilen çeliklerinin tutmasında (ortalama % 95 dir) ve kök kütüklerinin ölümünde (yıllar geçtikçe tedricen

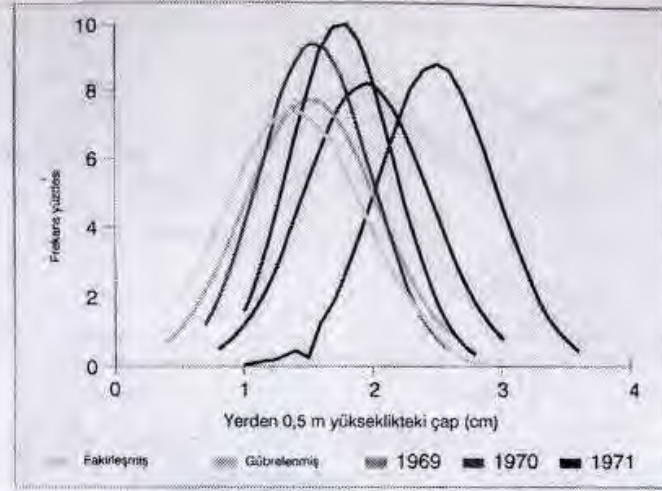


Şekil A-1 Gübrelenmiş ve fakirleştirilmiş parselde 9 yıl boyunca baltalık işlemine tabi tutulan bir çelik bahçesinde (g/ha ve taze ağırlık olarak) çeliklik gövde üretimi

artmıştır) istatistiki anlamda fark olmamıştır. Dikilmiş çeliklerin sayısına oranlandığında kök kütükleri ölümü 1970'de ilk kesimden sonra (kendiliğinden ortadan kalkanlar dahil) % 14 seviyesindedir. 1971'de kümülatif olarak % 28'e yükselmiştir. 1972'de % 39; 1973'de % 50; 1974'de % 57; 1975'de % 71; 1976'da % 77; 1977'de % 82 ve 1978'de % 84 olmuştur. Kütük başına sürgün sayısı açısından da hissedilir fark olmamıştır. 1969'da ortalama 2 olan sayı (bunlardan biri dominant ve diğeri baskıda kalmış) 1973'de ortalama 8'e çıkmıştır (yarısı hakim durumda, yarısı baskı altında kalan).

Her iki parselde, farklı çap sınıflarındaki ana sürgünlerin frekanslarının incelenmesi (Şekil A/2), ilk 3 yılda gövde çaplarının artması üzerinde baltalık keşimi ve gübrelemenin olumlu etkisini ortaya koymaktadır.

Mineral maddelerin miktarı bakımından durum incelendiğinde gübrelenmiş parselin çeliklik sürgünleri azot açısından, fakirleştirilmiş topraktakine göre, 1973 ve 1974 yıllarında, istatistiki anlamda belirgin olarak daha yüksek (Şekil A/3), P_2O_5 açısından, 1974'de daha net olmak üzere 1972'de daha da düşük durum göstermiştir. Ama K_2O açısından 2 parselin sürgünleri arasında istatistiki anlamda fark belirlenmemiştir. Diğer bir anlatımla toprağın gübrelenmesi bütün vejetasyon devresi boyunca belirgin şekilde yapraklarda ve hissedilir şekilde gövdede görülen bir çoğalma ile sadece azot muhtevası açısından pozitif etkili olmuştur (Şekil A/4). Burada aşağıdaki çizelgede de görüleceği üzere fakirleşmiş parselde dikilmiş olan fidanların yapraklarındaki azot miktarı eksiklik sınırına yakın seviyelere inmiştir.



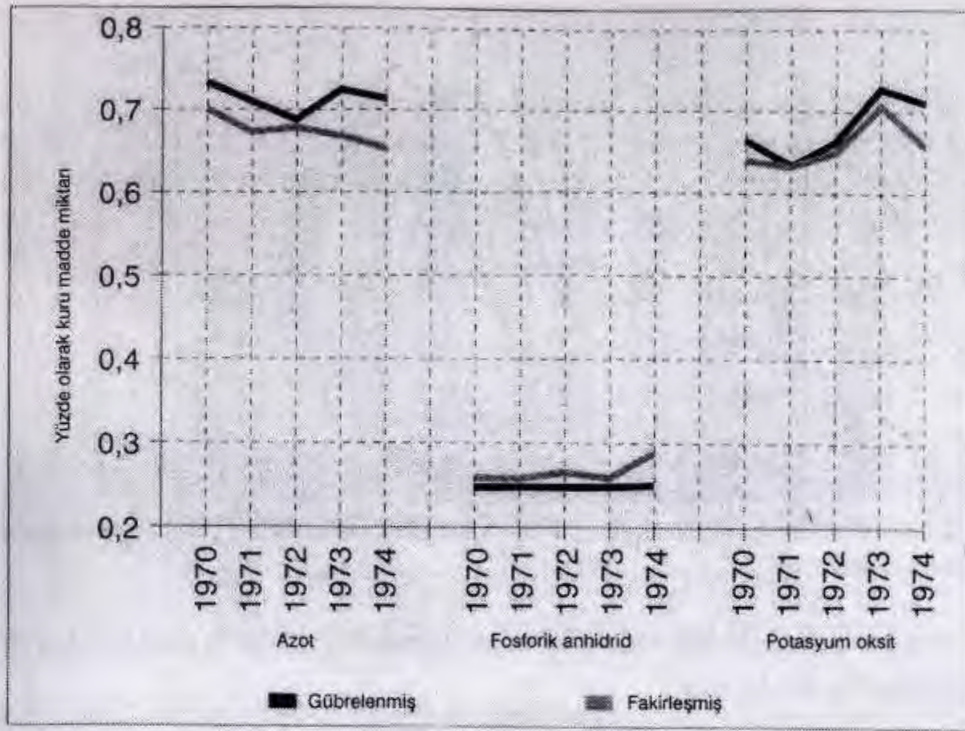
Şekil A-2: Gübrelenmiş parsel ile fakirleştirilmiş parselde yetiştirilmiş çeliklik gövdelerin çeşitli çap sınıflarına dağılımı

