
SERİ	CİLT	SAYI	
SERIES	VOLUME	NUMBER	
SERIE	BAND	HEFT	2
SERIE	TOME	FASCICULE	1979

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

**REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL**

**REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL**



GELİŞTİRİLMİŞ TOHUM KAYNAKLARI OLARAK TOHUM BAHÇELERİ

Doç. Dr. Melih BOYDAK¹

GİRİŞ

Silvikültürün amacı; birim alandan en az masrafla nicelik ve nitelik açısından çok yönlü ve en yüksek ürünün devamlı olarak alınmasını sağlayacak, dış etkilere dayanıklı ormanların yetiştirilmesi ve ulusal ekonomi isteklerinin karşılanmasıdır. Bu amacın gerçekleşmesi ise bir kısım başkaca önlemler yanında, büyük ölçüde ıslah çalışmaları ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle, önce silvikültürde ıslah çalışmalarını ana hatları ile ele alınmış, daha sonra tohum bahçelerinin ıslah çalışmaları içindeki yeri ve önemi belirtilmiştir.

Ağaç ıslahının başlıca üç ana yöntemi vardır. Bunlar ;

Kütle veya tek ağaç seleksiyonuna dayanan selektif ıslah,

Melezleme veya hibritasyon yoluyla ıslah,

Mutasyon ve poliploidi yoluyla ıslaktır.

Bu ıslah yöntemlerinden, kütle veya tek ağaç seleksiyonuna dayanan selektif ıslah, ıslahın ilk aşamalarında, melezleme, mutasyon ve poliploidi yoluyla ıslah ise orman ağacı ıslahının daha sonraki aşamalarında yer alabilmektedir.

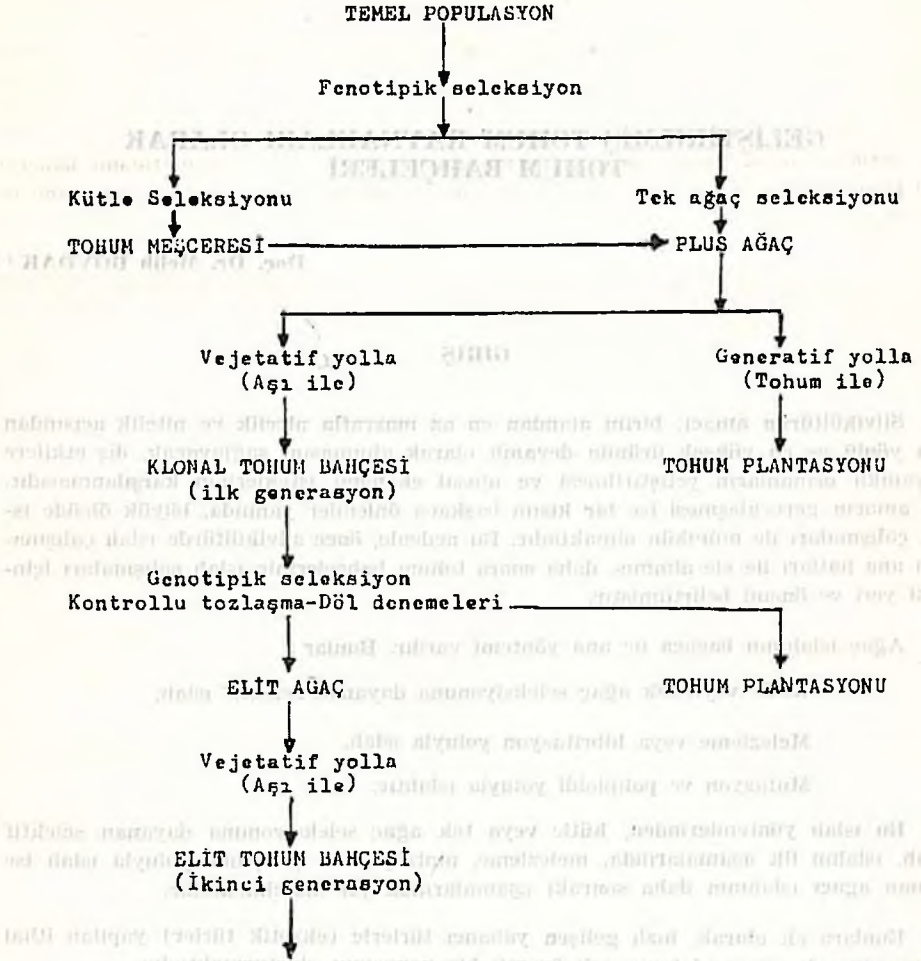
Bunlara ek olarak, hızlı gelişen yabancı türlerle (ekzotik türler) yapılan ithal çalışmaları da ağaç ıslahının çok önemli bir konusunu oluşturmaktadır.

Ayrıca, tohum teknolojisine giren meseleler, öte taraftan; Kavak gibi vejetatif yoldan üretilen ağaç cinslerinde klon ve varyete kontrolü gibi konular da ağaç ıslah programının bir parçası olarak kabul edilmektedir.

Ağaç ıslahı programı içinde bulunması gereken önemli bir konu da ülke koşullarına uygun bir tohum hasat ve kullanma mntıkları taksimatının ortaya çıkarılmasıdır. ÜRGENÇ (1974), uzun vadeli ağaç ıslahı programının stabil olmaması ve bu programın kazanılan yeni bilgilere, elde edilen yeni sonuçlara ve ortaya çıkan yeni gayelere göre değişebilir olması gerektiğini belirtmektedir.

İslahın kapsamı konusundaki bu özet bilgilerden sonra, tohum bahçelerini de kapsıyan, kütle veya tek ağaç seleksiyonuna dayanan selektif ıslahta izlenecek yol, bir şekilde biraraya getirilmiştir (Şekil 1).

¹ I.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü, İstanbul.



Şekil 1: Selektif ıslahta ana hatları ile izlenen yol ve selektif ıslahın aşamaları.

Tohum kaynaklarının seçiminde ilk aşama, iyi genotiplerin iyi fenotipler içinde olabileceği noktasından hareketle, üstün fenotipli meşcerelerin seçimidir. Böylece önce selektif ıslahta kütle seleksiyonuna dayanan, tohum toplamaya elverişli üstün nitelikli meşcereler seçilir ki bunlar tohum meşcerelerini oluşturur. Tohum meşcerelerinin seçim esasları ve organizasyonu, ülkemiz açısından önemi ÜRGENÇ (1967 a, 1967 b, 1969 a) in çalışmaları içinde geniş biçimde ele alınmıştır.

Bu konuda ikinci aşama ise genellikle üstün nitelikli populasyonlar içinde bulunan ve çevredeki ağaçlardan gene fenotipik bir yaklaşımla, amacımıza göre daha üstün nitelikler gösteren ağaç bireylerinin seçilmesi şeklindeki tek ağaç seleksiyono-

udur. Seçilen bu ağaçlara, plus ağaç denilmektedir. Yani plus ağaçlar, tohum toylayarak tohum plantasyonu, yahut aşılı kalemi alınmak suretiyle tohum bahçeleri kurulmak üzere fenotipik olarak seçilmiş üstün nitelikli ağaçlardır. Böylece aşılı fidanlarla oluşturulan tohum bahçelerine «aşılı fidan tohum bahçesi» veya «klonal tohum bahçesi», tohumdan meydana gelen fidanlarla kurulan tohum bahçesine «aşısız tohum bahçesi» veya «tohum plantasyonu» adı verilmektedir. Aşılı ile yani vejetatif yolla kurulan klonal tohum bahçeleri, plus ağacın genetik özelliklerini tohum bahçesine taşımaktadır. Bu nedenle; plus ağacın anaya ait özelliklerini tohum bahçesine taşıyan tohum plantasyonlarına oranla, tohum temininde daha ileri bir aşamayı oluşturmaktadır. Plus ağaçlardan kurulmuş olan tohum bahçelerinde, yapılan döl ve klonal araştırmalardan sonra, genotipik seleksiyona dayanan elit ağaçlar seçilebilmektedir. Elit ağaçlarla kurulan tohum bahçeleri ise «elit tohum bahçeleri» veya ilerlemiş generasyon (advanced generation)» tohum bahçeleri ismini almakta ve genetik açıdan çok daha güvenceli tohum kaynaklarını oluşturmaktadır.

İslah edilmemiş tohum kullanılması sonucu 300.000 Frank tasarrufa karşılık, çok önemli katkıları vardır. ÜRGENÇ (1974), orman ekonomistlerince, ıslah edilmiş tohum kullanılmasıyla ağaçlandırmaların hektar maliyetine etkinin % 1 gibi çok az olduğunun saptanmış olduğunu, buna karşılık ekonomik sonuçlara bu kadar olumlu etki yapan başka bir olanağın bulunmadığını belirtildiğini ve bu nedenle de dünyanın birçok ülkesinde ıslahçılardan çok ekonomistlerden gelen telkinlerin ıslah çalışmalarını ön plâna çıkardığını ifade etmektedir.

BOUVAREL (1966), 6. Dünya Ormançılık Kongresi'ne sunmuş olduğu bir tebliğde; 1870-1910 yılları arasında Fransa'da yapılan ve 50.000 hektarı aşan Sarıçam plantasyonlarında, ıslah edilmiş tohum ve iyi ırkların kullanılmasından dolayı kayıpların 300 milyon frank olarak saptandığını belirtmektedir. Bouvarel, buna karşılık ıslah edilmemiş tohum kullanmakla masraflardan sadece 350.000 franklık tasarruf sağlandığını da eklemektedir.

İslahın ve dolayısıyla irsel kalitesi yüksek tohum kullanmanın üretimi düzeyine 300 milyon franklık kaybı sergileyen bu örnek ıslahın verimini artırmada ne kadar etkin bir vasıta olduğunu belirgin olarak göstermektedir.

ZOBEL (1966) ise «Kuzey Karolina Eyalet Endüstri Kooperatifi Orman Ağaçları İslah Programı» çalışmalarından bugüne kadar elde edilen verilere göre; üretimin kıymetini en az % 5 artırabileceklerini ve yılda 120.000 hektarlık bir ağaçlandırma programında, düşük bir hesaplama, her yıl hasat edilen tomruğun gayri safi gelir artışının 2,25 milyon dolar olabileceğini ifade etmektedir.

WEIR ve ZOBEL (1975) daha sonraki bir makalede, ilk generasyon tohum bahçelerindeki döllerin gelişme ve kalite öğelerinde, gerçekleştirilmiş olan genetik katkının iyi ekonomik kazançlar sağladığını belirtmekte; Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki güney çamlarında, arzu edilmeyen klonların kaldırıldığı tohum bahçelerinin hastalıklara dayanıklılık, büyüme, form ve odun kalitesi açısından gerçek kazançların ortalama % 10-20 arasında olduğunu ifade etmektedirler. Bu araştırmacılar kendi deneylerini, seleksiyon diferansını ve kalıtsallığı esas olarak, ikinci generasyon tohum bahçelerinin, halihazır kullanılan ıslah edilmemiş fidanlardan, % 35 veya daha fazla hacim ıslahı sağlayacağını tahmin ettiklerini de eklemektedirler.

