



# *Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği*

**Prof. Dr. İbrahim TURNA**



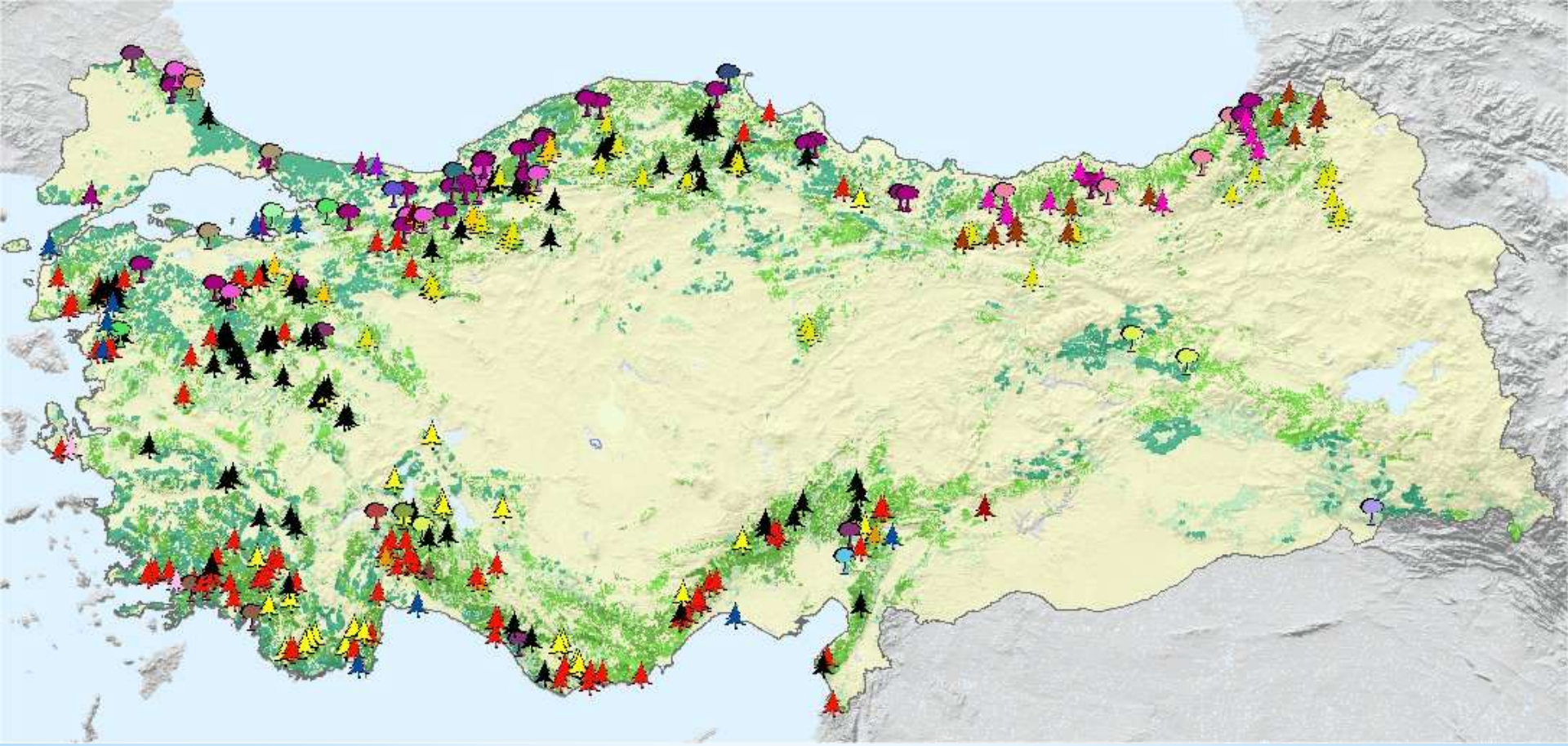
# I. TOHUM MEŞCERELERİ (TM)

Bu meşcereler, doğal meşcereler arasından toplumsal (kitlesele) seleksiyonla **fenotipik** olarak seçilmektedirler. Günümüzde ve gelecekte yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarına kaynak teşkil etmek üzere, türün doğal yayılış alanını temsil edecek şekilde doğal meşcerelerden seçim yapılmaktadır.