Çelik bahçesinden elde edilen gövdelerin yapraklarındaki azot miktarı (kuru madde %'si olarak)

Tarih	Gübrelenmiş Parsel	Fakirleştirilmiş parsel
19.06.1974	3.764	2.86
25.07.1974	3.789	2.57
12.08.1974	3.068	2.653
17.09.1974	3.039	2.552
01.07.1975	3.911	2.665
15.07.1975	3.597	2.669
30.07.1975	3.292	2.172
25.08.1975	3.094	2.351
29.09.1975	3.01	2.193

Standart çap ve boyda çelik almada gübrelemeden ve baltalık kesimden olumlu şekilde randıman elde edilmiştir. İlk 5 yıl içinde fakirleştirilmiş parselde, m^2 'de 20 çeliklik bir minimumdan (hektarda 200.000 çelik demektir) gübrelenmiş alanda m^2 'de 70 çeliğe (hektarda 700.000 çeliğe eşittir) ulaşılmıştır. Iskartaya ayrılan materyal miktarı, büyük ölçüde çok büyük çaplı sürgün nedeniyledir ve taze ağırlık olarak %0 4 - 20 arasında oynamaktadır.

Çeliklik gövdelerden elde edilen çeliklerin tutması, yıllar ve alındıkları parseller arasında istatistiki fark olmaksızın % 93 - % 97 düzeyinde olmuştur. Bu durumda I-214 klonu kullanıldığında, ne parselin fakirleşmesi ne de kök kütüklerinin yaşlanması çeliklerin tutmasını istatistiki olarak etkileyebilir görülmemektedir. Fosfor muhtevası fakirleşmiş arazideki gövdelerde genelde



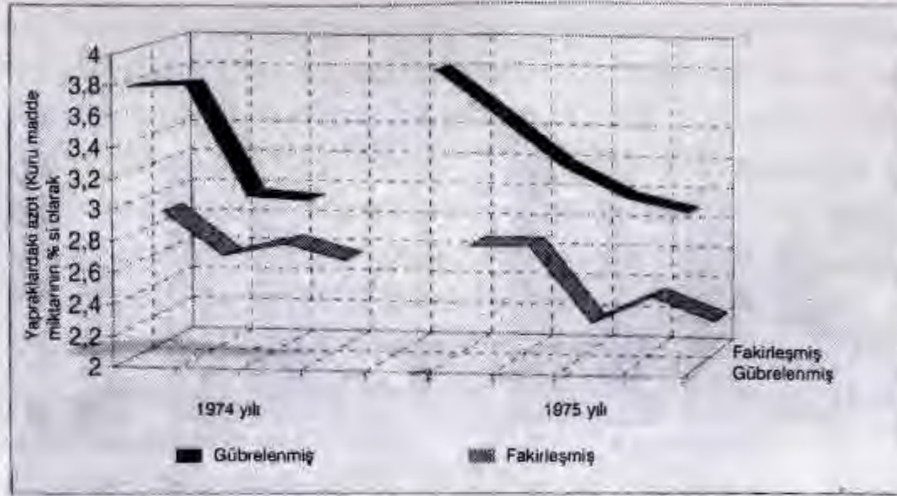
Şekil A-3: 1969 - 73 (5 yıllık devrede) fakirleştirilmiş ve gübrelenmiş parselden elde edilmiş çeliklik gövdelerde mineral madde bakımından görülen değişiklikler.

daha yüksek çıkmıştır. Ama çeliklerin sağlık, ebat, kuvvet ve "sosyal pozisyon" açısından uygun olan sürgünlerden alınmış olduğunun altı çizilmelidir. Buna karşılık, özellikle başlangıç fazında, bir ihtimal azot noksanlığına bağlı olarak, büyüme fakirleştirilmiş parselin çeliklerinde uzun zaman daha ağır bir ilerleyiş göstermiştir.

