

ES  
E  
E

CILT  
VOLUME  
BAND  
TOME

31



SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

1

1981

İSTANBUL UNIVERSİTESİ

# 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



# BELGRAD CEMANI SARIÇAM TOHUM BAHÇESİ VE BAHÇEDE ÇİÇEKLENME VE TOHUM OLUŞUMUNDAKİ GELİŞİMLER ÜZERİNE BAZI TESPİTLER

Prof. Dr. Suad ÜRGENÇ

## Kısa Özet

Tohum bahçelerinin tohum üretimine başlama ve üretimlerini artırma temposunun bilinmesi tohum üretiminin programlanmasında önem taşımaktadır. Halen 16 yaşını idrak etmiş olan Bahçeköy Örnek Orman İşletmesinde deneme mahiyetinde tesis ettiğimiz bir Sarıçam tohum bahçesinde, çiçeklenme ve tohum oluşumundaki gelişmeler, bu çalışmaya konu olmuştur.

Sonuç olarak; tohum bahçesinde, kozalak verimindeki süratli artış yanında, kozalak ağırlığı, kozalak ve tohum boyutları bakımından da plus yani ebeveyn ağaçlarından bariz üstünlük görülmüştür. Ayrıca mevsik, iklim ve toprak koşulları uygun bir tohum bahçesinde tohumuz veya çok düşük verimli yıllara rastlanmayacağı izlenimine de varılmıştır.

## 1. GİRİŞ

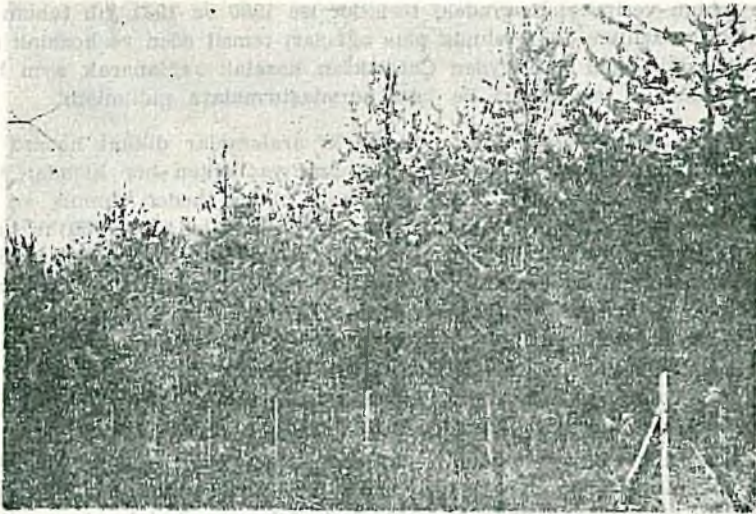
Yetiştirmede, bireysel seleksiyona dayanılarak tesis edilen tohum bahçelerinden istihsal edilen tohumdan yetiştirilen fidanlar kullanılarak sağlanan genetik kazanç, aşı kalemlerinin alındığı plus ağaçların seleksiyon entansitesine ve seleksiyonun dayandığı özelliklerin irsellik derecesine göre değişir. Bununla beraber, bu kazanç tohum meşcereleri kaynaklı materyalle yapılan ağaçlandırmalardan sağlanan kazancın çok üstünde bulunmaktadır. Tohum bahçeleri sayesinde arzulanığımız genleri taşıyan bireyleri bu tesislerde biraraya getirerek bunların ürünleri tohumlardan yeni generasyonlar yetiştirmek suretiyle orman populasyonlarının gen yapılarını ekonomik isteklerimize göre değiştirmek zamanımızda mümkün olmaktadır. Bu suretle doğadaki populasyonların bir nevi ehlileştirilmesi (domestication) ni sağlama tohum bahçelerine büyük görevler düşmektedir.

Memleketimiz ormanları gibi uzun yıllar boyunca süregelen menfi seleksiyona konu olmuş orman populasyonlarında, kötü nitelikleri temsil eden genlerin frekansları büyük yükselme göstermiş memleketlerde, kitle seleksiyonuna dayanan tohum kaynakları olarak tohum meşcereleri, ancak geçici bir intikal dönemi için anlam taşımaktadır. Asıl sonuca götürücü gaye tohum bahçeleri tesisi çalışmalarına yönelmede toplanmaktadır. Nitekim, Lindquist (1948) İsveç'te tesis edilen tohum

bahçelerinden elde edilen fidanlarla gerçekleştirilen ağaçlandırmalarda sağlanan kalite artımı ile Sarıçamlarda cari fiyat seviyesinin % 50 sine, Huşlarda % 100 üne varan bir değer artımına ulaşıldığını bildirmektedir. Aynı şekilde Weir ve Zobel (1975) tarafından da Amerika Birleşik Devletlerinde güney Çamlarında ilk etap tohum bahçelerinde artım ve kalite bakımından % 10 - 20 olarak sağlanan genetik kazancın ikinci etap tohum bahçelerinde % 35 in üstünde değerlere ulaştığı vurgulanmaktadır. Finlandiya'da da ilk generasyon Sarıçam tohum bahçelerinden elde edilen materyalde % 10 - 20 artım fazlası beklenirken tesis edilen ikinci etap tohum bahçelerinden bu popülasyonlara oranla genetik kazanç olarak % 20 - 30 artım fazlası beklenmektedir (BOYDAK, 1981).

Tohum bahçelerinin ıslah bakımından sağladıkları bu olanaklar yanında erken yaşlarda ve bol tohum üretimleri de üzerinde önemle durulması gereken bir husustur.

Türkiye'de tohum bahçeleri tesisi yolunda ilk girişimler 1963 yılında başlamış ve elde edilen ağılı materyal ile deneme karakterinde ilk tohum bahçesi örneği Sarıçam ve Karaçamda 1964 sonbaharında Bahçeköy Örnek Orman İşletmesinde, izolasyon bakımından uygun koşullar taşıyan Belgrad Ormanı yapraklı popülasyonları içinde tesis edilmiştir (ÜRGENÇ, 1967).