➤ Seleksiyon sonucunda TM belirlenmesi ve tohumların bu meşcerelerden elde edilmesi **%5-10** arasında bir **genetik kazanç** elde edilmektedir.

➤ Ormancılıkta ağaç ıslahının başlangıcını oluşturan **TM** seçimi ile kaliteli ve orijini belli tohum üretimi amaçlanmakta ve bu amacı gerçekleştirecek şekilde **silvikültürel müdahaleler** yapılmaktadır.

# TOHUM MEŞCERELERİ





**Seçilen aday meşcerelerde gerekli silvikültürel müdahaleler planlı bir biçimde yapılır.**



# Niçin Tohum Meşcereleri Seçiyoruz ?



**Populasyon  
seleksiyonu**



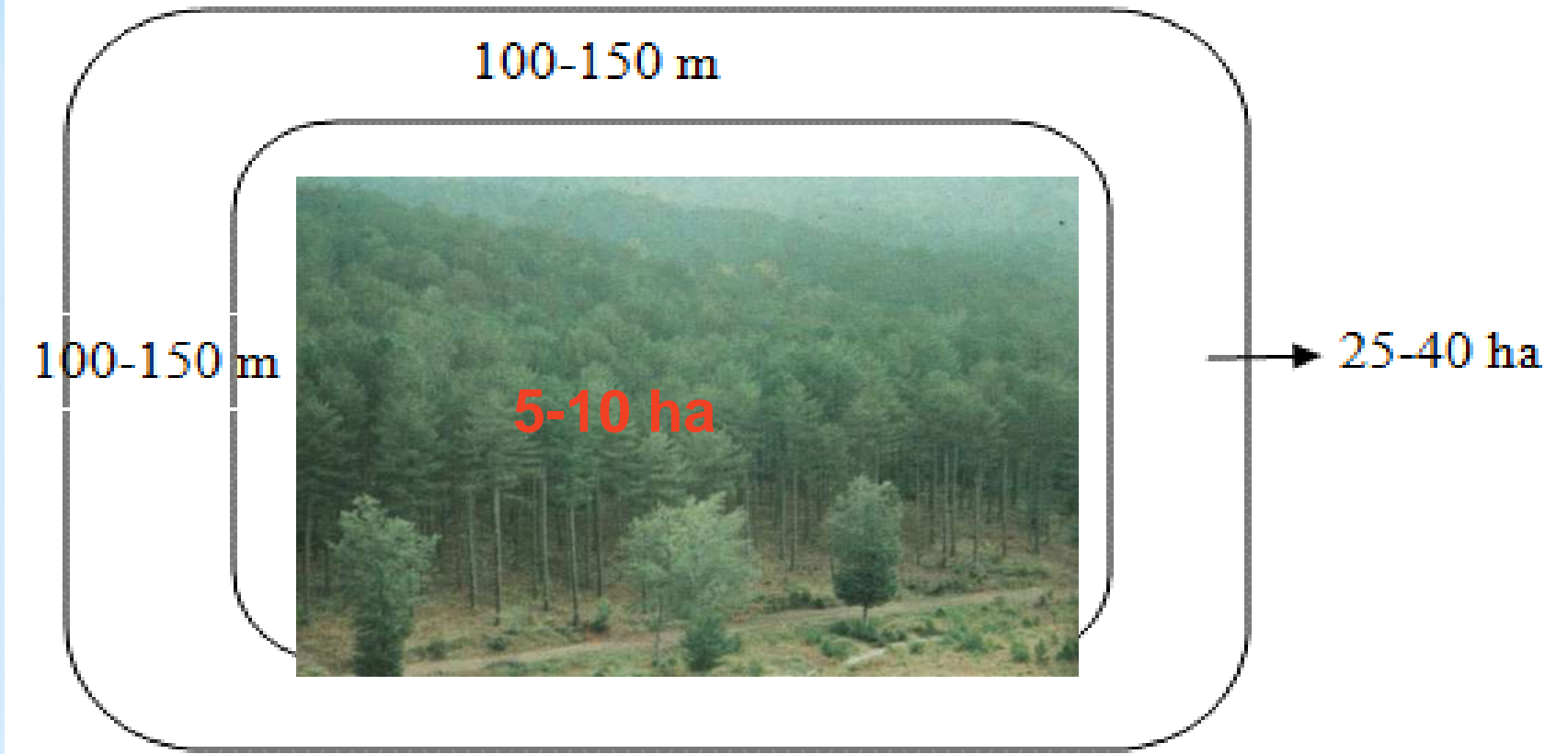
**Tohum  
Meşcereleri**

TM seçilmesi sırasında;

- ✓ 1. Alan miktarı,
- ✓ 2. Yükseklik farkı
- ✓ 3. Yaş

gibi önemli konuların dikkate alınması zorunludur.