EK.B

FİDANLIKTA BİTİŞİK SIRALI DİKİMDE FİDANLARIN YOĞUNLUĞU VE YERLEŞİMİ

C. Monferreto Kavakçılık Enstitüsü ve Roma, Tarım ve Ormancılık Enstitüsü'nün katılımı ile 80'li yılların başında fidanlığın çeşitli yerlerinde tekrarlanan denemelerin birinci serisinde, aynı deneme içinde sulama (damla ve yağmurlama metodu), klon (I-214 ve L. Avanzo) ile fidan yoğunluğu kombine edilmiştir. Fidan yoğunluğu olarak 80x60, 80x40, 60x60, 60x40 cm aralık-mesafeler kullanılmış ve denemede bunların herbiri, aralarında 2,20 m.



Şekil A-4: 1974 - 1975 2- yıllık devre içinde gübrelenmiş ve fakirleştirilmiş parselerde yetiştirilmiş fidanın uç kısmında bulunan fizyolojik olarak olgun yapraklardaki azot miktarında mevsimlere bağlı değişkenlikler.

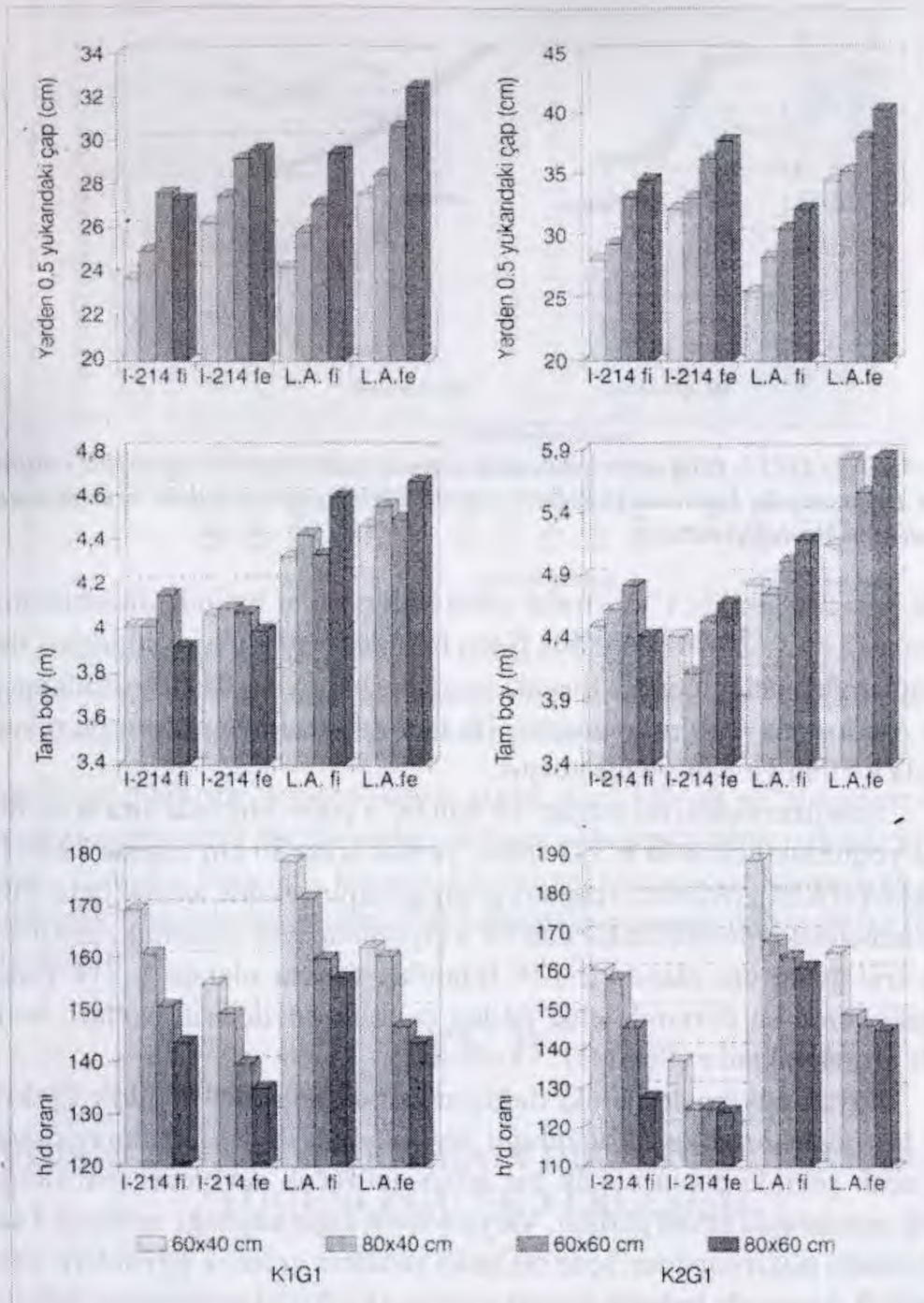
mesafe kalacak şekilde 4'lü sıralar oluşturan gruplar halinde düzenlenmiştir. Hektarda 14 492 - 25 000 arasında fidan bulunan böyle dikim sıklıkları ile, ilk yıl, kendisinden çelik temin edilecek sürgünlerin boyu **I-214'**de ortalama 4 m, **Luisa Avanzo'**da 4 50 m. olmuştur. İlk baltalık kesimden sonra bu rakamlar sırasıyla 4 50 m ve 5 m'ye ulaşmıştır.