Resim : Bahçeköy - Belgrad ormanı Sarıçam tohum bahçesi (Yaş 16).

Foto : Ürgenç

Çiçeklenme ve tohum oluşumu üzerindeki bu çalışma yukarıda adı geçen halen 16 ncı yaşını tamamlamış olan Sarıçam tohum bahçesinde (Resim) gerçekleştirilmiştir. Bu tohum bahçesi Eskişehir - Çatacık ormanlarında fenotipik seleksiyonla seçilen plus ağaçlardan alınan aşı kalemlerinden vejetatif yolla üretilen fidanlarla tesis edilen bir klonal tohum bahçesidir. Türkiye'de halen Orman Servisi, Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsü (1981)'nce 116,6 hektar tohum bahçesi tesisi gerçekleştirilmiş bulunmaktadır. Bunlar, Hendek'te (1972) yılında tesis edilen farklı amaçlı bir tohum bahçesi bir kenara bırakılırsa, hepsi yeni (büyük ekseriyeti halen 2 - 4 yaşında) tesislerdir. Bu tohum bahçelerinin gelecekte Türkiye'nin tohum

İhtiyacına katkıları yıllara göre nasıl bir gelişim gösterebilecektir? Bu konuda bir ön yargıya varmada bu çalışmanın yardımcı olması düşünülmüştür. Ancak ilerde, bu tohum bahçelerinde muhtelif türlerde çiçeklenme ve tohum oluşumundaki gelişmeler ve bunu artırma olanakları konusunda daha fazla klonlarla çalışılarak çeşitli araştırmalar yapma imkânları doğacağına şüphe yoktur.

## 2. MATERYAL VE METOD

Belgrad Ormanı Sarıçam tohum bahçesinde çiçeklenme ve tohum verimi üzerindeki çalışmalar 10 klonu temsil eden 10 ar bireyde başlatılmıştır. Ancak 3 No.lu klonda zayıflık nedeniyle yeterli sayıda birey kalmadığından bu klon müteakip kıymetlendirmelere sokulmamıştır. Herbir klonu temsil eden 10 plus ağacın hepsi Eskişehir - Çatacık ormanı Çatacık serisinde fenotipik seleksiyonla seçilmiştir. Bu plus ağaçların çalışmamız bakımından önemli bazı nitelikleri (Tablo 1) de biraraya getirilmiştir. Tohum bahçesinde her bir klonu temsil eden 10 ar bireyde tesisi müteakip 5 yıl (1966 - 1970) çiçeklenme oluşumu üzerinde tesbitler yapıp klonal farklılıkları saptanmıştır. Tesbitler esas itibarıyla erkek ve dişi çiçeklerin en belirgin oldukları periyot olan Mayıs aylarında dişi çiçekler sayılarak yapılmış, erkek çiçekler de erkek çiçek toplulukları halinde değerlendirilmiştir. Tohum bahçesinde kozalaklar ve tohum verimleri üzerindeki tesbitler ise 1980 ve 1981 yılı tohum yıllarında yapılmış ve özellikle 1981 yılında plus ağaçları temsil eden ve kozalak materyali almak mümkün olan 5 bireyden Çatacık'tan kozalak sağlanarak aynı bireylerin tohum bahçesindeki temsilcileri ile bazı karşılaştırmalara gidilmiştir.

Klon sayısı, birey adetleri ve gelecekteki aralamalar dikkat nazara alınarak tohum bahçesinin planlanmasında, klon dağılımı yapılırken her klondan bireylerin diğer klonlarla eşit tozlaşma koşullarına sahip olması hedef alınmış ve Langner (1953)'in teklif ettiği ve Rohmeder ve Schönbach (1959)'ün yaptılarında esas aldıkları ve 10 klondan oluşan tohum bahçeleri için önerdikleri tesis planı kullanılmıştır<sup>1</sup>. Tohum bahçesinde tür, yetiştirme ortamı koşulları ve bilahare aralama yapılacağı gözönünde tutularak dikim aralıkları 5 × 5 m olarak alınmıştır. Bireyler arasındaki bu aralık ve mesafe başlangıçtan itibaren yeterli erkek çiçek teşekkülü, iyi bir tozlaşma, dolayısıyla yüksek bir dolu tane nisbeti sağlama bakımından uygun görülmektedir. Ayrıca tohum bahçesinde tohum verimini artırıcı ilk yıllarda yapılan kısmi işlemler dışında tam saha toprak işleme, gübreleme ve budama işlemlerine başvurulmamış ve bu işlemlerin etkileri ayrı bir çalışma konusu olarak gelecekte başka bir tohum bahçesinde gerçekleştirilmesi düşünülmüştür. Bu itibarla bu tohum bahçesinde bu faktörlerin tohum verimini artırıcı etkileri bahis konusu değildir<sup>2</sup>. Aşılarda anaç olarak 1-1-1 yaşında hepsi aynı türden (Sarıçam) aynı orijinli fidanlar kullanılmıştır. Bu itibarla generatif faaliyette anaç etkisi bütün klon ve bireylerde aynıdır. Aşırı müteakip 2 yıl fidanlıkta bakıma tabi tutulan aşılı fidanlar, bu iki vejetasyon yılı sonunda tohum bahçesine götürülmüşlerdir (Aralık 1964).

Dış faktörler olarak çiçeklenme ve tohum oluşumuna etkileri dikkat nazara alınarak plus ağaçların alındığı asil orijini temsil eden Eskişehir - Çatacık ormanı ile

<sup>1</sup> Kişisel çalışma zorunluğu ve Fakülte olanaklarının sınırlılığı, bu tesiste asgari klon sayısı ile küçük sahada çalışmayı zorunlu kılmış ve bilahere yaş farkı yaratmamak üzere süratle gene Çatacık'tan seçilmiş bazı klonlarla tesisten bahasını genişletme çalışmaları yapılmıştır.