**1. Alan miktarı:** Büyüklük bakımından genetikle ilgili konular söz konusu olduğunda, esas tohum hasadı yapılan meşcerenin **5-10 hektar** olması ve **100-150 m genişliğindeki “izolasyon zonu”** ile birlikte **25-40 hektarı** geçmemesi istenir.



- Daha fazla olması durumunda dişi çiçeklerin **polen kabul etme** ve **polen dağılım** zamanlarında farklılıklar belirlenecek, bunun sonucu dışarıdan tozlaşmalar artarak genetik yapıda farklılıklar oluşacaktır.
- Küçük olması durumunda ise yine öncekine benzer sakıncalar oluşacaktır.



## 2. Yükseklik farkı:

- TM içindeki (5-10 ha. Çekirdek kısım) yükseklik farkının **100 m.'yi geçmemesi** gerekir.
- Bunun bir sonucu meşcereyi oluşturana bireyler arasında polen alışverişi ve tozlaşmanın sınırlı düzeyde kalmasıdır. Bu durumda genetik kombinasyonlar sınırlı olacaktır.

## 3. Yaş:

- TM orta yaşlı meşcerelerden seçilmesi isabetli olacaktır. TM yaşı **40-45** den aşağı olmamalıdır.
- Bu yaşlar yapılacak müdahalelerle geleceğe yönelik olarak meşcerenin hazırlanmasını sağlayacaktır.

➤ **Çam türlerimizde** yapılan araştırmalarda, yaşlı meşcerelerin de yüksek değerde çimlenme yeteneğine sahip tohum verdikleri ve aynı zamanda yüksek tohum verimine sahip oldukları belirtilmekte ve ÷lkemizde üstün nitelikli yaşlı meşcerelerden de **TM** olarak yararlanılması önerilir.

- Öte yandan diğer ağaç türlerinde TM seçilebileceği en yüksek yaş sınıfı olarak **idare süresinin  $\frac{3}{4}$  ü** kadar bir süre kabul edilebilir.
- Fakat seçilecek TM **aynı yaşlı** olmasına da dikkat edilmelidir.