Sıra üzerindeki mesafeler 40'dan 60'a çıkarıldığında sıra arası 60 cm olanda yoğunluk hektarda 8 333 fidan, sıralar arası 80 cm olanda 7246 fidan azalırken çeliklik gövdelerin çapları gözle görülür şekilde artmaktadır. Bitişik sıralar arasındaki mesafenin 60'dan 80'e çıkarılmasıyla yoğunluk, sıra üstünde dikim aralığı 40 cm olanda 2 174 fidan/ha, 60 cm olanda 3 216 fidan/ha azalmakta ama bu durumda elde edilen çeliklik gövdelerin çapları, belirgin şekilde artmamaktadır (Şekil B)

Boyca büyümelerindeki değişimler bu kadar net değildir (Şekil B). Diğer bir ifade ile, dikim yoğunluğu boy büyümesindeki azalmaya uyumlu olmayacak şekilde çapta küçük bir artışı getirecek seviyede arttırıldığında narinlik oranlarında artma görülür. Varyasyonun diğer kaynağı, sıraların 4 sıralık alan içindeki pozisyonudur. İçde bulunan sıraların çeliklik gövdeleri, hem ilk yılda ($F_1 R_1$) hem de baltalık kesim sonrası ($F_1 R_2$), dıştaki sıraya göre daha ince uzun olmaktadır.

Sıraların 4'lü gruplar halinde yapılması, homojeniteyi ve her iki klonun fidanlarının kalitesini bozmaktadır ama bu olumsuzluk kendisini en çok büyümesi kuvvetli klonlar üzerinde hissettirmektedir.

İki sulama metodu arasında (damla ve yağmurlama) hiçbir fark ortaya



Şekil B1-6: Klon (I-214 ve Luisa Avanzo), dikim sıklığı, dikim sırasının 4'lü grup içindeki pozisyonuna (f_i = iç sıralar, f_e = dış sıralar) bağlı olarak gövdesi 1, kökü 2 yaşında çelikklik gövdelerin ve kökü ile gövdesi 1 yaşında fidanların h/d oranı, boy ve çap olarak büyümede gösterdiği değişkenlikler.

çıkamıştır. Fidanların büyümesi için, bütün vejetasyon periyodunca toprak rutubetini uygun değerlerin üzerinde tutmak (tarla kapasitesinin % 60/70' i civarında) için yeterli su verilmesine karşın yüksek yoğunluğa bağlı negatif etkilerden kaçınmak mümkün olmamıştır. Böyle bir rekabet sadece su ve/veya besin rekabetine bağlanamaz, zira, armonik olarak gelişmelerine uygun olmayan ışık ve aralık-mesafe şartlarında yaşamaya mecbur fidanların sözkonusu olduğu unutulmamalıdır. Bu son hayatsal faktörlerin sınırlı şekilde uygun oluşunu su ve besleyici elemanların bolluğuyla dengelemek mümkün değildir. İklim, toprak ve kültürel faktörler ile bunların karmaşık etkileri belli limitler içinde klonun genetik özelliklerine göre değişebilir.

İkinci seri denemede ha'da 9 090 ve 15 150 arasında değişen dikim yoğunlukları kıyaslanmıştır. Bunun için hem tek sıra, hem ikili olanlar, 4 sıralı gruplarla kıyaslanmış ve çeliklik gövdelerin çap büyümesi ile dikim yoğunluğu arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Bu bağlantı iki yaşlı gövdelerde özellikle yüksektir. Bu durumda fidanların 4 sıralı alan içinde yerleşimi onların, tek sırada olanlardan daha fazla şekil bozukluğuna ve daha küçük çap dimensiyonlara sahip olmasına sebep olmuştur.

Hektarda 9 000–12000 fidan yoğunluğunda, fidanların sıra üzerinde ikili yerleşimi, özellikle güneydeki ortamlarda 1 yaşlı fidan üretimi konu olduğunda iyi netice vermiştir. 12000 fidan/ha'nın üstünde ve 15000 'e varan yoğunluklar güney ortamlarında 2 yaşlı, Po ortamında 1 yaşlı çeliklik gövde üretimi açısından kesinlikle çok fazla bulunmaktadır.

Fototropik hassasiyeti az olan klon çeliklerinin hem tek sıra, hem de ikili sıra halinde (yoğunluk 10 410 fidan/ha) dikimiyle, iyi kalitede bir yaşlı gövdeler elde edilmiştir. Ama tek sıranın kullanılması çift olanına göre kültürel operasyonların uygulanması ve böceklere karşı daha etkili mücadele etme imkanı vermektedir.