<sup>2</sup> Ancak tesiste beher fidanın dikim çukuruna 7-8 kg organik gübre verilmiş ve ilk birkaç yıl fidanlar etrafında kısmi çapa yapılmıştır.

tohum bahçesinin tesis edildiği İstanbul-Belgrad Ormanının yetişme ortamı karşılaştırmaları anahatlarıyla aşağıda özetlenmiştir.

İç Anadolu stebine, kuzey ve batı Anadolu ormanlarının bir uzantısı halinde girmiş olan Eskişehir-Çatacık ormanları Çatacık serisinde, Sarıçam meşcereleri içinde plus ağaçların alındıkları yükseklikler 1350-1400 m arasındadır. Buna karşılık tohum bahçesinin yer aldığı Meşelerin hakim olduğu Belgrad karışık yapraklı ormanındaki meşcerenin ortalama yüksekliği ise 80 m dir.

Tohum bahçesi kuvvetli rüzgârlardan mahfuz fakat yöredeki ilkbahar donlarına karşı da az çok yeterli bir hava cereyanına sahip düz bir sahadır. Mıntıka yaz kuraklığı gösteren mezotermal - sub humid bir iklim karakterine sahiptir (SAATÇIOĞLU ve PAMAY, 1959). De Martonne'ye göre yıllık kuraklık indisi 45 dir. 20 yıllık (1948-1968) meteorolojik verilere göre yıllık yağış 1069,4 mm, vejetasyon devresindeki yağış 500,1 mm, ortalama aylık nisbi nem yaz ayları da dahil % 79 un üstünde, yıllık ortalama sıcaklık 13,0°C, vejetasyon devresindeki ortalama sıcaklık 16,7°C, tohum verimi bakımından önemli olan Nisan ve Mayıs ayları ortalama sıcaklıkları sırasıyla 12,1°C, 14,8°C, en sıcak ayın ortalaması 21,8°C, en soğuk ayın ortalaması 4,7°C, vejetasyon devresi 7,5 ay, yetişme ortamı ideal verimliliği Paterson formülüne göre 6,6 m<sup>3</sup>/ha dir (KANTARCI, 1980).

Buna karşılık aşı kalemlerinin getirildiği esas orijin yeri olan Eskişehir-Çatacık ormanı ekzotik fakat kuraklığa mütemayyil bir bölgede yer almaktadır. De Martonne'ye göre kuraklık indisi 25-30 arasındadır (GÜLÇUR, 1966). Yıllık yağış 878,5 mm ve pentaterm aylarına ait yağış tutarı 315,0 mm, yıllık ortalama sıcaklık 6,5°C, pentaterm dönemindeki ortalama sıcaklık 13,6°C Nisan ve Mayıs ayları ortalama sıcaklıkları sırasıyla 6,4°C, 11,2°C, en sıcak ayın ortalaması 18,0°C ve en soğuk ayın ortalaması -4,8°C dir (BOYDAK, 1977).

Şüphesiz bu meteorolojik değerlerde özellikle sıcaklıkta görülen farklılıklar çiçek tomurcuklarının teşekkülü ve tohum oluşumu üzerinde her iki yetişme ortamında kuvvetli farklılıklara yol açması beklenir.

Her iki yetişme ortamında jeolojik temel ve toprak oluşumu bakımından da farklılıklar vardır. Belgrad ormanının toprakları devona ait şistlerle gravakkelerden oluşan bir jeolojik temele dayanmaktadır (IRMAK, 1940). Yöre toprakları genellikle ağır karakterde oldukları halde tohum bahçesine isabet eden kısım genellikle topraklar kategorisinde yer almakla beraber bir ölçüde daha hafifçedir. Taban suyu seviyesi aşağıda ve drenaj koşulları iyidir. Eskişehir-Çatacık ormanlarında plus ağaçların bulunduğu meşcerelerin toprakların mikajist anataşı üzerinde gelişmiş serbest drenajlı topraklar olduğu belirtilmektedir (GÜLÇUR, 1966).

### 3. BULGULAR

Tohum bahçesinde kullanılan bazı klonları temsil eden bireylerde çok erken yaşta generatif faaliyet başlamıştır. Ancak bu faaliyetlerde topofizis etkilerinin kuvvetli olduğu söylenebilir. Aynı klonunda aşı kalemlerinin tepenin çeşitli yüksekliklerinden ve yönlerinden alınmaları halinde, fizyolojik farklılıklardan kaynaklanan topofizis etkileri ile generatif faaliyet ve gelişmede farklılıklar doğduğu, bunların bazı durumlarda klonal farklılıkları gizlediği bilinmektedir (ÜRGENÇ, 1981). Zira bitkilerde aynı embriyodan oluşan hücreler farklı gelişmeler yaparak farklı fizyolojik görevler yüklenmektedir. Bu konuda ötedenberi bilindiği gibi, özellikle Çam-

larda dişi çiçek oluşumunda etkili olan bazı hormonlarca zengin olan tepenin üst rejyonlarından alınan aşu kalemlerinin genellikle dişi çiçek oluşumunu erkenleştirdiği ve hızlandırdığı ve alt dallardan alınan kalemlerin ise aynı durumu erkek çiçekler için yarattığı gözlenmektedir. Bu topofizis etkiler aşu kalemlerinin alındığı ağaçlardaki yağ farklılıklarından da kaynaklandığı bilinmektedir (Siklorizis etkiler). Ancak bu çalışmada, genellikle tohum bahçeleri için aşu fidan yetiştirmede

Tablo 1 : Plus ağaçların bazı önemli nitelikleri.  
Table 1 : Some important features of plus trees.