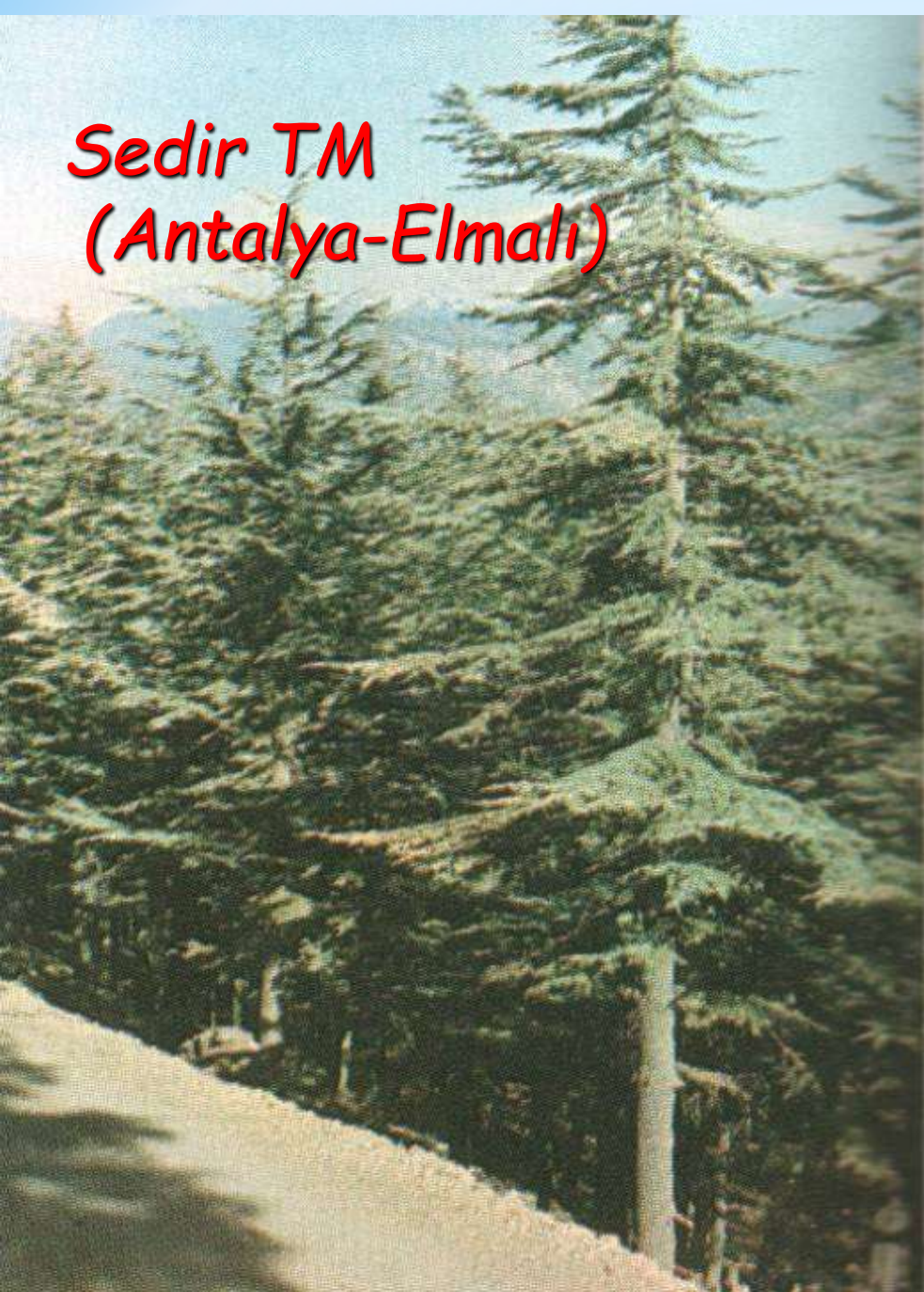
- TM olarak seçilmiş alanda **tohum toplanacak ağaçların** belirlenmesinde de belli bazı özellikler aranmaktadır.

### **Seçilecek ağaçlarda;**

- 1- Düzgün gövdeli,
- 2- Yukarı kısmı çatallı olmayan,
- 3- Olukluluk ve lif kıvrıklığı olmayan,
- 4- Dolgun ve yuvarlak gövdeye sahip,
- 5- Geniş dal açılı,
- 6- Tabii dal budanması iyi,
- 7- Yüksek artımlı,
- 8- Yeterli tohum verimine sahip olması gibi özellikler aranmaktadır.