FAYDALANILAN ESERLER

- Ahuja M.R. (1986)-Aspen. In: Evans D.A., Sharp W.R. Ammirato P.V. (Eds.): *Handbook of Plant Cell Culture*, vol. 4. *Techniques and applications*. MacMillan, New York, 626-651
- Ahuja M.R. (1987)-*In vitro* propagation of Poplar and Aspen. In "Cell and Tissue Culture in Forestry" J.M. Bonga, Don J. Durzan Editors, 207-223
- Allegro G. (1987)-Un nemico nuovo per la pioppicoltura italiana: L'*Ifantria americana* (*Hyphantria cunea* Drury). *Economia montana*
- Allegro G. (1992)- *Confronto fra trappole a feromoni per il monitoraggio delle popolazioni del Tarlo-vespa e della Gemmaiola del pioppo*. *Cellulosa e Carta*, 5:54-58.
- Allegro G., Giorcelli A. (1994)- *La difesa del vivaio di pioppo*. (In corso di stampa)
- Alpt A. (1983)- *Propagazione per coltura di apici vegetativi*. *Agric.ital.*(3/4) 1-12.
- Anselmi N. (1981)-*Il diserbo delle colture arboree: pioppo*. *L'Italia agricola*, 118 (3), 296-305
- Ansermi N., Frison G., Boccone A. (1982)-*Research on damages caused by "Iron Chlorosis" to poplars (preliminary notes)*. XXII Sess. *Fao/lpc/D/82/24-Casale Monferrato* - 38 pp.
- Antoniani C. (1937)- *Osservazioni sul pH per lo sviluppo della talea di pioppo*. "Cellulosa" (6) 28-30
- Avanzo E. (1968)-*Observations on the success variability of Populus deltoides cuttings in the nursery*. FO/CIP/13/16:7 pp (mimeo).
- Barneoud C., Bonduelle P. (1979)-*La culture du Peuplier*. Afocel, Paris
- Bier J.E. (1959)- *The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasite. I. Cryptodiaporthe canker on willow*. *Canadian J. of Botany*, 37, 229-238
- Bloomberg W.J. (1959)- *Root formation of black Cotton-wood cutting in relation to region of parent shoot*. *For. chron.* 35, 13,7
- Bloomberg W.J. (1963)- *The significance of initial adventitious roots in poplar cuttings and the effect of certain factors on their development*. *For. Chron.*, 39 (3) 279-89.
- Borsdorf W. (1965)- *The effect of mineral fertilizers on growth and oven-dry density of young Poplars*. *Arch. Forstw.* 14 (1) 61-78, in F.A. 28 (4) n. 5133.
- Braun H.J., E. Schlenker G. (1964)- *Das Vorkommen von Wurzelkeimen in den Sprossachsen verschiedener Populus-Sorten*. *Mitt. Ver. Forstl. Standortskart.* 14, 65-68
- Briscoe C.B. (1963)-*Rooting cuttings of cottonwood, willow and sycamore*. *J.For.*, 61(1) 51-3
- Campo E. (1963)-*Morfogenesi del fiore ed embriologia di un Populus deltoides bisessuale*. *G. Bot. Ital.* 70(3) 212-219
- Castellani E., Sekawin M., e Frison G. (1967)-*Proposta di una scala di differenziazione delle gemme fogliari del pioppo atile Per gli interventi antiparassitari*. *G. Bot. Ital.* 101 (6) 355-360.
- Castellani E., Frison G. (1972)- *Influence de l'etat d'hydratation des plants de peuplier sur leur sensibilité a Dothichiza populea*. XVI Sess. *FAO/CIP/MAL. Gand. Belgique*, 7 pp
- Catalan G. (1963)-*Cruzamientos dentro de la seccion Leuce y un himrido notable entre Leuce y Aigeiros*. *Actes de la Consultation Mondiale sur la Genetique forestiere et l'Amelioration des Arbres, Stockholms. Vol.1, 2b/8*
- Catrina I., Popa A., Costantinescu V., Huluta C., (1971)-*Effets Synergetiques dans les processus de nutrition minerale chez les peupliers euramericains et indigenes*, XV I.U.F.R.O. Cong., Gainesville (Florida, Usa)
- Cellerino G.P. (1980)-*Malattie delle piante da legno e relativi mezzi di lotta*. *Isp/Saf, Casale Monferrato (AL)*.
- Chardenon J. (1968)-*Aptitudes au developpement de racines aux divers niveaux d'un rameau de peuplier (Populus deltoides)*. 13e Session *Fao Commission Internationale Peuplier, Montreal. FO/CIP/13/10*
- Chardenon J. (1982)-*Le Peuplier aujourd'hui et demain*. *Institut pour le developpement forestier. Paris*