Plus ağaç No. Plus tree No.	Yaş <sup>1</sup> Age	Boy Height m	1,30 Çap 1,30 Diameter mm	Düşünceler
1	124	24,7	402	Çok düzgün ve dolgun gövde, ince ve dar açılı dallanma, çok dar tepe, sık ibrelili ve sağlıklı bir birey
2	105	30,5	372	Çok düzgün ve dolgun gövde, ince dallanma, dar tepe sağlıklı çok güzel bir form
3	79	30,7	352	Çok düzgün ve dolgun gövde, ince dallanma, dar tepe, sağlıklı ve çok güzel bir form
4	104	33,7	465	Çok düzgün ve dolgun gövde, oldukça ince ve dar açılı dallanma, vasat bir tepe genişliği, sağlıklı bir birey
5	109	29,5	390	Düzgün ve dolgun gövde, vasat dal kalınlığı horizonta; dallanma, darca tepe ve sağlıklı bir birey
6	109	32,2	393	Düzgünce ve dolgun gövde, vasat dal kalınlığı, dar açılı dallanma, darca ve çok konik bir tepe ve sağlıklı bir birey
7	91	30,2	295	Çok düzgün ve dolgun gövde, çok ince ve horizontal dallanma, çok dar bir tepeye sahip sağlıklı bir birey
8	104	31,2	405	Çok düzgün ve dolgun bir gövde, ince ve horizontal bir dallanma, vasat genişlikte bir tepeye sahip sağlıklı bir birey
9	108	32,5	425	Düzgün ve dolgun gövde, ince ve dar dallanma, darca tepeye sahip sağlıklı bir birey
10	99	31,2	427	Düzgün ve dolgun gövde, ince ve horizontal bir dallanma, vasat genişlikte tepeye sahip sağlıklı bir birey

<sup>1</sup> Yaş, aşu kalemlerinin alındığı tarihte (1963) ki yaşları göstermektedir.

esas alınan aşı kalemlerinin tepenin üst rejonundan bizzat kontrolümüz altında alınması ve bu hususun bütün klonlarda da aynı yöntemle uygulanması bu topofizis etkileri bakımından bütün klonlara ve bireylere eşit şansa sahip olma olanağı vermiştir. Yaş bakımından da aşı kalemleri alınan ağaçların büyük yaş farkı göstermemeleri (Tablo 1) yaş bakımından da topofizis etkilerinden doğan farkların asgaride olduğuna işaret sayılabilir. Bu itibarla klonlar arasında başlangıçta görülen farkların, büyük ölçüde klonal yani kalıtsal farklardan kaynaklandığı kabul edilebilir. Nitekim tohum bahçesinde 1969 yılında yani tesisten 4 yıl sonra ilk olarak erkek çiçeklerin, yalnız 10 No.lu klonu temsil eden bireylerin % 33 de birden görülmesi ve buna karşılık diğer klonların hiç bir bireyinde görülmemesi (bütün plus ağaçlardan aşı kalemi aynı tepe rejonundan alındığı ve ağaçların yaşça birbirine çok yakın olduğu cihetle) klonal farklılığa işaret sayılabilir.

Tablo 2 : Tohum bahçesinde dişi çiçek oluşturmaya başlayan aşılı bireylerin yıllara göre çoğalımı.  
Table 2 : According to years increase in the grafted individuals that begin producing female flowers in the seed orchard.

Klon No. Clone No.	Yıllar (Years)				
	1966	1967	1968	1969	1970
1	40	10	70	70	100
2	18	18	81	45	82
3	80	10	90	90	100
4	0	10	27	55	100
5	0	0	67	11	100
6	0	0	0	30	70
7	8	8	25	8	75
9	20	0	20	50	100
10	36	8	75	67	100
Ortalama Average	22.4	7.1	50.6	47.3	92

Tohum bahçesinde dişi çiçek oluşumunun başlaması da bütün klonlarda aynı zamanda olmamıştır. Özellikle ilk yıllarda dişi çiçek oluşumuna başlamadaki klonal farklar oldukça kuvvetlidir. Nitekim başlangıçta (1966 yılında) 3 No.lu klonu temsil eden bireylerin % 80 nin dişi çiçek oluşturdukları görülmüştür.

Tablo 3 : Çoşitli yıllarda tohum bahçesindeki dişi çiçek oluşumu.

Table 3 : Formation of the female flowers in the seed orchards in various years.

Klon No. Clone No.	10 ar bireyde saptanan toplam dişi çiçek miktarı (Adet) Amount of the total female flowers in each 10 individuals (Number)				
	Yıllar (Years)				
	1966	1967	1968	1969	1970
1	5	3	26	60	75
2	2	3	27	6	28
3	17	2	66	37	178
4	—	—	8	13	196
5	—	—	15	1	131
6	—	—	—	3	20
7	1	1	2	1	24
9	2	—	4	8	91
10	5	2	26	45	261
Toplam Total	32	11	174	174	1004

Not : Bazı klonlarda birey sayısındaki kaçınılmaz bazı küçük sapmalar dolayısıyla değerler 10 bireye icra edilerek dengelenmeye çalışılmıştır.

4, 5 ve 6 No.lu klonların hiç bir bireyinde dişi çiçek oluşumu görülmemiştir. Diğer taraftan tohum bahçesinde 6. tesis yılı veya tesbitlerin 5 inci yılı sonunda, klonları temsil eden bireylerin ortalama % 92 sinin dişi çiçek oluşturdukları gözlenmiştir. Bu çiçek oluşumuna ait son tesbitte (1970) en düşük değerler gösteren 6 No.lu klonu dahi bireylerin % 70 nin dişi çiçek oluşturdukları saptanmıştır. Bu durum bize generatif faaliyetteki klonal farkların kısa zamanda kapanarak uygulanır bakımından sakuncalar yaratmayacağı izlenimi vermektedir. Ancak başlangıç devre-



lerde erkek çiçek oluşumundaki gelişme çok yavaş seyretmiş, 1969 da ilk olarak erkek çiçeklerin oluşumu daha önce de belirttiğimiz gibi yalnız 10 No.lu klonla ait bireylerin % 33 ünde birden görülmüştür. Müteakip yıllarda gittikçe artan oranda erkek çiçek oluşumu izlenmiş ve zamanla tepenin alt dallarından daha yukarıdaki dallara doğru da erkek çiçek oluşumunun tırmandığı gözlenmiştir.