Belirtilmiş olan örnekler, ıslahın verimini artırmadaki etkinliğini açık olarak ortaya koymaktadır. Bu etkinlik nedeni ile de ıslah çalışmaları ormançılık çalışmaları içinde ön plâna çıkmış ve hızla yaygınlaşmaya başlamıştır.

1. TOHUM BAHÇELERİNİN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

1.1. Tohum bahçelerinin tanımı

Bir kısım eski yayınlarda, orman ağacı üretilecek tohum elde etmek için kurulmuş olan herhangi bir plantasyon, tohum bahçesi olarak tanımlanmıştır. Daha sonraları, genetik olarak ıslah edilmiş tohum üretimi ile bağlantılı olarak, orman ıslahçıları kavramı belirginleştirmiş ve daha açık bir anlam vermişlerdir. Sonuçta tohum bahçesi terimi, yalnız vejetatif yolla kurulmuş, yahut kontrollü tozlaşmalar sonucu elde edilmiş ve çoğunlukla selekte edilmiş fidanları kapsıyan plantasyonlar için kullanılmıştır.

FEILBERG ve SOEGAARD (1975), Larsen'in 1956 yılında tohum bahçesi teriminin, sadece gelecekte ıslah edilmiş tohum üretimi amacı ile kurulmuş tesisleri kapsamamasını önerdiğini belirtmektedirler.

Daha sonraları ZOBEL ve ARKADAŞLARI (1958), tohum bahçeleri için o zamandan beri yaygın olarak kullanılan bir tanım yapmışlardır. Bu tanıma göre tohum bahçeleri; dışarıdan gelecek ve genetik açıdan düşük kaliteli tozlaşmayı azaltmak için izole edilmiş sık, bol ve kolay tohum ürünü hasad etmek için entansif olarak amaneje edilen ve genetik olarak üstün ağaçların bir plantasyonudur. Belirtilmiş olan araştırmacılar, tohum bahçelerinin aşı veya çelikle klonlar oluşturarak, yahut arzu edilen karakteristikleri için seçilmiş ağaçların tohumundan yetiştirilmiş fidanlar ile kurulabileceğini ifade etmekte ve tohum bahçelerini tohum meşcerelerine karıştırmamanın tehlikelerine işaret etmektedirler. Bu tehlike, tohum meşcerelerinde tohumun genetik kalitesindeki problemler açısından öne sürülmektedir.

Yukarıdaki tanımda tohumun genetik üstünlüğü bir koşul olmasına rağmen, SARVAS (1970), daha fazla genetik istek yapılmazsa bile, tohum bahçelerinin ormanı tamamlayan bir araç olarak faydalılığını, tohum bahçelerinin olmaması halinde tohumun mevcut olmayacağını (tohumdan söz edilemeyeceğini) vurgulamaktadır.

FEILBERG ve SOEGAARD (1975), Sarvas'ın bu görüşleri ile Zobel ve Arkadaşları tarafından yapılmış olan yukarıdaki tarifi, günümüzde, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Organizasyonu (O.E.C.D.) tarafından benimsenmiş olan aşağıdaki tanımda yer almış olduğunu ifade etmektedirler. Bu tanıma göre «tohum bahçesi»; sık, bol ve kolay tohum ürünü hasat etmek için amaneje edilen, dış kaynaklardan gelen tozlaşmayı önlemek yahut azaltmak için izole edilen yahut düzenlenen, seçilmiş klon veya döllerin bir plantasyonudur.

1.2. Tohum bahçelerinin tarihsel gelişimi

Tohum bahçelerinin tarihsel gelişimi FEILBERG ve SOEGAARD (1975) in çalışmalarından geniş ölçüde faydalanılarak ele alınmıştır.

Tohum toplama, muhtemelen insanların yiyecek gereksinimi ile başlamış olup, insanların en eski uğraşlarından biri olarak kabul edilebilir. Daha sonraları, hasatın bir bölümü, gelecek yıllardaki mahsulün temel ürünü olarak ayrılmıştır: Bu adım «Avlanma ve hazır yiyecek toplamadan» tarıma geçişi sağlamıştır.

18. Yüzyılın başlangıcından önce, ormancılıkta özel olarak toplanan tohumlarla yapay meşcereler kurmak, seyrek olarak uygulanan Silvikültürel bir yöntemdi. Sonraları, ağaçlandırmaların birçok durumda, doğal gençleştirme karşısında daha iyi bir

seçenek olarak, dünyanın birçok yöresinde benimsenmesindeki genel artış eğilimi, ağaç tohumlarına olan gereksinimi de artırmıştır.

v. HASENKAMP (1952) in bildirdiğine göre; orman ağacı tohumları elde etmek için ilk plantasyon fikri, 1787 yılında Almanya'da F.A.L. von Burgsdorf tarafından ortaya atılmış ve amaç için vejetatif olarak üretilmiş materyalin kullanılması önerilmiştir.

İlk klonal tohum bahçesi ise FEILBERG ve SOEGAARD (1975) in Schreiner'e atfen bildirdiklerine göre; Java'da yaklaşık 1880 yılında *Cinchona Ladgerina Moen ex. Trimen*'nin kinin muhtevasını artırmak için Dutch tarafından kurulmuştur. KEIDING (1972) ise Malaya'da 1919 yılından beri kauçuğun (*Hevea brasiliensis Muell.*) ıslahı için klonal tohum bahçelerinin oluşturduğunu belirtmektedir.

Avrupa ormancılığında, tohum bahçeleri vasıtası ile genetik olarak ıslah edilmiş tohum üretimi fikri, bu yüzyılın başlangıcından beri tartışılmaktadır.

FEILBERG ve SOEGAARD (1975), Andersson'a atfen 1906 yılında Gunnar Andersson'un İsveç'te orman ıslahında vejetatif üretme fikrini teklif etmiş olduğunu, Johanssen'in ise Oppermann, Hesselman ve Andersson'a atfen selekte edilmiş ağaç bireylerinden oluşan döllerin ayrı muhafaza edildiği, küçük elit meşcere tesisi fikrini savunduğunu belirtmektedirler.

Bunu takiben 1918 yılında, Sylvén'in bilinen iyi orijinlerin fidanlarını kullanarak, özel olarak tohum elde etmek maksadı ile dikilmiş meşcerelerden, tohum hasadı teklif ettiği, 1922 yılında Fabricius'un orman ağaçlarının ıslahı konusundaki bir program için, yapmış olduğu teklifte tohum bahçesi önerdiği, Oppermann'in ise 1923 yılında hibrit *Larix (Larix eurolepis Henry)* üretimi için tohum plantasyonu teklif ettiği belirtilmektedir. Bates'e atfen de Amerika Birleşik Devletleri'nde 1928 yılında yayınlanmış olan bir makalede, tohum plantasyonlarının tartışılmış olduğu bildirilmekte, Faulkner'e atfen ise B. Britanya'da ilk tohum bahçesinin aktüel olarak 1931 yılında, hibrit *Larix* tohumu elde etmek amacı ile İsveç'te J. Scrymgeour - Wedderburn, Esq, tarafından kurulduğu ifade edilmektedir.

Orman ağacı ıslahındaki ilk araştırmaları izliyen 1930 larda sonuçları ticari olarak geliştirme gereksiniminin artması olduğunu, 1934 yılında Larsen'in, Oppermann'in daha önceki teklifini dikkate alarak, uygulamada kullanılacak tohumun temininde, yapay polenleşme denemeleri ile bağlantılı olarak, vejetatif üretme ile tohum bahçelerinin kurulmasını önerdiğini belirtmektedirler. Genetik olarak ıslah edilmiş tohum üretmeye önderlik eden basit bir yöntem olarak vejetatif üretmeyi kullanma fikri, özellikle Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nin güney doğusunda, orman genetiğinin pratik ormancılıkta uygulanması yolunu açmıştır. Vejetatif üretimde, özellikle üretim yönteminin daha az avantajlı olduğu yerlerde, aşı yöntemi ile klonal tohum bahçelerinin kurulması dikkate alınmıştır.

Avrupa'da kütle halinde ıslah edilmiş tohum üretimi için tohum bahçesi tesisi ise ikinci dünya harbinden hemen sonra başlamıştır.

FEILBERG ve SOEGAARD (1975) in araştırmasından geniş çapta yararlanarak toparladığımız tohum bahçelerinin tarihsel gelişimi konusunun, tam olarak saptanabilmesi yazarların da belirtmiş olduğu gibi çok güç bir konudur ve incelemede daha çok, tohum bahçeleri konusunda geniş çalışmaları olan ülkelere yer verilmiştir.

Tohum bahçelerinin tesisi açısından, günümüzde birçok ülke önemli aşamalar yapmış olup, bir kısım ülkelere ait örnekler aşağıda belirtilmiştir.

FEILBERG ve SØEGAARD (1975), Jensen'e atfen İsveç'te kalite ve kantite olarak tomruk kaynaklarına olan gereksinimin, uygun kaynaklardan tohum temininde problemler doğurduğunu ve Jensen'in başka bir eserinde de yapmış olduğu plana göre; ülkenin, her zon içindeki elit ağaçlardan aşilar yapılması sonucu, tohum bahçelerinin kurulacağı iklim zonlarına ayrılmasını teklif ettiğini belirtmektedirler. Johnsson ve Arkadaşlarına atfen de İsveç'te iki özel ağaç ıslahı kuruluşunun, 1940 ların sonlarında tohum bahçeleri çalışmalarına başlamış olduklarını, 1950 yılında ise özel ağaç ıslahı çalışmaları ile devlet ağaç ıslahı organizasyonu çalışmalarının koordine edildiğini ifade etmektedir. Andersson'un üç ayrı çalışması, ayrıca Hadders ve Arkadaşlarına atfen de 1970 yılında, İsveç'teki tohum bahçelerinin 700 hektara ulaştığı ve bunun 2/3 ünün Sarıçam, 1/3 ünün ise başlıcası Avrupa Ladin'inden oluşmak üzere diğer türlere ait olduğu bildirilmektedir.

Finlandiya ise ÜRGENÇ (1969 b) ve ayrıca FEILBERG ve SØEGAARD (1975) in belirttiklerine göre; yaklaşık 1960 yıllarında bir milli tohum bahçesi programı kabul etmiş, milli gaye olarak 3738 ha klonal tohum bahçesi planlamış ve 10 yıl gibi kısa bir zamanda (1970 yılı), bunun 2500 hektarı 1 milyon aşılı fidan ile tamamlanmıştır. Bu alanın yaklaşık % 90 ı Sarıçam ve % 10 u da Avrupa Ladininden oluşmaktadır. Son yıllarda Huş için de tohum bahçeleri tesisi planlanmış ve uygulanmasına başlanmıştır.