- Chiej-Gamacchio G. (1906)-Le colture industriali di Santena (Asparagi, paponi, Vivaì di pioppo e Peschetti a spolliera). *Annali Accademia di Agricoltura di Torino* 49 (1907) 154-161
- Cooper D.T., Randall K. (1973)-Genetic differences in height growth and survival of cottonwood full-sib-families. *Proc. 12th S. Forest Tree Improv. Conf.*:206-212
- Cunningham F.E. (1953)-Rooting ability of native cottonwoods depends on the clone used. *Usa Forest Serv.; Nefes Res. Note* 26, 2 pp.
- Curlin J.W. (1967)-Clonal differences in yield response of *Populus deltoides* to nitrogen fertilization. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* 31(2) 276-80, in *F.A.* 28 (4) n. 5167.
- De Philippis A. (1966)-Factors affecting the difficult rooting of cuttings in some poplars. *Research final report of the Research Project usda. E 15 FS.3. E.N.C.C., Roma*
- Doran W.L. (1957)-Propagation of woody plants by cuttings. *Univ. Massach., College of Agric., Expt. St. Bul.*, 491
- Dumant M.J. (1979)-Implantation de taillis de peupliers échelonnés au cours de la saison froide. *Annales de recherches sylvicoles*. 1978 AFOCEL.
- Elorrieta Artaza J. (1959)-Estudios de mejora de los chopos más interesantes para España. *Conferenza letta il 2 Dic. a Madrid*
- ENCC (1992)-*Insetti parassiti del pioppo*. Roma
- Fao (1956)-*Les peupliers dans la production du bois et l'utilisation des terres*. Roma
- Fao (1979)-*Poplars and Willows in wood production and land use*. Rome.
- Farmer R.E. (1963)-Vegetative propagation of aspen by greenwood cuttings. *J. For.* 61(5) (385-86)
- Farmer R.E. (1966)-Rooting dormant cuttings of mature cottonwood. *J. For.*, 64(3) (1967-97)
- Fege A.S. Phipps H. (1984)-Effect of collection date and storage conditions on field performance of *Populus* hardwood cuttings. *Can. J. For. Res.* 14 (1) 119-123
- Fiori A. (1919)-L'allevamento dei pioppi dai semi e sua convenienza tecnica ed economica. *L'Alpe* II (3) 49-57 e l'Alpe II (4-5) 101-110
- Fiorino P., Loretto F. (1983)-La micropropagazione delle specie legnose da frutto. *Agric. Ital.* (3-4) 107-153
- Francllet A., Boulay M., Laffray D.-Recherches préliminaires pour l'installation d'ensouchements de taillis de peuplier par 'semis' de courtes boutures. *Rapport Annuel, Association Forêt-Cellulose*, 249-301
- Francois J.M. (1983)-La multiplication végétative des arbres forestiers. *Forêt Entreprise* (12), 10-15.
- Frison G. (1967)-Essais d'enracinement avec boutures de *Populus deltoides* Batr. a faible capacité rhizogène. *XIV IUFRO Kongress, München. Sect. 22. AG22 24, 3, 278-298*
- Frison G. (1967)-Asportazioni minerali nel barbatellaio di pioppo. *Cellulosa e Carta*, 18 (12) 10-24
- Frison G. (1971)-Variations of water content in the bark and wood of various sectors of the stem in two-year old poplars after transplantation. *XV Iufro Congress, Section 22, Gainesville, Florida, Usa, March 14-20, 11 pp.*
- Frison G. (1971)-Prove comparative sull'attecchimento e lo sviluppo di pioppelle ottenute Per svellimento e Per ceduzione. *Cellulosa e Carta*, 22 (12) 25-33.
- Frison G. (1972)-Crisi di trapianto e variazioni nel contenuto idrico delle pioppelle. *Cellulosa e Carta*, 23(9) 21-43
- Frison G. (1972)-Influenza della profondità d'impianto sull'attecchimento e lo sviluppo delle pioppelle. *Cellulosa e Carta*, 23 (3) 31-40
- Frison G. (1972)-Prove di radicamento con pioppelle di *Populus deltoides* Batr. var. *Deltoides*. *Cellulosa e Carta* 23 (11) 29-58
- Frison G. (1974)-Piantagioni di pioppo con turno biennale. *Cellulosa e Carta*, 35 (9) 10-21
- Frison G. (1974)-Ricerche sulla concimazione del pioppo euro-americano I-214 in vivaio. *Cellulosa e Carta*, 25(7-8) 3-20