Dişi çiçek oluşumunun bireyler yanında miktarındaki artış da (Tablo 3) de görülmektedir. Bu tabloda izlendiği gibi her klondan 10'ar bireye göre dişi çiçek verimi başlangıçta dişi çiçek oluşturan bireylerin adedinde olduğu gibi gene en fazla 3 No.lu klonda izlenmiş ve 4, 5 ve 6 No.lu klonlarda dişi çiçek görülmemiştir. Dişi çiçek verimi 5 yıllık tesbit içinde yıllara göre hızla yükselmiş ve bu yükselme hızı özellikle son tesbit yılında çok büyük olmuş ve bütün klonlarda dişi çiçek oluşumu saptanmıştır.

Erkek çiçek gelişiminin olmadığı için başlangıçta döllenmeyen daha doğrusu bıdayette tozlaşma yapmayan dişi çiçekler konelet halinde kozalağa gelişmeden dökülmüş ve erkek çiçek verimi arttıkça kozalak teşekkülünde de hızlı bir artım gözlenmiştir. Tohum bahçesinde tesisin 15 inci yaşında (1980) her klonda saptanan ve beher bireye isabet eden ortalama kozalak sayısı (Tablo 4) de verilmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi kozalak veriminin artmaya başladığı bu safhada ise klonal farklar büyük ölçüde azalmıştır.

Tablo 4 : 1980 Tohum Verimi

Table 4 : Seed production in 1980.

Klon No. Clone No.	Tek ağaçta kozalak sayısı Cone number in the single tree Kozalak/Adet (Cone/Number)
1	77
2	98
3	110
4	109
5	103
6	101
7	104
9	100
10	105

1981 tohum yılında hem aşu kalemlerinin alındığı plus ağaçların bulunduğu Eskişehir - Çatacak'taki esas orijin yerindeki esas plus ağaçlardan kozalak örnekleri alınmış ve hem de tohum bahçesindeki aynı klonlardan alınan materyalle karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 5). Eskişehir - Çatacak ormanında özellikle 4, 6 ve 8 No.lu plus ağaçlardan da örnek olarak 50 şer adet kozalak sağlanamazken aynı yıl tohum bahçesinden her klonu temsil eden bireylerden yeterli sayıda örnek alınabilmesi mümkün olmuştur. Bu durum kozalak verimlerinin tohum bahçesindeki bireylerde şimdiden çok yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Ancak yeterli örnek alınabilen plus ağaçlarla tohum bahçesindeki temsilcileri arasında yapılan karşılaştırmalarda (Tablo 5) beher kozalağın ağırlığının tohum bahçesinde genel olarak oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim tesbit yapı-

Klon No. Clone No.	Eskişehir - Çatacık'taki plus ağaçlarda (1981 hasat yılı mahsulü) In the plus trees from Eskişehir - Çatacık Forest (1981 harvesting year crop)			
	Beher kozalağın ağırlığı (Haya kurusu) Weight of each cone (after air drying) gr.	Kozalak boyutları (Cone dimensions)		Tohum boyu Seed length mm.
		Boy (length) cm	Genişlik (Width) cm	
1	5.3	4.10 ± 0.509	2.19 ± 0.179	4.10 ± 0.23
5	6.9	3.67 ± 0.418	2.86 ± 0.193	4.40 ± 0.32
7	7.7	3.49 ± 0.371	2.15 ± 0.144	4.36 ± 0.50
9	7.1	4.05 ± 0.325	2.29 ± 0.145	4.75 ± 0.34
10	9.6	4.28 ± 0.640	2.38 ± 0.262	4.99 ± 0.35
Ortalama Average	7.3	4.0	2.3	4.5

Istanbul - Bahçeköy tohum bahçesinde

(1981 hasat yılı mahsulü)

Bahçeköy seed orchard in Istanbul

(1981 Harvesting year crop)

Her kozalığın ağırlığı (Hava kurusu) Weight of each cone After air drying) gr.	Kozalak boyutları (Cone dimensions)		Tohum boyu Seed length mm
	Boy (length) cm	Genişlik (Width) cm	
11.4	5.10 ± 0.479	2.46 ± 0.195	4.77 ± 0.323
9.9	4.59 ± 0.405	2.28 ± 0.162	4.77 ± 0.273
12.8	4.60 ± 0.525	2.49 ± 0.253	5.46 ± 0.356
13.4	5.09 ± 0.302	2.30 ± 0.170	5.63 ± 0.296
8.4	4.62 ± 0.556	2.16 ± 0.228	5.09 ± 0.283
11.2	4.8	2.3	4.5

SUAD ÜRGENÇ

lan beş klonun ortalama beher hava kurusu kozalak ağırlığı plus ağaçlardan alınan materyalde 7,3 gr olmasına karşı, tohum bahçesinde aynı klonları temsil edenlerde 11,2 gr olmuştur. Arada çok büyük bir fark gözlenmektedir. Aynı tabloda bu durum kozalak ve tohum boyutlarında da izlenmektedir. Nitekim ortalama değer olarak Çatacık'taki plus ağaçlarda kozalak boyu 4,0 cm, eni 2,3 cm saptanmasına karşılık tohum bahçesindeki aynı klonların ortalama olarak kozalak boyu 4,8 cm, eni 2,3 (aynı), tohum boyları da Çatacık'ta ortalama 4,5 mm ve tohum bahçesinde 5,1 mm olarak saptanmıştır. Kozalak ağırlığı ve büyüklüğünün, gerek tohum miktarı ve gerekse tohumun ağırlığı bakımından taşıdığı önem açıktır. Tohum büyüklüğü, tohum bahçesindeki tohum verimi yanında endosperme çok daha zen-

Tablo 6 : Tohum bahçesindeki aşılı fidanlarda vejetatif gelişme:

Table 6 : Vegetative growth of grafted individuals in seed orchards

Klon No. Clone No.	Ortalama boy Average height m	Ortalama 1.30 Çap Average 1.30 diameter cm
1	8.10	17.8
2	8.55	21.2
3	8.00	17.6
4	8.20	17.6
5	7.40	15.0
6	8.12	21.0
7	6.95	16.8
8	7.12	14.5
9	8.45	16.2
10	6.95	16.6

Tablo 7 : Plus ağaçlardan ve tohum bahçesinden alınan iğne örneklerinin karşılaştırılması.