Danimarka'da ilk tohum bahçesi hibrit *Larix* tohumu elde etmek için C. Syrch Larsen tarafından desenlenmiş ve kurulmuştur (LARSEN 1956). FEILBERG ve SØEGAARD (1975) in belirttiklerine göre; Danimarka'da 1972 yılına kadar 80 hektarını 16 konifer türünün oluşturduğu, 21 türü kapsayan 96.5 hektar tohum bahçesi tesis edilmiştir.

FEILBERG ve SØEGAARD (1975) in Schreiner'in iki ayrı eserine atfen belirttiklerine göre; Amerika Birleşik Devletleri'nde Orman Servisi, orman ıslahı konusundaki temel araştırma programına 1936 yılında başlamış ve 1968 yılına kadar 478 hektara ulaşan 24 adet tohum bahçesi, Milli Orman Servisince kurulmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde tohum bahçeleri konusundaki en hızlı gelişmelerin güney, güneydoğu eyaletlerinde ve Kuzey Karolina'da olduğu ifade edilmektedir. 1956 yılında Dr. Bruce Zobel liderliğinde Kuzey Karolina Eyalet Koleji, Kuzey ve Güney Karolina, Tennessee, Virginia ve Georgia'da odun kullanan 15 endüstri kuruluşunun iştiraki ile «Kuzey Karolina Eyalet Endüstri Kooperatifi Orman Ağaçları Islahı Programı» oluşturulmuştur. Bu, oldukça kapsamlı temel bir program olup, ağaç ıslahının teorik, pratik ve eğitim durumlarını kapsamaktaydı. Böylece 1957 - 58 yıllarında başlatılan ağaç ıslahı programı çerçevesinde, 1962 yılında tohum bahçeleri tesisi 200 hektarı bulmuştur. 10 yıl sonra tohum bahçeleri alanı 1200 hektara ulaşmış ve üç eyaletin Orman Servisine ek olarak, programa iştirak eden firma sayısı 23 e çıkmıştır. Tohum bahçeleri başlıca *Pinus teada L.*, *P. elliotii Engelm.*, *P. echinata Mill.*, son yıllarda da *Liriodendron tulipifera L.*, *Liquidambar styraciflua L.*, *Eucalyptus* spp. türleri ve diğer yapraklılarla kurulmuştur. Aynı yazarlar Abbott'a at-

fen Teksas ve Florida'da da benzer kooperatiflerin kurulduğunu, 1973 yılına kadar güney ve güney doğu eyaletlerinde, çoğunluğu Çam türlerinden oluşan 2500 hektar tohum bahçesi oluşturulduğunu belirtmektedir. Ayrıca Kuzeypasifikte, 1968 yılına kadar *Douglas* için 114 hektar tohum bahçesi tesis edilmiştir. Yazarlar ayrıca Bingham'a atfen *Cronartium ribicola Fisher* mantarına dayanıklı *Pinus monticola Dougl.* yetiştirmek için Idaho'da 100 hektar tohum bahçesi, Klæhn ve Arkadaşları, Schreiner ve ayrıca Abbott'a atfen Kaliforniya'da da hibrit çam (*Pinus attenuata Lemm. x P. radiata D. Don, P. Jeffreyi Grev. et Balf. x (P. Jeffreyi Grev. et Balf. x P. coulteri D. Don)*) elde etmek amacı ile tohum bahçeleri kurulduğunu ifade etmektedirler.

Rusya da tohum bahçeleri konusunda önemli aşamalar yapan ülkelerden birisidir. FEILBERG ve SOEGAARD (1975), Chebotaryov'a atfen Rusya'da 1971 yılına kadar, *Larix decidua Mill., Picea abies (L.) Karst. Pinus silvestris L., Larix sibirica Ledeb. ve Q. robur L.* da 10670 hektar tohum bahçesi kurulduğunu belirtmektedirler.

Tohum bahçeleri konusunda ileri adımlar atmış olan daha pek çok ülke vardır. Ancak, bir fikir vermesi bakımından belirtilen örnekler yeterli görülmüştür. FEILBERG ve SOEGAARD (1975) in eserinde bu konuda ayrıca, diğer bir kısım Avrupa, Amerika, Asya, Afrika ve Okyanusya ülkeleri için veriler sergilenmiştir.

Tohum bahçeleri konusunda ülkemizdeki duruma gelince; Türkiye'de ilk tohum bahçeleri, Ürgenç tarafından Belgrad Ormanı'nda Sarıçam ve Karaçamlarla, 1965 yılında ve araştırma amacıyla kurulmuştur (ÜRGENÇ 1967 b). Son yıllarda, ülkemizde Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü Müdürlüğü'nce Plus ağaç seğimleri ve tohum bahçelerinin kurulması çalışmaları yaygınlaştırılmaktadır. Enstitünün 1978 Yılı Çalışma Raporu ve 1979 yılı çalışma programı (1979) na göre; 1978 yılı sonuna kadar, ülkemizin çeşitli yerlerine dağılmış 18 adet klonal tohum bahçesinin tesisi tamamlanmıştır. Bu tohum bahçelerinin 31.8 hektarı Kızılgam, 22.5 hektarı Karaçam ve 19.9 hektarı Sarıçam türüne ait olmak üzere, tamamı 74.2 hektarlık alana ulaşmıştır. Tohum bahçelerinin tesisinde kullanılan ağılı fidan sayısı ise 14980 adettir. Türkiye'de kurulmuş olan tohum bahçelerine ilişkin veriler bir tablo da bir araya getirilmiştir (Tablo 1).

2. TOHUM BAHÇELERİNİN TOHUM MEŞCERELERİNE KIYASLA FAYDA VE ÜSTÜNLÜKLERİ

Giriş bölümünde de belirtilmiş olduğu gibi, tohum bahçeleri ıslahı daha ileri aşamasını oluşturmada ve tohum kaynağı olarak tohum meşceralerine oranla üstünlük göstermektedirler. Tohum bahçelerinin bu üstünlük ve faydalarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

Klonal tohum bahçelerinde plus ağaçların üstün kalıtsal nitelikleri devam ettirilmekte, ayrıca bu nitelikler plantasyonlarda da devamlı olarak güvence altına alınmaktadır.

Tohum bahçelerinde tohum verimi erken başlamakta ve aşı kalemlerinin, genratif faaliyeti yüksek sürgünlerden alınması nedeni ile üreme yeteneği yüksek bi-

¹ Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü Müdürlüğü, 1978 Yılı Çalışma Raporu ve 1979 Yılı Çalışma Programı, Ankara 1979.

TABLO 1

Türkiye'de 1978 Yılı Sonuna Kadar Kuruluşları Tamamlanmış Olan Tohum Bahçeleri
(Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsü Müdürlüğü, 1978 Yılı Çalışma Raporu ve 1979 Yılı Çalışma
Planı 1979)

Ağaç Türü	Tesis Yeri	Orijini	Klon Adedi	Fidan Adedi	Saha (Ha)	Dikim Tarihi
<i>P. nigra var. pyramidata</i>	Hendek Fidanlığı	Vakıfköy	21	800	2.2	22 Nisan 1972
<i>P. brutia</i>	Bedirge »	Şehitler	35	1032	3.5	3 - 5 Nisan 1975
<i>P. nigra</i>	Karacabey/Yeniköy	Çatak/D. Çarşamba/Tavşanlı	27	840	1.7	Aralık 1974
<i>P. brutia</i>	Bafra/Sarıgazel	Çamgözü	20	380	1.0	Mayıs 1976
<i>P. silvestris</i>	Mengen/Kaynarca	Bolu/Aladağsuyu	31	1259	4.5	Nisan 1976(Genişletme 1978)
<i>P. brutia</i>	Muradiye Fidanlığı	Çetibeli	40	1200	2.5	Nisan 1976
<i>P. nigra var. pyramidata</i>	Eskişehir »	Vakıfköy	20	697	1.0	» »
<i>P. nigra</i>	Kefken/Tepekırık	Soğuksu	14	400	2.6	Mart 1977
<i>P. nigra</i>	Gebze/Eriklipınar	Daren/Sorgun	40	1072	7.0	Nisan 1977
<i>P. silvestris</i>	Gebze/Eriklipınar	Benliyayla	43	1219	6.0	» »
<i>P. brutia</i>	Bahadırılı	Kızıldağ	23	856	7.0	Mart 1977
<i>P. nigra</i>	Eiğa	Burhandag	30	638	4.0	Haziran 1977
<i>P. silvestris</i>	Akyazı/Dokurcun	Dokurcun	30	1177	5.8	12 Nisan 1977
<i>P. brutia</i>	Antalya/Aksu	Mahmutseydi	31	927	7.4	Ocak 1978
<i>P. nigra</i>	İzmit/Çınarlıdere	Vezirköprü/Karakanlı	32	620	4.0	Nisan 1978
<i>P. silvestris</i>	» »	» Ovacık	43	729	3.6	» 1978
<i>P. brutia</i>	Kozan/Bahadırılı	Pos/Başpınar	25	600	6.0	» 1978
<i>P. brutia</i>	» »	Anamur/Bakara	30	534	4.4	» 1978
Toplam :			14980	74.2		

reyler elde edilmekte, bu nedenle de tohum verimi yüksek olmaktadır. ÜRGENÇ (1967 b), tohum bahçeleri tesisinde kullanılacak Sarıçam ve Karaçam aşıllı fidanlarından bir kısmının, aşılamaadan sonra, ikinci yılın başında erkek ve dişi çiçek oluşturdıklarını saptamıştır.

Kaybolma ve bozulma tehlikesinde olan iyi nitelikli populasyonları, aynı zamanda kıymetli hızlı gelişen yabancı türleri veya orijinlerini, tohum bahçeleri ile devam ettirmek ve çoğaltmak mümkündür.

Tohum bahçelerinde ıslah yöntemleri ile örneğin; seleksiyon ve melezleme yolları ile ıslah edilmiş bir materyali çoğaltmak olanaklar içindedir.

Tohum bahçeleri, daha elverişsiz doğa koşullarındaki tohum meşcerelerine oranla uygun alanlarda kurulduklarından, tohum toplama daha kolay ve ucuzdur. Aynı zamanda, bol ışık almaları ve bol tohum oluşturmaları açısından çok geniş aralıklarla oluşturulduklarından, ağaç boylarının daha kısa olması da tohum toplamada avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca, tohum bahçelerindeki tohum toplama işlerinde mekanizasyondan faydalanabilme olanakları daha fazla olup, bunlara ek olarak, tohum çıkarma yerleri de çevrede kurularak, daha ucuz tohum sağlamak olanaklar içindedir.

Tohum üretim çalışmalarının organizasyonu ve yönetimi tohum bahçelerinde daha kolaydır.

Gerek kuruldukları alanın özellikleri ve gerekse mekanizasyon ve organizasyon kolaylıkları nedeni ile koruma ve mücadele tohum bahçelerinde daha kolay olup daha düzenli bir tohum üretimi mümkündür.