**Sedir TM  
(Antalya-Elmalı)**



**Çs Çatacık- Eskişehir**



**Ks TM (Balıkesir)**



**Kn TM (Bafra)**

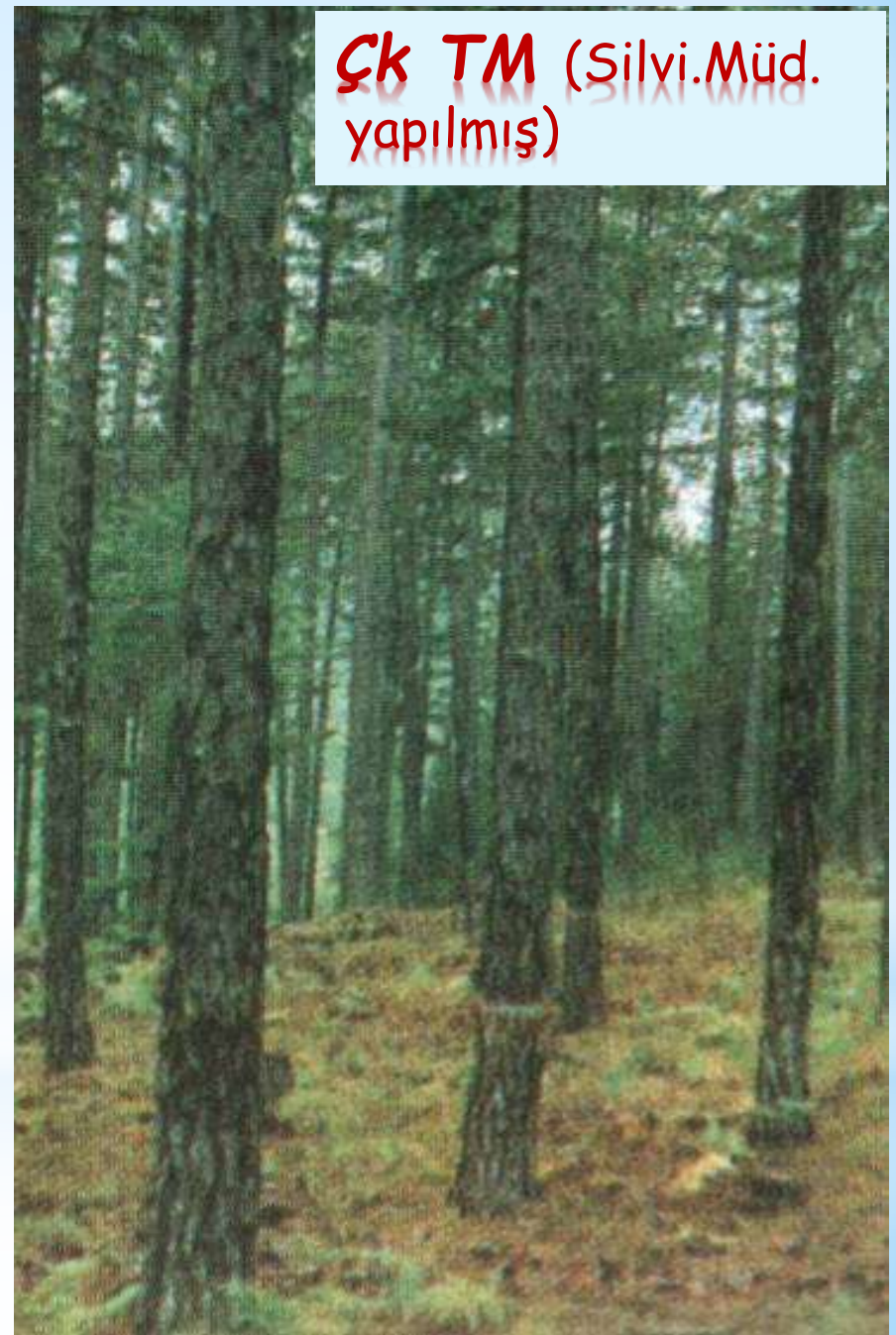


# Çk TM (Edremit) (Silvikültürel müdahalesi yapılmış)





**Çz TM (Pos)**



**Çk TM (Silvi.Müd.  
yapılmış)**

*D. K. Göknarı  
TM (Şavşat)*





**Tablo 2. 2015 Yılı Sonu İtibariyle Türler Bazında TM**

Ağaç Türü	Tohum Meş (Adet)	Genel Alan (Ha)	2020 verileri (Ha)
Çz	81	12184.9	72
Çf	9	1585,5	
Çk	83	10664.80	71
Çs	35	4638.9	32
Halepçanı	2	193.9	
Doğu Ladini	11	1307.5	9
Sahilçanı	5	452.0	
Sedir	23	3630	22
Doğu K. Göknarı	11	1948.1	11
Toros Göknarı	2	300.5	
Uludağ Göknarı	11	1273.5	9
Kazdağı Göknarı	1	213.3	
Servi	1	38.0	
Doğu Çınarı	1	211.7	
Ks	2	406.1	