Table 7 : Comparison between the needle samples taken from the plus trees and seed orchard.

Klon No. Clone No.	Plus ağaçlardan alınan iğnelerin boyutları The needle dimensions taken from the plus trees		Tohum bahçesinden alınan iğnelerin boyutları The needle dimensions taken from seed orchard	
	Boy (length) cm	Kalınlık (Width) mm	Boy (length) cm	Kalınlık (Width) mm
	1	4.66 ± 0.409	1.19 ± 0.239	7.11 ± 0.729
5	5.17 ± 0.371	1.19 ± 0.356	6.48 ± 0.301	1.48 ± 0.201
7	5.49 ± 0.362	1.18 ± 0.147	9.92 ± 0.637	1.77 ± 0.269
9	5.69 ± 0.488	1.17 ± 0.201	6.37 ± 0.255	1.32 ± 0.226
10	5.45 ± 0.595	1.07 ± 0.157	7.82 ± 0.672	1.57 ± 0.207
Ortalama Average	5.29	1.16	7.54	1.60

gin oluşu ifade etmektedir. ki, bu fidanlarda ilk yıl gelişmelerinde oldukça kuvvetli bir etkidir.

Bu suretle tohum bahçesinde daha iyi yetiştirme ortamı koşullarının, tamamen toprak işleme, gübreleme ve budama gibi tohum verimine artırıcı işlemler yapılmamasına rağmen, tohum veriminde etkisi kuvvetle ortaya çıkmaktadır.

Halen tesis yaşı 16 olan bu tohum bahçesinde tohum veriminin süratle artımında aşılı fidanların normal tohumdan gelişen fidanlara nazaran daha hızlı gelişmelerinin de etkili olduğu muhakkaktır. Nitekim (Tablo 6) daki değerler bunu açıkça göstermektedir. Bu gelişme asimilasyon organı olarak ibrelerdeki gelişme ile de ilgili olduğu bariz olarak gözlenmektedir. Nitekim tepenin aynı yüksekliklerinden aynı yıl kışın alınan geçen seneye ait ibre örneklerinde yapılan 30 ölçmenin ortalaması' da (Tablo 7) aynı klonu temsil eden tohum bahçesindeki bireylerde esas plus ağaçlardakine nazaran bir hayli farklıdır.

#### 4. TARTIŞMA

Tohum bahçesinde bazı klonlar çok erken yaşta dişi çiçekler oluşturmuşlardır. Böylece, topofizis etkilerini eşit kılmada uygulanan yöntem ile bütün klonlara aynı şans tanındığı dikkat nazara alınır, bu dişi çiçekleri oluşturmadaki klonal farkların daha ziyade irsel faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Erkek çiçek oluşumunda da bu aynı klonal etkiler görülmüş ve tesisten 4 yıl sonra (1969) hiç bir klonda o zamana kadar erkek çiçek oluşumuna raslanmamasına karşı o yıl ilk defa 10 No.lu klonu oluşturan bireylerin % 33 ünde erkek çiçek oluşumu saptanmıştır. Bu, erkek çiçek oluşumuna başlamanın da irsel faktörlerden kaynaklanması olasılığını ortaya çıkarmaktadır.

Bu durumda bütün klonları temsil eden bireylerde istisnasız dişi çiçek oluşumu erkek çiçek oluşumundan çok önce başlamış ve bu süratle artmıştır. Fakat polen yokluğu nedeniyle tozlaşma olmadığından konoletler oluşum halinde dökülmüşlerdir. Ancak polen teşekkülü hızlandıkça dişi çiçeklerde tozlaşma oranı süratle artmış ve dişi çiçekler döllenerek gittikçe artan oranlarda kozalak oluşturmaya başlamışlardır. Dyson ve Paterson (1964)'da genç aşılı Çamlarda aynı durumu saptamışlar ve dişi çiçeklerin başlangıçta yapay yolla tozlaştırılmaları halinde bunların da genç yaşlarda ergin kozalak oluşturabildiklerini izlemişlerdir.

Böylece, tohum bahçelerinin daha yaşlı aşılı bireylerle tesisi halinde veya klonların bir kısım bireylerinin alt dallardan alınan aşı kalemlerinden geliştirilmeleri durumunda erkek çiçek oluşumunun geç kalışından kaynaklanan, kozalak üretimi-ne geçme süresinin uzunluğunun bir hayli kısaltılabileceği anlaşılmaktadır.

Ancak erkek çiçek oluşumunun dişi çiçek oluşumundan 4-5 yıl sonra görülme-yeye başlamasına karşılık, kısa zamanda oldukça artarak alt dallardan daha yukarı dallara doğru tırmandığı gözlenmiştir. Bunda en büyük etken, alttaki dalların, bireylerin gelişmeleri ve birbirlerine etki yapmaya başlamaları dolayısıyla gittikçe artan gölge etkilerine maruz kalması olsa gerektir.

Çiçek tomurcuklarının teşekkülü için gereken sıcaklığın vejetatif tomurcukların teşekkülü için gereken sıcaklıktan daha yüksek olduğu öteden beri bilinmektedir. Bu itibarla sıcaklığın daha yüksek olduğu iklim verilerinden açıkça görülen

Belgrad Ormanında, çiçek tomurcukları teşekkülü için koşulların daha müsait olduğu bellirindir. Dolayısıyla erken ve bol çiçek ve kozalak teşekkülünde bu iklim farklılığının etkilerinin payı büyük olsa gerekir. Nitekim Maguire (1956) bu konuda özellikle Nisan ve Mayıs aylarına ait ortalama sıcaklıklardaki yüksekliklerin Çamlardaki bol çiçeklenmede etken olduğunu bildirmektedir. Sarvas (1962)'ın Sarıçam'daki çalışmaları da, generatif faaliyete başlama, devam ve azamiye ulaşma ile sıcaklık arasında büyük bir ilişkinin mevcudiyetini ortaya koymuştur.