Alt bölüm «4.3.» te gerekçeleri ile açıklanacağı üzere, tohum bahçelerinin kuruluş yerlerinin bir miktar güneğe veya daha alçak yükseltilere kaydırılması sonucu, tohum veriminin zenginliği ile birlikte, tohumun çimlenme yeteneği ve 1000 tane ağırlığı gibi kalite nitelikleri de iyileşmekte ve kullanma değeri artmaktadır.

Tohum bahçesi veya tohum plantasyonu tesisinin tercihi üzerinde de tartışmalar yapılmaktadır. İslahçılar daha güvenceli tohum kaynağı olarak tohum bahçelerini tercih etmekle birlikte, özellikle erken çiçeklenen türlerde, tohum plantasyonlarının tesisi de yaygınlaşmaktadır. Tohum bahçelerinin tohum plantasyonlarına oranla daha pahalı tesisler olmasının bu konuda etkileri vardır. Öte yandan, klonal tohum bahçelerindeki döl nedemelerine paralel olarak, döl denmeleri için kurulan alanların, bir miktar daha fazla masrafla ve iyi bir desenleme ile tohum plantasyonlarına çevrilmeleri mümkündür. Bu nedenle, bu tip tohum plantasyonları, tohum bahçelerindeki döl denemelerine paralel olarak, pratikte gittikçe yaygınlaşmaktadır.

3. TOHUM BAHÇELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Tohum bahçelerini kuruluş şekli ve amaca göre; tür veya orijin koruma (konservasyon) tohum bahçeleri, Plus ağaç tohum bahçeleri, elit tohum bahçeleri ve hibrit (melez) tohum bahçeleri olarak gruplamak mümkündür. Belirtilen tohum bahçeleri ana çizgileri ile aşağıda açıklanmıştır.

3.1. Tür veya orijin koruma (konservasyon) tohum bahçeleri

Bu tohum bahçeleri, kaybolmaya veya bozulmaya mahkum, yahut tohum verimi seyrek ve tohum toplanması güç olan bir yörede bulunan yerli bir orijinin, ayrı-

ca ülkede az sayıda ve küçük meşcerelerle temsil edilen ve tohumlarının ithali kolay olmayan önemli bir yabancı tür veya orijinin, veya yüksek kalitatif nitelik gösteren, fakat orijini belirsiz yerli ve yabancı tür plantasyonlarının korunması ve devam ettirilmesi için kurulmaktadır. Kurulmaları belirli sayıdaki ağaçlardan klonal yolla (klonal tohum bahçesi) veya toplanan tohumlardan elde edilen fidanlarla (tohum plantasyonu) olabilir.

Bu çeşit tohum bahçeleri ülkemiz açısından büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de nisbeten küçük meşcereler halinde bulunan örneğin; Kaş - Lengüme, Adana - Pos Kızılcamları gibi bazı seçkin populasyonlar için yangın v.s. tehlikelerine karşı, koruma tohum bahçeleri veya tohum plantasyonları kurmak büyük faydalar sağlayacaktır. Tohum plantasyonları için öncelikle erken çiçek veren örneğin; Kızılcım gibi türler düşünülmelidir. ÜRGENÇ (1967 b), 2 yaşındaki Kızılcım fidanlarının erkek ve dişi çiçek oluşturdıklarını saptamıştır.

3.2. Plus ağaç tohum bahçeleri

Bu tohum bahçeleri, bir tohum orijin zonu içindeki farklı populasyonlardan, fenotipik yolla seçilmiş ve döl denemelerine tabi tutulmamış, fenotipik üstün niteliklere sahip, plus ağaç olarak isimlendirilen ağaçlardan alınan aşu kalemleri ile kurulmaktadır. Tohum bahçesinde, her plus ağacı başka bir ifade ile klonu temsil eden ve uygun bir desene göre dağıtılmış belirli sayıda ağaçlar vardır.

3.3. Elit tohum bahçeleri

Şekil «1» de görüleceği gibi plus ağaç tohum bahçelerinde melezleme veya döl denemeleri (Genotipik seleksiyon) sonucu, niteliklerinin kalıtsallığı saptanmış olan plus ağaçlara elit ağaç denilmektedir. Bunlar birer genotip olarak kabul edilebilir. Bu elit ağaçlarla kurulan tohum bahçeleri elit tohum bahçesi olarak adlandırılmaktadır. Elit tohum bahçeleri, tohum üretiminde, üstün kalıtsal nitelikler taşıyan asıl ve muhtemelen son amaç olacaktır. Bugünkü aşamada, elit tohum bahçeleri en güvenceli tohum kaynakları olarak kabul edilebilir. Uygulamada, elit tohum bahçeleri seleksiyon sonucu aşamalı olarak ikinci ve üçüncü generasyon tohum bahçeleri şeklinde gelişmektedir. Elit tohum bahçelerine ilerlemiş generasyon (advanced generation) tohum bahçeleri de denilmektedir.

3.4. Hibrit (Melez) tohum bahçeleri

Hibrit tohum bahçeleri, türler arasında veya bir türün farklı orijinleri veya ırkları yahutta varyeteleri arasında, doğal yolla çaprazlamalar sonucu, hibrit tohum elde edebilmek amacı ile kurulmaktadır. Bu nedenle de kuruluşu diğer tohum bahçelerinden farklı olarak, özel bir düzenlemeyi gerektirmektedir. Eğer tohum bahçesinde kullanılacak cins 1 evcikli ise türlerden birisi tek bir klonla temsil edilmelidir. Aynı zamanda, tohum bahçesindeki bu tek klon fertleri arasındaki tozlaşmayı da minimuma indirebilmek için özel bir desenlemeye gereksinim vardır. Aksi halde, bu bireyler arasındaki döllemeler sonucu, o türün bir kısım saf tohumları oluşur. Bir hibrit *Larix* olan *Larix eurolepis* Henry tohumu elde etmek için *Larix decidua* Mill. ve *Larix leptolepis* Gord. ile oluşturulan hibrit tohum bahçeleri, uygulamada yer almıştır.

Eğer cins Kavaklarda olduğu gibi iki evcikli ise türlerden birinin bütün klonlarının erkek, diğerinin ise dişi olması koşulu ile, her tür bir veya çok sayıda klonlarla temsil edilebilmektedir.

4. TOHUM BAHÇELERİNİN KURULMASI

4.1. Plus ağaç seçimi

Tohum bahçelerinin kurulmasına temel olan plus ağaçların seçimi, belirtilmiş olduğu gibi fenotipik seleksiyona dayandırılmaktadır. Tohum bahçesi için gereken aşı kalemleri veya tohumlar bu ağaçlardan sağlanmaktadır.

İsveç'te, İsveç tohum talimatına göre, plus ağaç seçiminde, sayı belirtilmemekle beraber, plus ağaç adayından 25 - 50 m uzaklık dahilinde, üst tabakadan ve plus ağaca mümkün olduğu kadar yakın dört ağaç, mukayese ağacı olarak seçilmektedir. Plus ağaç ve mukayese ağaçları arasındaki yaş farkının 10 yılı geçmemesi istenmektedir. Plus ağacın yetiştirme yerine göre, normalden üstün olması halinde, bu yaş şartı aranmamaktadır. Kıyaslamalarda, mukayese ağaçlarının yaşı plus ağaçların yaşınaınca edilmektedir (ÜRGENÇ 1967 b).

Tohum bahçesinin amacı kaliteli ve yüksek kantitede gövde hacmi elde etme olunca, plus ağaç ve kontrol ağaçlarının mukayeselerinde, daha ziyade gövde düzgünlüğü, çap ve boy kıyaslanmaktadır.

İngiltere ve İskoçya'daki uygulamada ise İsveç'in aksine, plus ağaç seçiminde mukayese ağaçları alınmamaktadır.

LINDQUIST (1948) ve ÜRGENÇ (1967 b) in belirttiklerine göre; plus ağaç seçiminde gövde düzgünlüğü ve hızlı büyüme yanında, orantılı dal inceliği, narin tepe, iyi tabii bundanma gibi özellikler de üzerinde önemle durulan nitelikler olmuştur.

4.2. Plus ağaçlardan aşı kalemlerinin alınması ve aşılama

Plus ağaçlardan alınan aşı kalemleri açık alanda veya serada geliştirilen anaçlar üzerine aşılanmaktadır. HONG (1975), anaçlarda ideal boyun 45 cm (30 ile 60 cm sınırlar arasında) ve sağlıklı olması gerektiğini, uygun anacın genellikle şaşırtılmış 1+1 yaşında veya 2+0 yaşında fidanlar olduğunu, kuzey ılıman rejyonlarda 1+1+1 yaşında ve repikaja tabi tutulmuş, veya 1+1 yaşında şaşırtılmış ve bir yıl da kabda repikaja tabi tutulmuş fidanlar olduğunu belirtmektedir. Ülkemizde, repikaja tabi tutulmuş 1+1+1 yaşında Sarıçam ve Karaçam fidanları, anaç olarak yeterli boya ulaşabilmektedir (ÜRGENÇ 1967 b).

Aşı kalemlerinin tomurcuk faaliyeti, bilhassa tomurcuk şişmeleri başlamadan, ülkemizde yörelere göre Mart ayının ikinci yarısı ile Nisan'ın ilk yarısında alınması uygundur. Ancak, aşılama serlerde yapılırsa, açık alandakine oranla, aşı kalemlerini daha erken almak mümkündür. Erken alınan aşı kalemlerini, açık alan aşılarında kullanmak gerekirse, bunları soğuk hava depolarında ve plastik torbalarda 2 - 4°C de saklamak mümkündür. Aşı kalemlerinin tepenin üst yarısından, esas sürgüne yakın ve yaklaşık kurşun kalem kalınlığında, iyi gelişme yapmış bir yıllık sürgünlerden alınması tavsiye edilmektedir. Aşı kalemlerinin generatif faaliyeti yüksek sürgünlerden alınması ile üreme vasfı yüksek fertler elde edilebilmektedir. Aşılamaalarda örneğin; ÜRGENÇ (1967 b), normal Sarıçam ve Karaçam aşı kalemlerinde, yandan kaplama (yanıştırma) metodunu, zayıf kalemlerle yapılan aşılarda ise yarma aşı yöntemini uygulamıştır. İliman rejyonlarda, aşılı fidanların bir yaşında veya daha sonra tohum bahçesine dikimleri yapılabilmektedir. Ancak, 1 yaşından da-

ha yaşlı örneğin; 2-3 yaşındaki aşuların tohum bahçesine dikimleri daha başarılı olmaktadır.

Tohum plantasyonları tesisi için ise, toplanan tohumların büyüklük kategorilerine göre ekimi gerekmektedir. Çünkü, tohum büyüklüğü ilk yıllarda fidan gelişmesine etki yapmakta ve bu nedenle de büyüklük kategorilerine göre ekilmemiş tohumlardan oluşan fidanların seleksiyonunda, problemler ortaya çıkabilmektedir. ÜRGENÇ (1967 b), seleksiyondan sonra, 1 yaşında şaşırtmaya alınan Kızılcım fidanlarının, 4 yaşına geldiği zaman, topraklı fidan olarak tohum plantasyonu kurulmasına uygun olduğunu belirtmektedir.