- Frison G. (1975) Ritmo di assorbimento di elementi minerali nutritivi del pioppo in barbatellaio. *Cellulosa e Carta*, 26 (7-8) 23-43
- Frison G. (1976) Dosi crescenti di pollina e sviluppo del pioppo in vaso. *Cellulosa e Carta*, 27(7-8) 36-44
- Frison G. (1978) Accrescimento del pioppo in funzione della classe diametrica dei trapianti. Nota I. *Cellulosa e Carta*, 29 (1) 9-29.
- Frison G. (1978) Ricerche sulla idratazione nel pioppo in vivaio ed in piantagione. *Cellulosa e Carta*, 29 (7-8) 3-40.
- Frison G., (1980) La coltivazione in vivaio. In *'Pioppicoltura' Italia agric.* 117 (1) 157-60.
- Frison G., Anselmi N. E Boccone A. (1982) - Research on Iron chlorosis of poplars. XXII Sess. FAO/IPC 'D'82'23-Casale Monferrato - 54 pp.
- Frison G., Negro G., Bardelli P. (1982) - Ricerche sulle esigenze idriche del pioppo in vivaio irrigato a goccia. *Cellulosa e Carta XXXIII (10) 3-28.*
- Frison G. Piuoto B. (1984) - Influenza della lunghezza delle talee sul loro attecchimento e sull'accrescimento delle pioppelle in vivaio. *Cellulosa e Carta*, 35 (5-6) 67-79.
- Frison G. (1984) - Confronti in pioppeto tra piante di uno e di due anni di vivaio; accrescimento, produzione e potatura. "Mantova", (141) 65-106 (rivista della C.C.I.A.A. di Mantova.)
- Frison G., Facciotto G. (1985) Importanza delle caratteristiche delle talee per la costituzione del vivaio di pioppo. *Quaderni Ricerca - SAF ENCC (86) 21 pp*
- Frison G. (1986) - Prove sulla cura della clorosi ferrica del pioppo. *L'Informatore Agrario 42 (48) 65-72*
- Früzsche K. (1970) - The effect of nutrition on the size of Poplar leaves. *Tagungsbericht, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (103) 13-23, in F.A. 33 (4) n. 5927*
- Fröhlich H.J. (1957) - Die vegetative Vermehrung von Aspe und graupappel und ihre Bedeutung, für den Waldbau Allg. *Forstz.b (14 15) 197-8*
- Fröhlich H.J. (1959) - Grundlagen und Voraussetzungen der autovegetativen Vermehrung. "Silvae Genetica" 8(2) 49-58.
- Giorcelli A. (1987) Suggestimenti per il diserbo del mais consociato a pioppo. *Mantova agricola e zootecnica, XXXVIII (9-10)*
- Giulimondi G. (1961) - Effetti della concimazione azotata su pioppelle in vivaio. *Cellulosa e Carta*, 12(5) 27-30
- Giulimondi G. (1970) - Contenuti minerali delle pioppelle in vivaio. *Pubbl. Centr. Sper. agric. for. 11(1) 63-74.*
- Giulimondi G. (1972) - Indagine preliminare sull'efficacia della concimazione azotata in copertura al vivaio di pioppo. *Pubbl. Cent. Sper. agric. for. 11(2) 145-153*
- Giulimondi G. (1972) - Sulla concimazione azotata al pioppo in vivaio. *Cellulosa e Carta*, 23(8) 25-33
- Hartman H.T., Kester D.E. (1965) - Propagazione delle piante. Ed. Agricole Bologna.
- Hyam S.K. (1967) - Physiological differences among trees with respect to rooting. *XIV IUFRO-Kongress, Munich. vol. III, 168-89*
- Izard, P., 1956- *Le Peuplier, La Maison Rustique, Paris, 27*
- Jona R. (1981) - Micropropagazione. Voce in "Agricoltura. Dizionario enciclopedico" Vol. 3, editrice Scie.
- Koster R. (1968) - Outdoor propagation from leaf cuttings of *Populus deltoides*, balsam poplars and hybrids. *CIP FAO, Montreal.*
- Kushal Singh, Bansal G.L. (1983) - Analcon the rotting of stem cuttings of *Populus deltoides* in relation to sex of the mother plant. *J. tree Sci. 2(1 2) 92-93*
- Lapietra G. (1992) - Principali caratteristiche dei piu molti cloni di pioppo selezionati in Italia. *L'Informatore Agrario 48 (5) 83-86.*
- Lapietra G., Coaloa D., Chiarabaglia P.M. (1994) - Rapporto annuale sulla pioppicoltura 1993. *Cellulosa e Carta*, 3:2-8.