Diğer taraftan özellikle ilk yıllardaki çiçek oluşumuna başlamada oldukça kuvvetli olan klonal farklar çiçek oluşumunda zamanla meydana gelen artışlarda kapanmış hatta en erken dişi çiçek oluşturan klonların zamanla en fazla dişi çiçek oluşturan klonlar olmadıkları saptanmıştır (bak. Tablo 2 ve 3). Örneğin 4 No.lu klonun bireyleri en geç dişi çiçek oluşturan klonlardan birini temsil ederken 5 inci yıl tesbitlerinde en fazla dişi çiçek oluşturan klonlardan biri olmuştur. Aynı durum bir ölçüde 5 No.lu klon da açıkça gözlenmektedir.

Kozalak veriminde de erken generatif faaliyete başlayan klonlarda zamanla bir verim fazlalığı saptanamamıştır.

Kozalak oluşumunda da, tohum bahçesindeki bireylerde erkek çiçek teşekkülü hızlandıkça büyük bir artım gözlenmiştir. Tohum bahçesinde kozalak oluşturmada bu artış 1981 yılında yani 16 yaşında, Çatacık'taki plus ağaçların kozalak veriminin çap üstünde olmuştur.

Kozalak verimindeki bu artış yanında heher kozalığın ağırlığı, kozalak boyutları ve tohum büyüklüğünde de tohum bahçesindeki koşulların büyük ölçüde etken oldukları açıkça saptanmıştır. Bu durum, Sarıçamlarda Ehrenberg ve arkadaşları (1955) tarafından yapılan araştırmalarda da belirlenmiştir. Bu husus, dış faktörleri geliştirmekle tohum veriminin büyük ölçüde artırılabilceğini aşikar olarak vurgulamaktadır.

Fİnländiya'daki araştırmalar da Sarıçamın yüksek bonitet yetişme ortamlarında daha iyi bir çiçeklenme ve tohum verimi gösterdiğini ortaya koymuştur (SARVAS, 1962). Bizim Karaçamdaki tesbitlerimiz de aynı durumu teyit etmektedir (ÜRGENÇ, 1967). Bu nedenle büyük ölçüde kozalak ve dolayısıyla tohum veriminin yüksekliği İstanbul-Belgrad Ormanındaki tohum bahçesinde topyekün yetişme ortamı koşullarının hasılası olarak, daha iyi bonitete sahip olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

Bütün bu sonuçlar, tohum bahçelerinde yaşlı ağaçların fizyolojik fonksiyonlarını yaşlı aşu kalemleriyle genç bireylere aktarma suretiyle çiçek oluşumu ve tohum verimini artırma yanında, özellikle ilkbahar sıcaklıklarının (Nisan, Mayıs) yüksek olduğu alçak ve iyi yetişme ortamlarında tohum bahçelerinin tesislerinin de kısa sürede hızlı bir tohum üretimi artışı açısından büyük önem taşıdığını vurgulamaktadır. Bilhassa yukarıda belirtilen ilk avantaja sahip olmayan aşısız tohum bahçelerinin bu ikinci avantaja sahip yani daha sıcak ve dolayısıyla alçak yüksekliklerin verimli topraklarında tesisinin daha büyük önem taşıdığı bu sonuçlarla daha belirginleşmektedir.

Aynı zamanda aşılı fidanların tohum verimlerinin artış ve yüksekliğinde normal tohumdan gelişen fidanlara nazaran bu fidanların daha hızlı gelişmelerinin (bak. Tablo 6) de etken olduğu söylenebilir. Özellikle grafik metoduyla saptanan değerlendirilmeler, boyda görülmemekle beraber çap ve hacimle kozalak verimi arasın-

da bir korelasyonun mevcudiyetini ortaya koymuştur. Bunun da dolaylı yoldan yetiştirme ortamı ile büyük bir ilişki içinde olduğu açıktır.

Tohum bahçesinde klonların oluşturdukları tohumların çimlenme yetenekleri ve boş tane oranları plus ağaçlardan elde edilen tohumlarda dikkati çeken bir farklılık göstermedikleri görülmüş ise de bu konunun ayrı bir çalışma objesi olarak tekrar ele alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Son olarak, sınırlı sayıda klon ve bireylerle yapılan bu çalışmada zayıf tohum yılı etkilerinin tohum bahçesinde başlangıçta bir ölçüde 2 yılda bir çiçek oluşumunda bazı düşmeler şeklinde (bak. Tablo 3) kendisini göstermiş ise de, ileri yıllarda tohum bahçesinde tohumsuz veya çok düşük verimde tohum veren yıllara raslanmayacağı izlenimine varılmaktadır. Bu da regüler tohum üretimi bakımından büyük bir avantaj oluşturmaktadır.

Ancak ileride çeşitli orman ağacı türlerinde muhtelif yörelerde, çok sayıda klonla ve geniş ölçüde tohum bahçeleri tesisleri arttıkça, çiçeklenme ve tohum oluşumundaki gelişmeler ve bunu artırma olanaklarının çeşitli faktörlere göre araştırılması, bu konulara daha büyük açıklık getirecek ve tohum bahçelerinin yaygınlaştırılması ve planlanmasında daha emin dayanakları ortaya çıkarabilecektir.

## 5. ÖZET

Türkiye'de yakın yıllarda tesisine başlanan ve miktarlarının süratle artması beklenen tohum bahçelerinin tohum üretimine başlama ve üretimlerini geliştirme temposunun bilinmesi, tohum bahçelerinin çeşitli tohum hasat ve kullanma muntakalarında dağılımında ve vüsatlerinin saptanmasında önemli bir dayanak olacaktır.