4.3. Yer seçimi

4.3.1. Rejyonel düzeyde yer seçimi

Literatüre göre, tohum bahçelerinin belirli iklim bölgelerinde toplanmasında, ya-hut kuzey orijinler için güney mntikalarda veya yüksek rakımdaki orijinler için daha alçak yükseltilerde tohum bahçeleri kurulmasındaki görüş ve bulgularda bir kı-sım farklılıklar vardır. Genel olarak, tohum bahçelerini bir miktar güneye kaydır-mada veya yüksek rakımlardan alçak rakımlara transferde avantajlar sözkonusudur.

Bu konuda SARVAS (1970), idari açıdan tohum bahçesinin yerinin, türün nor-mal kullanım alanında olmasını önermektedir. Ancak, bu sahanın dışında, daha sıcak iklime, yani güneye transferinin tohumun olgunlaşması, erken çiçeklenme ve arzu edilmeyen polen kaynaklarından fiziksel izolasyon yönlerinden avantaj olabileceğini de belirtmektedir. S a r v a s, Sarıçanda transfer sınırını tayinde, yıllık sıcaklık top-lamından hareket etmiştir. Doğal yetiştirme yerine göre yıllık sıcaklık toplamı 200 - 230 d.d. (degree days=derece - gün) başka bir ifade ile, 200 - 230 günlük sıcaklık top-la-mı farklı olan ve daha güneydeki yörelerde tohum bahçesi kurmakla, çiçeklenmenin doğal yetiştirme yerine oranla % 160 arttığını belirtmektedir. Çok uzak mesafelere transferi ise beklenebilecek zararlar nedeniyle tavsiye etmemektedir. WERNER (1975) in belirttiğine göre, aynı görüş J o h n s s o n tarafından da desteklenmekte-dir. J o h n s s o n, İsveç Sarıçamlarında, güneye 1200 km mesafeden daha uzak trans-ferlerin, tohumun ağırlığında ve yaşama kabiliyetinde bir miktar artışa rağmen, ko-zalak verimi ve kozalak başına dolu tohum sayısında belirgin düşüişlere neden oldu-ğunu belirtmektedir.

S a r v a s tarafından yapılmış olan ve yıllık sıcaklık toplamına dayandırılan yak-laşım, mevcutlar içinde en iyi yaklaşımlardan birisidir. Bu nedenle de S a r v a s'ın önerdiği model, Kanada'daki uygulamalarda *P. contorta var. latifolia Engelm.*, *Picea glauca (Moench) Voss* ve *Picea engelmannii Parrru* için kullanılmaktadır (WERNER 1975).

Uygulamadaki önemi nedeni ile sıcaklık toplamı konusunu bir miktar açmada ya-rar olacaktır. SARVAS (1967 a), ağaçların yıllık peryotları içindeki fizyolojik olay-ların meydana geldiği zamana ait sıcaklık toplamının, o yerin yıllık sıcaklık top-la-mına oranının, aynı ağaç türü için değişmediğini ve bunun kahtsal bir nitelik oldu-ğunu ifade etmektedir. Yıllık sıcaklık toplamı, ağaçların örneğin; +2, +5, +8°C gibi belli bir sıcaklık değerinde, yaşam faaliyetlerine başladıkları varsayımı ile ve genellikle günlük sıcaklık toplamlarından hareketle hesaplanmaktadır. Hesaplar, aşı-ğında belirtilmiş olan formülle yapılmakta olup sıcaklık toplamı sonuçları d.d. (dere-

ce - gün), yani günlük sıcaklık toplamı olarak ifade edilmektedir. Günlük sıcaklık toplamı yerine, bazen günden daha büyük örneğin; (10 günlük) veya daha küçük (bir saatlik) zaman üniteleri de dikkate alınarak değerlendirilmeler yapılabilmektedir. O zaman sonuçlar (Sıcaklık toplamaları) 10 günlük veya saatlik sıcaklık toplamı olarak elde edilmektedir.

Sıcaklık toplamını bulmada kullanılan formül :

$$T_{+5^{\circ}\text{C}} = \sum_{m=1}^n (t_m - 5)$$

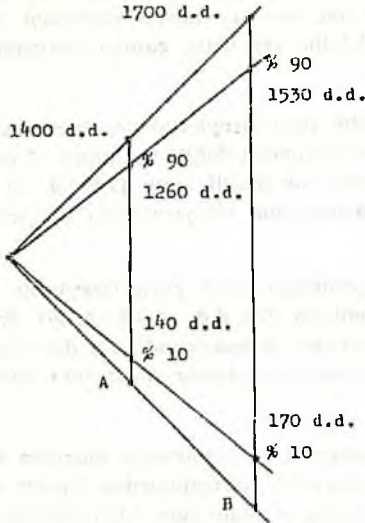
Günlük sıcaklık toplamından hareket edersek formülde; $T_{+5^{\circ}\text{C}} = +5^{\circ}\text{C}$ başlangıç sıcaklığı ile sıcaklık toplamı (Bu, ağaçların yıllık hayat periyotlarındaki örneğin; tomurcuk patlaması, polen saçımı başlangıcı olan günün sıcaklık toplamı veya yıllık sıcaklık toplamı olabilir),

n = ortalama sıcaklığı $+5^{\circ}\text{C}$ den yüksek olan günlerin toplamı,

t_m = m inci günün ortalama sıcaklığıdır.

Bilindiği gibi, yeryüzünde herhangi bir noktanın yıllık sıcaklık ortalaması veya toplamı, belirli sapmalar içinde sabit kalmaktadır.

Bu özet bilgilerden sonra, Sarvas'ın sıcaklık toplamına ilişkin görüşleri ve bunların uygulamadaki önemi, bir şekil üzerinde de gösterilerek açıklanmıştır (Şekil 2).



Yöre (Nokta)	Tomurcuk Patlaması	Vejetasyon Periyodu sonu
A:	$\frac{140 \times 100}{1400} = \% 10$	$\frac{1260 \times 100}{1400} = \% 90$
B:	$\frac{170 \times 100}{1700} = \% 10$	$\frac{1530 \times 100}{1700} = \% 90$
	170-140=30 d.d.	1530-1260=270 d.d.

Şekil 2: Sıcaklık toplamı ile ilgili yaklaşımın şematik olarak açıklanması.

Şekilde görüleceği üzere, A ve B yörelerinde (noktalarında) bulunan aynı ağaç türüne ait iki populasyon düşünelim. A noktasının yıllık sıcaklık toplamı 1400, B noktasının yıllık sıcaklık toplamı ise 1700 günlük sıcaklık toplamı (d.d.) olsun. Sarvas'a göre, A noktasında tomurcuk patlaması 140 d.d. de başlamışsa ve bunun yıllık sıcaklık toplamına oranı % 10 ise, aynı türde B noktasında da tomurcuk patlaması 1700 d.d. nin % 10 unda, yani 170 d.d. da başlayacaktır ve bu oranlar türler için genetik bir özelliktir. Aynı şekilde, yaklaşıma göre, A noktalarında vejetasyon periyodu sonu 1260 d.d. de yani yıllık sıcaklık toplamının (1400 d.d.) % 90 nında meydana gelmişse, aynı türün B noktasındaki populasyonunda da vejetasyon periyodu sonu, B noktasındaki yıllık sıcaklık toplamının (1700 d.d.) % 90 nında, yani 1530 d.d. de meydana gelecektir.

Bu açıklamalardan sonra, konunun uygulamadaki önemine geçerse, şunları belirtebiliriz. A noktasında ve tomurcuk patlaması 140 d.d. olan bir ağaç bireyini B noktasına yani, daha güneye indirirsek (dikirsek); kalıtsal olan özelliğini devam ettirecek ve 140 d.d. sıcaklık toplamında tomurcuk patlaması olayı olacaktır. Bu nedenle de B yöresinde ve doğadaki binlerce yıllık doğal seleksiyon sonucu kalan ve 170 d.d. de tomurcukları patlayan ağaçlara göre, $170-140=30$ d.d. kadar bir süre daha, soğuktan donma tehlikesi ile karşı karşıyadırlar. 30 d.d. lik bir süre, zaman ünitesi olarak örneğin 1-2 haftalık veya daha uzun bir periyoda karşılık olabilecektir. Bu periyod, güneye kaydırılan (dikilen) birey veya orijin için, erken tomurcuk patlaması nedeniyle ilkbahar donları açısından kritik bir devredir. Bu nedenle de belli sınırları aşan güneye kaydırmalarda, ilkbahar donlarından zararlar ve ölümler söz konusudur.

Buna karşılık A noktasından B noktasına götürülen bireylerde, sonbahar donlarından bir zarar beklenemez. Çünkü, A noktasındaki populasyonun bireyleri, kalıtsal olarak 1530 d.d. de vejetasyon devresini kapatan ve doğal seleksiyon sonucu B yöresinde bulunan populasyondan önce ve 1260 d.d. de vejetasyon devresini kapatacaktır. Bu öncelik süresi $1530-1260=270$ d.d. lik bir uzun zaman periyoduna tekabül etmektedir.

B noktasından A noktasına aynı türün bir birey veya bireylerini götürürsek (dikirsek), o zaman ilkbahar donlarından bir tehlike söz konusu değildir. Çünkü, B noktasındaki populasyonda tomurcuk patlaması kalıtsal bir nitelik olup 170 d.d. de ve A noktasında doğal seleksiyon sonucu var olan populasyon bireylerindeki tomurcuk patlamasından (140 d.d.) daha sonra olacaktır.

Buna karşılık, B noktasından A noktasına götürülen birey veya bireylerin vejetasyon periyodunu kapaması, aynı kalıtsal nedenlerle 270 d.d. (1530-1260) daha geç olacaktır. Bu durumda, B populasyonuna ait bireyler, A noktasında 270 d.d., muhtemelen 1-1,5 aylık bir zaman periyodu, beklenebilecek sonbahar donlarının zararları ile karşı karşıyadırlar.

Nitekim SAATÇIOĞLU (1967) nun yapmış olduğu bir uluslararası Sarıçam orijin denemesinde, Fakültemiz yerleşkesindeki (Bahçeköy) Sarıçamlardan kuzey orijinli Sarıçamlarda, ilkbahar donlarından büyük kayıplar olmuştur. Aynı denemede, Türkiye orijinler ise kuzey ülkelerinde sonbahar donlarından yok olmuşlardır.

Sarvas'ın bu yaklaşımı, başka araştırmacılar tarafından bir kısım ağaç türlerindeki bulgularla desteklenmiştir. Bu konuda SARVAS (1967 a) den alınan bir tablo aşağıda verilmiştir (Tablo 2).