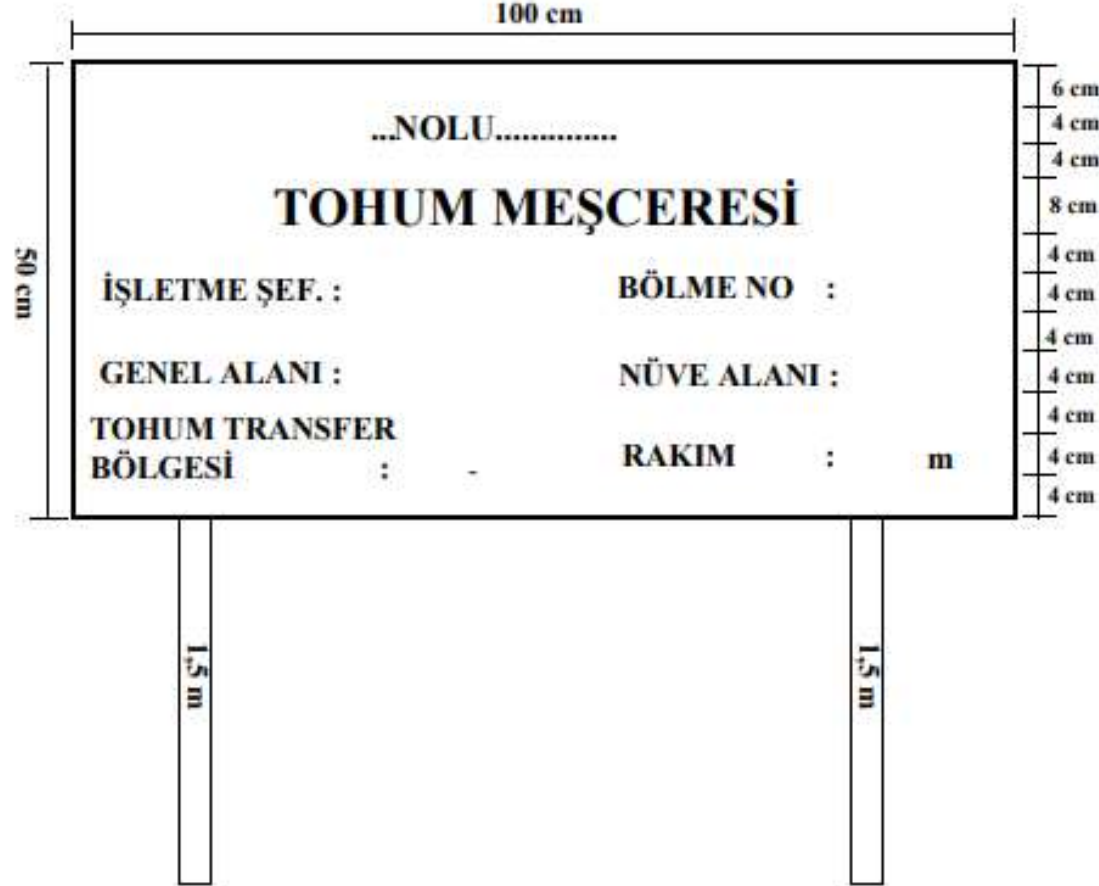
# 2015 Yılı İtibariyle Türler Bazında TM Dağılımı

Ağaç Türü	Tohum Meş (Adet)	Genel Alan (Ha)	
Ihlamur	3	145.81	
Akçağaç	1	62.5	
Piramidal Karaçam	1	234.00	
Doğu Kayını	28	3686.40	28
Sapsız Meşe	7	821.5	
Saçlı meşe	4	307.2	
Kasnak meşesi	1	101.0	
Lübnan Meşesi	1	67.5	
Dişbudak	4	175	
Kızılağaç	7	595	
Sığla	2	228	
<i>Sahilçamı</i>	4	332.53	
<i>Radiata çamı</i>	2	10.75	
<i>Y.Akasya</i>	1	156.0	
<i>Okaliptus</i>	1	93.5	
<i>Duglas</i>	1	109.9	

Toplam 26 türde 341 adet  
TM mevcuttur.

Ağaç ıslahına ve ağaçlandırmalara kaynak oluşturması bakımından, 2020 yılı verilerine göre; 325 gen koruma ormanı (GKO), 315 TM, 182 TB, 23 Klon Parkı, 20 Tohum plantasyonu ve 30 adet deneme alanı olmak üzere 895 adet (86 226,5 ha) çalışmanın olduğu, türlere göre dağılıma bakıldığında; Çz (72), Çk (71), Çs 35, S 22, Kn 28, DK Göknarı 11, Uludağ G 9, L 9 ve diğer türlerle birlikte 32 türde çalışmalar devam etmektedir.