Bu itibarla halen 16 yaşını idrak etmiş olan Bahçeköy Orman İşletmesinde deneme mahiyetinde tesis ettiğimiz bir Sarıçam tohum bahçesinde, çiçeklenme ve tohum oluşumundaki gelişmeler bu çalışmaya konu olmuştur. 10 Klonda başlatılan fakat 9 klonda devam edilip her bir klondan asgari 10 bireyde yapılan tesbitlerde, bazı klonların çok erken yaşta dişi çiçekler oluşturdukları saptanmıştır (Tablo 3). Aşu kalemleri alınırken topofizis etkilerin denk tutulmaya çalışıldığı dikkat nazara alınırsa, bidadyetteki klonlar arasındaki bu farklılığın kalıtsal olma olasılığı kuvvetlidir. Bu durum erkek çiçek oluşumunda da izlenmiştir. Ancak bu farklar kısa zamanda kaybolmuş hatta en erken dişi çiçek oluşturan klonların zamanla en fazla dişi çiçek oluşturan klonlar olmadıkları da saptanmıştır (Tablo 2 ve 3).

Tohum bahçesinin, kozalak verimindeki sür'atli artış yanında, kozalak ağırlığı, kozalak ve tohum boyutları bakımından da plus yeni ebeveyn ağaçlardan alınan materyalden bariz üstünlük gösterdiği sabit olmuştur (Tablo 5).

Ayrıca tohum yılları bakımından da mevki, iklim ve toprak koşulları esas metinde belirtilen tohum bahçesinde, tohumsuz veya çok düşük verimli yıllara raslanmayacağı izlenimine varılmıştır.

### Summary

## SOME STUDIES ON THE FLOWERING AND FORMATION OF SEED AT THE SCOTCH PINE SEED ORCHARD IN ISTANBUL - BELGRAD FOREST

### Abstract

A Study in Scotch pine about the progress in flowering and the formation of the seed has been done in the sixteen years old Scotch Pine seed orchard in Istanbul - Bahçeköy State Forest.

Finally, in the seed orchard besides the quick increase in the productivity of the cone, there is a superiority in the weight of the cone, and in the size of the seed that can be seen when compared to those of parent trees.

In Turkey, in the last years there is an increase in the number of seed orchards. It is important to know soon about the seed production expected from these seed orchards.

About this subject, a study has been done in the sixteen years old Scotch Pine seed orchard in Istanbul - Bahçeköy (Belgrad) State Forest.

The flowering and the development of seed has been investigated with nine clones and at least ten individuals from each clones.

Some clones started the formation of female flowering in very early ages although the topophysis effects are tired to be balanced (Table 2, 3). The same thing have been observed during the formation of the male flowers. However these differences have dissappeared in a short period of time and later it has been observed that those clones which has formed female flowers earlier than the others are not the ones which produce the most female flowers (Table 2 and 3).

Besides the increase in productivity of the cone, after male flowering in the seed orchard, in the weight of the cone and in the size of the cone and seeds, there is a manifest superiority to those taken from the plus trees (Table 5).

In these investigations, we get the impression that no poor seed years will be seen later in the seed orchard in Bahçeköy site conditions.

### KAYNAKLAR

- BOYDAK, M. 1977, *Eskişehir - Çatacık mantıkası ormanlarında Sarıçam (Pinus silvestris L.) in tohum verimi üzerine araştırmalar. I. Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No. 2325/230. İstanbul.*
- BOYDAK, M. 1981, *Finlandiya Ormanculuğu ve Türkiye açısından değerlendirilmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 31, Sayı 1.*



- DYSON, W. G. ve PATERSON, D. N. 1964-65., *Seeding and flowering studies. Extr. from Rep. E. Agr. Agric. For. Organ. (Forestry Abstracts'dan 1966/2025).*
- EHRENBERG, C. at all. 1955., *Seed quality and the principles of forest genetics. Hereditas, Lund 41 (3/4), S. 292.*
- GÜLÇUR, F. 1966., *Eskişehir (Çatacak) ormanlarında mikasist üzerinde gelişen bazı toprak profillerinde araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XVI, Sayı 2.*
- IRMAK, A. 1940., *Belgrad Ormanı toprak münasebetleri. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalarından Sayı 70, Ankara.*
- KANTARCI, D. M. 1980., *Belgrad ormanı toprak tipleri ve orman yetiştirme ortamı birimlerinin haritalanması esasları üzerine araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından 2686/275, İstanbul.*
- LANGNER, W., 1953. *The arrangement of clonal in tree seed orchards. - Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung. Band 2, S. 119.*
- LINDQUIST, B. 1948. *Genetics in Swedish Forestry Practice, The Cronica Botanica Co. Mass. U.S.A./Stockholm.*
- MAGUIRE, W. P., 1956. *Are Ponderosa pine cone crops predictable, Journal of Forestry, Vol. 54, S. 778.*
- ORMAN AĞAÇLARI VE TOHURLARI ISLAH ENSTITÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ, 1981. *1980 yılı Çalışma raporu ve 1981 yılı Çalışma programı, Ankara.*
- ROHMEDER, E. ve SCHÖNBACH, H. 1959., *Genetic und Züchtung der Waldbäume, Verlag Paul Parey, Hamburg.*
- SAATÇIOĞLU, F. ve PAMAY, B., 1959. *Orman Fakültesi (Bahçeköy) Meteoroloji İstasyonunun 11 yıllık rasat kayıtları ve buna ait neticeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt IX, sayı 1, s. 38.*
- SARVAS, R. 1962., *Investigations on the flowering and seed crop of Pinus silvestris. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae, No. 53.4. Helsinki.*
- ÜRGENÇ, S. 1967., *Türkiye Çam türlerinde tohum tedarikine esas teşkil eden problemlere ait araştırmalar. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, No. 468/44. İstanbul.*
- ÜRGENÇ, S. 1981., *Orman Ağaçları Islahı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından (henüz basılmadı).*
- WEIR, R. J. ve ZOBEL, B. J. 1975., *Advanced-generation seed orchards (Faulkner, R. 1975, Seed Orchards), Forestry Commission Bulletin, No. 54.*