TABLO 2
Güney Finlandiya ve Orta Avrupa'da Polen Dağılımının Başlangıcına Ait Sıcaklık Toplamları (Sarvas 1957a).

Ağaç Türü	Yöre	Örnek Meşcere No.	Yıl	Sıcaklık Toplamı			Araştırmacı
				\bar{X}	Yıl	%	
<i>Alnus glutinosa</i>	Tuusula	3	1964	12.5	1333	1.1	Sarvas
»	Eberswalde	Sch. - Tal	1934	25	2013	1.2	Scamoni (1955)
»	»	»	1935	27	2013	1.3	»
<i>Betula verrucosa</i>	Punkaharju	LIV	1964	51.0	1248	4.1	Sarvas
»	Bédovice		1958	95	1772	5.3	Chalupa (1964)
»	»		1960	90	1772	5.1	»
»	»		1961	97	1772	5.4	»
»	Eberswalde	Sch. - Tal	1933	85	2013	4.2	Scamoni (1955)
»	»	»	1934	87	2013	4.3	»
»	»	»	1935	82	2013	4.1	»
»	Krakow	Wola J.	1935	99	2131	4.6	Jentys - Szaferowa
<i>Quercus robur</i>	Punkaharju	90	1964	172	1367	12.6	Sarvas
»	Bédovice		1958	195	1772	11.0	Chalupa (1964)
»	»		1960	205	1772	11.6	»
»	»		1961	204	1772	11.5	»
»	Eberswalde	Sch. - Tal	1934 - 36	243	2013	12.1	Scamoni (1955)
<i>Picea Abies</i>	Tuusula	XXX	1964	139	1333	10.4	Sarvas
»	Bédovice		1958	180	1772	10.1	Chalupa (1964)
»	Eberswalde		1936	199	2013	9.9	Scamoni (1955)
<i>Pinus silvestris</i>	Tuusula	XXXII	1964	230	1333	17.2	Sarvas
»	Bédovice		1959	265	1772	15.0	Chalupa (1964)
»	Eberswalde	Sch. - Tal	1933	330	2013	16.4	Scamoni (1955)
»	»	»	1936	344	2013	17.1	»

Çatacık Sarıçamlarında yapılmış araştırma sonuçları (BOYDAK 1975, 1977 a) da Sarıçamların polen dağılımı konusunda Kuzey ve Orta Avrupa ülkelerinde saptanmış olan bulguları destekler niteliktedir. Aynı yöntemlerle, Çatacık Sarıçamlarının polen dağılım zamanının başlangıcı için saptanmış olan sıcaklık toplamı % leri; 1971 yılında % 15.0, 1972 yılında ise % 14.5 tir.

Belirtilen nedenlerle, Sarvas'ın sıcaklık toplamı konusundaki bu yaklaşımı hem tohum bahçelerinin kurulmasında hem de diğer ormancılık ve ıslah çalışmalarında örneğin, Kanada'da olduğu gibi uygulama alanı bulmuştur.

Bu yaklaşımın tohum bahçeleri pratiği açısından önemi başlıca iki noktada toplanabilir. Bunlardan birincisi; tohum bahçelerini, türlere göre sıcaklık toplamından hareketle güneye veya alçak yükseltilere kaydırmadaki sınırın belirlenmesidir. İkinci önemli nokta ise tohum bahçelerini güneye veya alçak yükseltilere kaydırırken, tohum bahçesi kurulan yörede bulunan aynı türün doğal meşcerelerinin çiçeklenme zamanı ve tohum bahçesindeki bireylerin çiçeklenme zamanının kalıtsallığı nedeni ile ortaya çıkan fizyolojik izolasyon hakkında başlangıçta bilgi sahibi olabilmektir. Tohum bahçelerinin güneye veya daha alçak yükseltilere kaydırılması ile genel olarak (yerel iklimatik koşullar değiştirilebilir), tohum bahçesindeki bireyler daha erken polen saçmaya başlayacaklar ve bu da çevredeki aynı türün doğal populasyonları ile polenleşme zamanı açısından bir fizyolojik izolasyon ortaya çıkaracaktır.

Ülkemiz için, tohum bahçelerinin yerinin saptanmasında bir ölçüt olarak sıcaklık toplamından faydalanılması faydalı sonuçlar verecektir.

Ancak, ülkemiz orman alanlarında yeterli bir meteoroloji istasyonları ağının bulunmaması bu konuda karşılaşılabilecek en önemli engeli teşkil etmektedir.

4.3.2. Lokal düzeyde yer seçimi

Tohum bahçelerinin kurulacağı yörelerde, hiç olmazsa ortadan daha verimli alanlar tercih edilmelidir. Yetiştirme ortamı, verimliliği tohum verimini artıran bir nedendir. Tohum bahçeleri aynı zamanda rüzgardan koruntulu, temiz havalı ve drenajı iyi alanlarda kurulmalıdır. Güneye az derecede eğimli alanlar tercih edilmelidir.

Polen dağılımı devresinde bol yağmur alan yerler tozlaşmaya zararlı olabilir.

URGENÇ (1967 b), Türkiye'de tohum bahçeleri için müsait iklimli güney ve batı Anadolu'daki uygun muntikalardan ve bu muntikalardaki verimli ziraat alanlarından faydalanmanın yerinde olacağını ifade etmektedir.

Tohum bahçelerinin tesisinde iyi bir alan hazırlığı, kök sökülümü ve derin toprak işleme şarttır. Toprak analizlerine göre gerekiyorsa gübre verilmeli, ve zararlılara karşı uygun koruma tedbirleri alınmalıdır.

Plantasyonlarda topraklı fidan kullanılması ve adi çukur dikimi yapılması uygundur. Bu nitelikleri taşıyan alanlarda, önerilen teknik tedbirler çerçevesinde fidan yerleri belirtilir ve seçilmiş olan desene göre klonların dağılımı ve dikimi yapılır.

Hibrit tohum bahçelerinin kurulmasında, eğer hibritler farklı büyüme derecesine sahiplerse, yavaş büyüyen türün bir süre daha erken dikilmesi gerekebilir. Bu süre, çiçeklenme devresinde, tohum bahçesindeki ağaçların aynı tepe büyüklüğüne sahip olmasını güvence altına almalıdır.

Amaç, yalnız tohum üretimi ise tohum bahçesinde klonların belirtilmesi gerek-meyebilir. Fakat, ölçme tesbit ve döl denemelerine konu olacak bahçelerde klonların belirlenmesi için etiketleme gereklidir. Esasen, tüm tohum bahçelerinde, klon birey-lerinin istenildiği zaman bulunabilmesini sağlayacak önlemler alınmalıdır.

4.4. İzolasyon

Tohum bahçelerinin, civarda bulunan aynı türe veya melez yapabilecek muhte-mel türlere ait polenlerin taşınabileceği sınırın dışında olması gerekir. Pratikte, tam bir izolasyondan söz etmek mümkün değildir. Zira polenler çok uzak mesafelere ta-şınabilmektedir. Ancak, arzu edilmeyen polen oranı, belirli bir mesafeden sonra, ih-mal edilebilecek düzeye inmektedir.

Bu konuda yapılmış olan bir kısım araştırmalara göre; örneğin; WRIGHT (1953), bazı varsayımları dikkate alarak, izolasyon zonu 120 m olan bir Ladin tohum bah-çesinde, izolasyon zonu kenarında, polen miktarının kaynağına oranla % 8,7, izolas-yon zonundan 20 m uzakta % 1, 40 m uzakta ise % 0,38 oranında olduğunu belirt-mektedir. Yani, 120 - 160 m içinde, yabancı polen oranı önemsizmiyecek düzeye düş-mektedir. WANG ve ARKADAŞLARI (1960), *Pinus elliottii Engelm.* de 120 - 150 m içinde, polen yoğunluğunun kaynağına oranla çok azaldığı ve bazı koşullarda % 2 - 5 oranına düştüğünü; SCHMIDT (1970), Sarıçam polenlerinin 75 m lik mesafede, kay-nağına oranla % 3,7 ye düştüğünü belirtmektedirler.

Çatacak Sarıçamlarında yapılmış olan çalışmalarda da 100 m mesafenin dışın-da, polen karışım oranının yaklaşık % 5 dolayında veya % 5 in altında kalabileceği saptanmıştır (BOYDAK 1977 b).

Bu bulgulara ek olarak; polen dağılımı konusunda yapılmış olan örneğin; SAR-VAS (1956, 1967 b), WRIGHT (1955), LANNER (1966), KOSKI (1967) ve DENI-SON ve FRANKLIN (1975) nin çalışmaları, polen hareketlerine ve izolasyon zonu konusuna ışık tutacak niteliktedir.

Bu bilgilerin ışığında, tohum meşcerçlerinde asgari 100 - 150 m lik izolasyon zo-nu kullanılmakta, fakat tohum bahçeleri için, daha güvenceli bir sınır olarak, önem-li polen kaynağı olabilecek populasyonlardan yaklaşık 1000 m uzaklıkta bir yerin seçimi, izolasyon açısından uygun kabul edilmektedir.

Belirtmiş olduğumuz gibi «4.3.1.»; tohum bahçelerinin güneye veya daha düşük yükseltilere kaydırılması sonucu, polen saçımının, yöredeki populasyonlara oranla daha erken başlaması nedeniyle, ortaya çıkan fizyolojik izolasyon da bu konuda et-kin bir izolasyondur.

4.5. Dikim aralıkları

Birçok ülkede, hatta aynı ülkede ve aynı türle kurulmuş olan tohum bahçelerinin-de, çok farklı dikim aralıkları kullanılmıştır. Tohum bahçelerinde fidanlara verilecek dikim aralıkları, tepelerin en yüksek ışık almasını sağlayabilmeli, özellikle, en bol to-hum verimi devrelerinde, tepenin her yönünden muntazam tozlaşmayı gerçekleştire-bilmelidir. Bu nedenle, tohum bahçelerinde dikim aralıkları türe, yetiştirme ortamına, tohum bahçelerinin işletilme metodlarına, desenlenmesine ve gelecekte yapılacak ara-lamalara göre değişebilmektedir. Başlangıçta, kendileme sonucu dolu tane oranının azalmaması, iyi tozlaşma olanaklarının sağlanması açısından, dikim aralıklarının çok geniş alınmaması uygundur. Belirtmiş olduğu gibi, değişik ülkelerdeki uygulamalar-

da, aynı türde dahi farklı dikim aralıkları önerilebilmektedir. Örneğin; GIERTYCH (1975), Macaristan'daki Sarıçam tohum bahçelerinde 2 ile 16 m arasında kare dikim aralıklarının denendiğini, dünyadaki tohum bahçelerinin çoğunda, 5 - 6 m lik kare dikim aralıklarının genel uygulama olduğunu belirtmektedir.

Yine GIERTYCH (1975), dünyada tohum plantasyonları için ise 0,6 m ile 6 m kare dikim aralıklarının kullanıldığını, 1,5 - 2 m kare dikim aralıklarının ise genel bir uygulama niteliğinde olduğunu belirtmektedir.