- Latke H. (1965) Zur vegetativen Vermehrung forstlicher Laubgehölze mit Hilfe des Sprühnebelverfahrens. *Schnellinformationen Wiss. Tech. Zentrum d. Forstw., Potsdam* 15.
- Lester D.T. (1963)-Variation in Sex Expression in *Populus tremuloides* Michx. *Silvae Genet.* 12(5) 141-151
- Liani A. (1960)-Determinazione della capacità di scambio cationico delle radici di pioppo. *Pubbli. Cent. Spert. agric. for.* 4, 124-138.
- Liani A. (1974)-Risultati preliminari di un confronto fra un metodo di irrigazione a pioggia ed un metodo di irrigazione a goccia in vivaio di pioppo. *Cellulosa e Carta*, 25(7-8) 37-52.
- Liani A., Frison G. (1982)- Nuovi orientamenti nell'irrigazione del vivaio di pioppo. *Notizie SAF* 3(6) 9-10
- Lubrano L. (1981)- Micropropagazione delle specie forestali. *Notizie SAF*, 2(9) 3-5
- Lubrano L. (1992)- Micropropagation of poplars in Bajaj Y.P.S.; *Biotechnology in Agriculture and Forestry 18. High-Tech and Micropropagation II*, pp 151-78. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg
- Maini J.S. E Horton K.W. (1966)-Vegetative propagation of *Populus* sp. I. Influence of temperature on formation and initial growth of aspen suckers. *Can.J. Bot.*, 44 (183-89)
- May S. (1959)-Una manifestazione di bisessualità nel pioppo nero americano. *Cellulosa e Carta* 10 (7) 6-8
- Meiden H.A. Van Der (1957). Reactie van populierenstek op fosfaat. *Ned. Bosb. Tijdschr.* 29 (10) 229 - 42
- Merli I. (1957) Preliminary notes on the influence of topophyx in selecting poplar material for cuttings. 9th Sess. *Fai International Poplar Commission, Paris* FAO-IPC/86-k-ADD.1
- Morel G.M. (1964) Tissue culture. A new means for clonal propagation of orchids. *Amer. Orch. Soc. Bull.*, 33.
- Mraz K. (1965). Relationship between the variation in the nitrate content of soils throughout the year and the growth of Poplars. *Lesn. Cas. Praha*, 1 (1) 17-34, in *F.A.* 28 (2), n. 1922.
- Muhle Larsen C. (1948)-Experiments with softwood cuttings of Henry's poplar. *Royal Vater. And Agric. College Yearbook*, 42-63.
- Negisi K., Vagi K. & Satoo I. (1958) Studies in the growth of young plants of poplar arising from cuttings of different thickness. I. Seasonal course in dry weight increment. *J.Jap. For. Soc.*, 40 421-37
- Okoro O., Grace J. (1976)-The physiology of rotting *Populus* cuttings I. Carbohydrates and photosynthesis. *Physiologia Plantarum* 36(2) 133-138
- Panetsos K.P. (1970) The effect of cutting diameter on the growth and selection of poplar clones in the nursery. *Ministry of Agriculture forest Research Institute, Athens*. Bull. n. 39.
- Papadopol C. (1969)-The influence of rate of irrigation on water consumption and growth of poplar in the nursery. *Paduzilor*. 84 (9) 441-7
- Phipps H.M. (1982)- Increasing the production of greewood cutting material of *Populus* hybrids with cytokinin. *Accel. Plant Propagator* 27 (4) 8-10
- Piccarolo G., (1952)-Il Pioppo. *Ramo Ed. degli Agricoltori*, Roma.
- Piotta B. (1992)- Semi di alberi e arbusti coltivati in Italia. *SAF/CSAF Roma*.
- Pourtet J. (1961)-La culture du peuplier. *Bailliere et fils, Paris*.
- Reinert J. (1958)-Untersuchungen über die Morphogenese von Gewebekulturen. *Berl. di Bot. Gas.* 71.
- Sekawin M.E. Frison G. (1969)-Influenza della stagione su alcune proprietà fisiche e chimiche e sull'attecchimento delle pioppelle. *Cellulosa e Carta*, 20(3) 46-50
- Sekawin M. (1970) La propagazione del pioppo. *Cellulosa e Carta*, 21 (3) 45-53
- Sekawin M. (1971)-Alcuni nuovi cloni di pioppo selezionati in Italia. *Cellulosa e Carta* 22(5) 3-32.
- Sekawin M. (1972) Metodo rapido per la determinazione della facoltà di radicamento delle talee di pioppo. *Cellulosa e Carta*. 23 (10) 16-20.
- Sekawin M. (1974) Ancora sulla correlazione fra velocità di disidratazione e attecchimento delle talee di pioppo. *Cellulosa e Carta* 25 (1) 3-11

Steward F.C. (1958)-Growth and organized development of cultured cells. III. Interpretations of the growth from free cell to carrot plant. *Am. J. Bot.*, 45.

Suszka B. (1963). Influence of length of poplar cuttings and their location on shoots on survival and growth in the first year. *Arboretum Kornickie* 8, 221-45

Vlart M. (1965)-Note preliminaire sur l'etude de l'aptitude a l'emission de racines par les noeuds successifs de certains peupliers. *Bulletin du Service de Culture et d'Etudes du Peuplier et du Saule*, 2239-45

Wilcox J.R. & Fermer Jr. R.E. (1968)-Heritability and "C" effects in early root growth of eastern cottonwood cuttings. *Heredity* 23, 239-45

Winton L.L. (1970)-Shoot and tree production from aspen tissue cultures. *Am. J. Bot.* 57.904-909

Ying C.C. Bagley W.T. (1978) Variation in rooting capability of *Populus deltoides*. *Silvae Genetica*, 26(5-6) 204-207

Zabielski S. (1969) L'influence de divers facteurs sur le resultat de la trasplantation du peuplier. *Bull. Du Service de Culture et d'etudes du peuplier et du Saule*, 35-53

Zufa L. (1963)-Novi stucajevi hermafroditizma kod vrst *P. nigra* L. i *P.thevestina* Dode i njihov znacaj. *Topola*, 7(34-35) 23-26.

Zufa L. (1965)-Vegetativo razmonzavanje hibrida *Leuce topola*. *Dokumentacija za tehnologiju e techniku uumarstvu*, n. 49.

Hazırlık: Ayal Ltd. Şti
Tel: 0 (312) 478 32 53 - 54