Bu konudaki bulgu ve uygulamalara paralel olarak, özellikle Çam türlerinde, başlangıçta 5 - 6 m lik kare dikim aralıklarının uygulamasının doğru olabileceğini belirtebiliriz. Daha geniş dikim aralıkları, klonlarda tozlaşma zamanlarının uyusmaması ve uygun kombinasyonlar meydana getirmemeleri sonucu, bir kısım klonların tohum bahçesinden çıkarılması zorunluluğu karşısında mahzurlar ortaya çıkarabilir.

Tohum bahçelerinde dikim şekli genellikle kare veya bazılarında dikdörtgen dikim şeklindedir. Darca dikim aralıkları ile kurulan tohum bahçelerinde, dikdörtgen dikim makineli çalışma kolaylığı sağlayabilmektedir.

4.6. Klonların sayısı ve dağıtılması

Tohum bahçelerinde kullanılan veya teklif edilen klon sayısı, araştırmacılara göre ayrılıklar göstermektedir. Ancak, ÜRGENÇ (1967 b) ve GIERTYCH (1975) in bildirdiklerine göre, uygulamaların çoğunda tohum bahçeleri 20 ile 50 klon kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Kendileme oranının azaltılması bakımından klon sayısının çoğaltılması önemlidir. Aşı çalışmalarındaki başarısızlıklar ve tozlaşma zamanlarının uyusmaması sonucu, ortaya çıkan genetik kombinasyon problemleri de klonların sayısının yüksek tutulmasını gerektiren nedenlerdir. Öte taraftan, hibrit tohum bahçelerindeki desenlemelerde «3.4.» alt bölümündeki esasların gözönünde bulundurulması zorunludur.

Bir tohum bahçesinde klonların ve fidanların dağıtımında birçok sistematik ve tesadüf yöntemleri kullanılmaktadır. Bu desenlerin örneğin; tohum bahçesinde aynı klon fertleri arasındaki tozlaşma olasılığını azaltması, klonal kompozisyonu bozmadan sistematik aralamaya uygun olması, genişlemeye uygun olması, herhangi bir tohum bahçesi biçimine uyması, herhangi bir sayıda klon veya klon bireylerinin sayısına uygun olması, matematikçi olmayanlar için desenleme kolaylığı ve desenleme masraflarının azlığı gibi konularda üstünlükleri veya dezavantajları vardır. GIERTYCH (1975) in belirttiğine göre, günümüzde tohum bahçelerinin çoğu «tam tesadüf» veya «tesadüfi tüm blok» desenlerine göre oluşturulmaktadır. Son zamanlarda «dengelenmiş Latin desen, sistematik desen ve permutasyonlu komşular» desenlerini kullanmaya yönelimler olduğu da ifade edilmektedir. Belirtilmiş olan eserde, tohum bahçelerinin desenlenmesine ilişkin geniş bilgi bulmak mümkündür.

Desenlerin oluşturulmasında örneğin; tohum bahçesindeki klon veya klon fertlerinin aynı periyotta çiçeklendikleri, aynı bol çiçeklenme periyoduna sahip oldukları, her ağacın tüm komşu ağaçlarla tamamen üreyimli olduğu, ağaç başına eşit sayıda üreyimli tohum oluştuğu, kendilemeye aynı düzeyde engellenmenin olduğu, diğer tüm fidanlarla benzer büyüme derecesine ve tepe yapısına sahip oldukları kabul edilmektedir. Ancak bu varsayımların tüm bahçelerde gerçekleşmediği veya gerçekleşmeyeceği, uygulamadan elde edilmiş sonuçlara göre belirtilebilir. Örneğin; SWEET (1975), pratikte bir tohum bahçesindeki her klonun farklı eğilim gösterdiğini, bazı

klonlarda erkek, bazı klonlarda dişi çiçeklenmenin baskın olduğunu veya bir kısım klonların çok erken yahut çok geç çiçeklendiklerini, HADDERS ve KOSKI (1975) ise tohum bahçelerinde, klonlar arasında kendileme bakımından belirgin farklılıklar olduğunu belirtmektedirler.

URGENÇ (1967 b), Matthews ve Seal'a atfen tohum plantasyonları için de klonal tohum bahçelerine benzer bir desenlemenin yapılabileceğini belirtmektedir.

4.7. Bakım

Tohum bahçelerinin yerinin saptanmasında, tesisinde ve yönetiminde amaç uygun bir harcama ile olanaklar içindeki en kısa zamanda, üstün genetik ve fizyolojik kallitede tohum verimini maksimuma çıkarmak ve bu tohum verimini devamlı olarak güvence altına almaktır. Bu nedenle, tohum bahçelerinde de meyve bahçelerinde olduğu gibi entansif bir bakım gerekmektedir. Ancak, tohum bahçeleri uygulamalarının yeni olması, ağaç türlerinin kendilerine özgü karakterleri nedeniyle, bakım tedbirleri tam olarak belirginleşmemiştir. Bakım tedbirleri üzerinde yetiştirme muhtinin, ağaç türlerinin ve tohum bahçesinin kuruluş şeklinin büyük etkileri vardır. Önemli bakım önlemleri aşağıda özet olarak açıklanmıştır.

Toprak işleme : Tohum bahçelerinde toprak işleme konusunda farklı fikirler sözkonusudur. Kuruluştan sonra, tohum bahçesinin çıplak bırakılması veya otla kaplı olması, yahut ziraat yapılması hususları ve bunların tohum verimine etkileri henüz kesin bir sonuca ulaşmamıştır. Tohum bahçeleri çalışmalarında eski olan ülkelerde bile farklı uygulamalar sözkonusudur.

WERNER (1975), Bánó ve Arkadaşlarına atfen tohum bahçelerinde diri örtünün, fidanlar iyi bir gelişme göstermeye başlayınca kadar, her fidandan 0.5 m uzaklıktaki bir yarıçap içinde, tamamiyle kontrol altında tutulması gerektiğini ifade etmektedir. Tohum bahçelerinde, tamamen işlenmiş olan toprağın sürgülenmesi veya bunun bir alternatifi olarak diri örtünün uygun bir herbisitle işlem görmesi önerilmektedir.

Çayırın muntazam bir şekilde uzaklaştırılması da önlemler içinde yer almaktadır. Ancak tohum bahçesindeki ağaçlar çiçeklenme yaşına geldiği zaman, çiçek oluşumu periyodunca toprak vejetasyonunun büyümeye bırakılmasıyla, alanda transpirasyon yolu ile su kaybı nedeniyle, çiçeklenme aşamasında olumlu etkilerin beklenebileceği ifade edilmektedir.

Gübreleme : Birçok Literatüre göre, tohum bahçelerinde azot, fosfor veya potasyum ihtiva eden gübreler kullanılmış ve bunların birçok türde dişi çiçeklenme ve kozalak verimi üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri saptanmıştır. WERNER (1975), Bergman'a atfen, mevcut verilerden, gübrelerin genel kullanımı için kurallar ve reçeteler vermenin mümkün olmadığını belirtmektedir. Tohum verimi açısından, tohum bahçesindeki fidanların hızlı ve dengeli bir gelişme yapmalarını sağlayacak, toprak analizlerine dayanan usulüne uygun bir gübreleme gereklidir. Yeterince gelişmiş tepeye sahip fidanlarda da gübrelemeden amaç çiçeklenmeyi hızlandırmak, artırmak ve düzenli bir tohum üretimidir. Gübrelemenin özellikle polen verimi, dişi çiçek verimi, kozalak verimi ve tohum verimine olumlu etkileri konusunda, daha bir kısım bilgilere gereksinim vardır. Tohum verimi konusunda da tohumun 1000 tane ağırlığından çok, üreyimliliği üzerinde durulması önerilmektedir. WERNER (1975),

Faulkner'in tohum bahçelerinde yapılmış alan bir kısım gübreleme denemelerinde, bazı zıt bulguların elde edilmiş olduğunu bildirdiğini ve neticede genel düzeyde bir gübreleme işlemi tavsiye ettiğini belirtmektedir. Ağaçların gübreden faydalanabilmesi için tam bir ot kontrolüne gereksinim olduğu da Faulkner tarafından tartışılan önemli bir faktör olarak eklenmektedir.

Sulama : Tohum bahçelerinde sulama genel bir uygulama değildir. Sulama, özellikle kurak yörelerde yararlı olabilir. Sulamanın zaman ve miktarı türlere, bölgelere ve iklime göre değişebilir.

Aralama şekli ve şiddeti : Tohum bahçelerinde aralama şekli ve şiddeti, tohum bahçelerinin kurulması sırasındaki desene (klonların dağıtım şekli) ve dikim aralıklarına bağlıdır. Aralamadan amaç, tepelerin bol ışıktan faydalanarak bol tohum elde edebilmesini sağlamaktır. Genellikle, başlangıçta tohum bahçeleri planlanırken, gelecekte her iki sıradan veya ilki fidandan birini çıkaran bir aralama dikkate alınmalıdır. Tohum bahçelerinde dikim aralıklarının, ilk aralama gereksiniminden önce birkaç yıl kozalak ve meyva verimini güvence altına alabilecek bir süre için, tepenin tam gelişmesini sağlayacak genişlikte olması tavsiye edilmektedir.

Tepe budaması ve diğer bakım tedbirleri : Tohumları yerden toplanabilen Meşe ve Kayın türleri dışında, tohum bahçelerindeki ağaçların geniş ve alçak bir tepe oluşturarak, tohum toplamayı kolaylaştırmaları açısından, başlangıçta bir kısım işlemler denenmiş ve tavsiye edilmiştir. Ancak WERNER (1975) in belirttiğine göre Ladinde Nilsson ve Wiman'ın, Sarıçamda Retkes'in çalışmalarında, şiddetli budamalar sonucu kozalak veriminde azalmalar saptanmıştır. Amerikan çamlarında da Kellison'un araştırmaları budamaların başarılı olmadığını göstermiştir.

Bunlara karşılık WERNER (1975), genç Sarıçam aşılarında, budamadan sonra, başlıca erkek çiçeklenmenin arttığına ait örnekleri Melchior ve Heitmüller ve ayrıca Melchior'un müşahadelerine atfen belirtmekte, bu sonuçların Wareing'in sadece tomurcukları uzaklaştıran daha önceki çalışmasını desteklediğini de ifade etmektedir. Budamanın esas amaçlarından biri, boy gelişmesini yavaşlatarak tohum toplamayı kolaylaştırmak ve ucuzlatmaktır. Ancak, bu amaçlarla yapılan budamalar potansiyel çiçeklenmenin azalmasına, kendilemenin artmasına neden olabilmekte, aynı zamanda kısa bir süre sonra, yan dallardan birisi ana sürgünün yerini alabilmektedir.

Çiçek verimini artırmak için halkalama, boğma, kök budamaları ve kimyasal madde serpilmesi gibi tedbirler üzerinde de durulmuştur. Tohum bahçeleri konusunda geniş ve eski deneyleri olan İskandinav ülkeleri, bu bakım tedbirlerini, direkt veya indirekt olarak tohum hasılatını azaltıcı ve ağacı zayıflatıcı etkileri nedeniyle terketmişlerdir. Hatta, Finlandiya'da tohum bahçesinden aşı kalemi dahi alınmasına izin verilmemekte ve bu amaç için, özel tohum bahçelerinin kurulması önerilmekte ve uygulanmaktadır.

5. SONUÇ

Tohum, ağaçlandırmaların başarısı ve geleceği için en önemli etkidir. Tohum kaynağının başarılı bir şekilde seçimi, ağaçlandırma masraflarını ve bu yatırımların yaratacağı değer ve hacim artırımının güvencesini sağlar.

Türkiye ormanlarının doğal bünye ve kuruluşları, aynı zamanda ağaç türlerinin doğal varyasyonları henüz bozulmamıştır. Ancak gittikçe artan yapay gençleştirme çalışmaları (SAATÇIOĞLU 1970, ATAY ve ÜRGENÇ 1972, ÜRGENÇ 1978) nedeniyle bu bünye ve kuruluşlar ve doğal varyasyonlar zamanla bozulacaktır. ÜRGENÇ (1975), birçok ülkenin kaçırmış olduğu olanaklara karşın, bu bakir orman rezervlerini, ağaç ıslahı çalışmalarında kullanmakla büyük kazançlar sağlanacağını belirtmektedir. Bu kazancı artıracak diğer bir hususun, Türkiye'de orman ağaçlarının doğal varyasyonlarının çok zengin bir tablo çizmesi olduğunu da eklemektedir. Nitekim, Türkiye'de Lauretum ve Alpinetum zonları uzak sayılamıyacak mesafelerde bulunmakta, ülkemizde çok farklı ana, tali ve geçiş iklim tipleri yer almakta, ormanlar 0 - 2800 m yükseklikler arasında dağılım göstermektedir. Öte taraftan, Türkiye'de *Pinus brutia* Ten., *Cedrus libani* A. Richard., *Abies borunmülleriana* Mattf., *Abies equi-trojani* Aschers. et Sint., *Abies cilicica* Carr., *Pinus nigra* var. *caramanica* (Loud.) Rehd. gibi bazı türler optimal yayılışlarını, aynı zamanda dikey ve yatay yayılışlarını yapmaktadırlar. Belirtilen özellikler, bu türlerde yetiştirme muhiti ırklarının zenginliğini sağlayan diğer önemli etkenleri oluşturmaktadır.

Açıklanan nedenlerle, birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de bu doğal varyasyonlar bozulmadan, yangın, açma ve benzeri tahribatlarla üstün nitelikli popülasyonlar yok olmadan, üstün yetiştirme muhiti ırklarının gen konservasyonu ve bunların yetiştirmelerde kullanılması, Türkiye'nin ağaç ıslahı ve silvikültürü yönünden büyük önem taşımaktadır. Esasen bugün ormanlarımızın çoğu azami potansiyel verim gücünün çok altında çalışmaktadır. Bu alanları ıslah edilmiş tohumla potansiyel verim güçlerine ulaştırmak çabasında olmalıyız.

ÜRGENÇ (1974) in belirtmiş olduğu gibi, ıslah programının gaye ve başarısının da maksimuma giden yolu selektif ıslahın açacağı unutulmamalıdır.

K A Y N A K L A R

- ATAY, İ. ve ÜRGENÇ, S. 1972. Orman Kaynaklarımızdan Optimal Faydalanma ile İlgili Ajaçlandırma Sorunları. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XXII, Sayı 1, S. 160 - 175.*
- BOUVAREL, P. 1966. *Economic factors In The Choice Of A Method Of A Forest Tree Breeding. Sixth World Forestry Congress Vol. II., S. 1350 - 1357.*
- BOYDAK, M. 1975. Eskişehir Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris*, L.) in Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi Özeti). *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XXV, Sayı 1, S. 159 - 240.*
- BOYDAK, M. 1977 a. Eskişehir - Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris*, L.) in tohum Verimi Üzerine Araştırmalar (Researches On The Seed Crop of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) in Eskişehir - Çatacık Forest Region). *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No. 2325/230.*
- BOYDAK, M. 1977 b. Pollen Movement On Vertical Direction In Natural Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) Stands And Its Significance In Practice. Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Doğal Popülasyonlarında Dikey Yönde Polen Hareketleri ve Uygulamadaki Önemi. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 27, Sayı 2, S. 207 - 238.*
- DENISON, N. P. ve FRANKLIN, E. C. 1975. Pollen Management. «Faulkner, R. 1975. Seed Orchards.» *Forestry Commission Bulletin No. 54, S. 92 - 100.*
- FEILBERG, L. ve SOEGAARD, B. 1975. Historical Review of Seed Orchards. «Faulkner, R. 1975. Seed Orchards.» *Forestry Commission Bulletin No. 54, S. 1 - 8.*

- GIERTYCH, M. 1975. *Seed Orchard Designs*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission Bulletin No. 54*, S. 25 - 37.
- HADDERS, G. ve KOSKI, V. 1975. *Probability Of Inbreeding In Seed Orchards*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission Bulletin No. 54*, S. 108 - 117.
- HASSENKAMP, W. von 1952. *Qeschichtliches zur samenplantage*. *Z. Forstgenet. Forstpflzücht., Band 1*, S. 77 - 78.
- HONG, S. O. 1975. *Vegatative Propagation Of Plant Material For Seed Orchards With Special Reference To Graft - Incompatibility Problems*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission Bulletin No. 54*, S. 38 - 48.
- KEIDING, H. 1972. *Seed Orchards Of Hevea and Teak*. *Forest Tree Improvement 4*, Hørsholm, Denmark, S. 107 - 123.
- KOSKI, V. 1967. *Pollen Dispersal And Its Significance In Genetics And Silviculture*. *Forest Research Institute Of Finland. Project No. ES - FS - 50, Grant No. FG - Fi - 135*. - Helsinki.
- KOSKI, V. 1975. *Natural Pollination In Seed Orchards With Special Reference To Pines*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission Bulletin No. 54*, S. 83 - 91.
- LANNER, R. M. 1966. *Needed: A New Approach To The Study Of Pollen Dispersion*. *Silvae Genetica*, Band 15, S. 50 - 52.
- LARSEN, C. S. 1956. *Genetics In Silviculture*, (İngilizceye çeviren: Anderson, M. L.) *Edinburg*.
- LINDQUIST, B. 1948. *Genetics In Swedish Forestry Practice*. Stockholm.
- SAATÇIOĞLU, F. 1967. *Türkiye'de 16 Yabancı, 1 Yerli Sarıçam (Pinus silvestris L.) Orijiniyle Yapılan Orijin Denemesinin 25 Yıllık Sonuçları*. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XVII, Sayı 1*, S. 1 - 30.
- SAATÇIOĞLU, F. 1970. *Suni Orman Gençleştirilmesi ve Ağaçlandırma Tekniği* *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No. 1532/152*.
- SARVAS, R. 1956. *Investigations Into The Dispersal Of Birch Pollen With a Particular View To The Isolation Of Seed Source Plantations*. *Communications Instituti Forestalis Fenniae 46 (4)*, 1957, 19 Sayfa, Helsinki.
- SARVAS, R. 1967 a. *The Annual Period Of Development Of Forest Trees*. «*Proceedings Of The Finnish Academy Of Science And Letters 1965*.» S. 211 - 231, Helsinki.
- SARVAS, R. 1967 b. *Pollen Dispersal Within And Between Subpopulations; Role Of Isolation And Migration In Microevolution Of Forest Tree Species*. *Proc. 14 th Congr. Int. Union For. Res. Organ., Pt. III, Sect 22*, S. 332 - 345, Munich.
- SARVAS, R. 1970. *Establishment And Registration Of Seed Orchards*. *Folia. For. Fenn. 89*, S. 1 - 24.
- SCHMIDT, H. 1970. *Versuche über die Pollenverteilung In Einem Kiefernbestand*. *Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Forstlichen Fakultät der Georg - August - Universität zu Göttingen In Hann. Münden*.
- SWEET, G. B. 1975. *Flowering And Seed Production*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission Bulletin No. 54*, S. 72 - 82.
- ÜRGENÇ, S. 1967 a. *Türkiye'de Orman Ağaclarının Islahında İlk Merhale «Tohum Meşcereleri»* *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XVII, S. 2*, S. 1 - 14.
- ÜRGENÇ, S. 1967 b. *Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar*. *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 468/44*.
- ÜRGENÇ, S. 1969 a. *Namzet Tohum Meşcereleri Seçim Esasları*. *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları No. 524/50*.

- ÜRGENÇ, S. 1969 b. *Fınılandiya'da Bugünkü Silvikültür Anlayışı İçinde Ormanların Geliştirilmesi Yönünden Girişilen Hamleler ve Bunların Türkiye Bakımından İlgili Çeşitli Yönleri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XIX, Sayı 2, S. 101 - 112.
- ÜRGENÇ, S. 1974. *Türkiye'de Uygulanacak Ağaç Islahı Programının Kapsamı*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XXIV, Sayı 1, S. 50 - 60.
- ÜRGENÇ, S. 1975. *Türkiye Silvikültüründe Ağaç Islahı*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XXIV, Sayı 2, S. 70 - 78.
- ÜRGENÇ, S. 1978. *Türkiye'de Yapay Gençleştirilmenin Bugün ve Gelecekteki Yeri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 28, Sayı 1, S. 83 - 94.
- WANG, C. W., THOMAS, O. P. ve JOHNSON, A. G. 1960. *Pollen Dispersion Of Slash Pine (Pinus Elliottii Engelm.) With Special Reference To Seed Orchard Management*. *Silvae Genetica*, Band 9, S. 78 - 86.
- WEIR, R. J. ve ZOBEL, B. J. 1975. *Advanced - Generation Seed Orchards*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission, Bulletin No. 54*, S. 118 - 127.
- WERNER, M. 1975. *Location, Establishment And Management Of Seed Orchards*. «Faulkner, R. 1975. *Seed Orchards*.» *Forestry Commission Bulletin No. 54*, S. 49 - 57.
- WRIGHT, J. W. 1953. *Pollen - dispersion Studies: Some Practical Applications*. *J. For.* 51 (2), S. 114 - 118.
- WRIGHT, J. W. 1955. *Genetic Implications Of Long - Distance Pollen Transport*. *Z. Forstgenet. Forstpflzücht.*, Band 4, S. 126 - 128.
- ZOBEL, B. J., BARBER, J., BROWN, C. L. ve PERRY, T. O. 1958. *Seed Orchards - Their Concept And Management*. *J. For.* 56 (11), 815 - 825.
- ZOBEL, B. J. 1966. *Tree Improvement And Economics. A Neglected Interrelationship*. *Sixth World Forestry Congress Vol. II.*, S. 1333 - 1341.