## TOHUM MEŞCERESİ TANITIM LEVHASI (EK-3)



Levhalarda Renk

Fon Boyası  
Sarı

Yazılar  
Siyah

## **2. TOHUM BAHÇELERİ (TB)**

\*Tohum bahçeleri irsel (kalıtsal-genetik) bakımdan daha yüksek nitelikli tohum elde etmek üzere, **bir anlamda damızlık olarak seçilen üstün ağaçlardan** alınan **aşı kalemleriyle aşılana**n fidanlardan meydana gelen bir çeşit meyve bahçesidir.

\*Bu fidanlar, **aşı kalemleri** yaşlı ağaçlardan alındığı için, o ağacın fizyolojik yaşını temsil eder ve dolayısıyla bu kalemlerden gelişen fidan **çok erken yaşta kozalak ve tohum vermeye başlar.**

\* Fenotipik (=dış görünüş) olarak diğer bireylere göre daha üstün gözükene ve daha iyi artım yapmış olduğu için seçilen ağaçlar **“plus ağaç”** olarak adlandırılmaktadır.

## Plus Ağaç / Kaynak Ağaç

- \* Plus Ağaç seçimi doğada bulunan TM, GKO fenotipik özelliklere bakılarak yapılmaktadır.
- \* Fenotipik (dış görünüş) olarak diğer bireylere göre daha üstün gözüken ve daha iyi artım yapmış olduğu için seçilen ağaçlar «**PLUS AĞAÇ**» olarak adlandırılmaktadır.

\* Ayrıca, «**Geniş Yapraklı ve Meyveli Türlerine Ait Tohum Bahçeleri Tesisi Eylem Planı**» kapsamında kurulması öngörülen Tohum Bahçeleri (**Tohum Plantasyonları**) için genellikle meşcere oluşturmayan türler seçilmiştir.

\* Doğal yayılış alanlarında zaten dağınık halde münferit bulunan bu bireyler arasında herhangi bir ıslah karakteri bakımından seçim yapma olanağı bulunmamaktadır. Bu nedenle bu plantasyonlar için tohumları toplanan bireyler, birer «**Plus Ağaç**» değil «**Kaynak Ağaç**» olarak adlandırılmaktadır.



**\* Plus Ağaç seçilirken,**

- \* Ağacın boyu,**
- \* Ağacın çapı**
- \* Tepe tacı durumu**
- \* Dal açısı ... vb. kriterler dikkate alınarak seçim yapılır. Bunun için sahada seçim yapılırken «Plus Ağaç Seçim Fişi» doldurulur.**

**Seçilen Plus Ağaç, renkli sprej/yağlı boyalar ile işaretlenir ve numaralandırılır.**



# Tohum Bahçeleri Tesisinde;

**1-** Seçimi yapılan ağaçların son yıllık sürgünlerinden **aşı kalemi** alınıp bunlar **altlık (=anaç)** olarak yetiştirilmiş olan fidanlara aşılanır ya da

**2-** Bu üstün ağaçlardan alınan **çelikler köklendirilip** fidan olarak kullanılabilen hale getirilir.

Her bir **üstün (plus)** ağaçtan yetiştirilen aşılı fidanlar ve çeliklerin köklendirilmesiyle elde edilen **tüm fidanlar genetik bakımdan o ağacın aynı özelliklerini taşımaktadırlar.**



Ancak burada fidanların üretilme yöntemleri konusunda bir farklılık vardır.

\* Aşı ile üretilmiş fidanlarda, *altlık yani aşının yapıldığı anaç* farklı genotipe sahiptir. Bu tip üretmeye vegetatif üretme yöntemi içinde **“heterovejetatif üretme”** olarak adlandırılır.

\* Diğer köklendirerek fidan elde edilmesinde ise, fidanlar hem kök ve hem de toprak üstü kısımları ile üstün ağacın genotipini temsil eder ve bu tip üretim ise **“autovejetatif üretme”** olarak adlandırılır.



# Tohum bahçesi oluşturulmasında temsil edilecek **üstün ağaçların sayısı**;

- \* Tohum bahçesinin büyüklüğüne,
- \* Üretilmek istenen tohum miktarına ve
- \* Kendileşmeyi önlemeye göre değişir.

- \* Genellikle **30–100 üstün ağacı** temsil edecek şekilde planlama yapılır.
- \* Elde edilen aşılı fidanlar **5–10 m. aralıklarla** dikilir.
- \* Tohum bahçelerinin büyüklüğü **5 hektardan az** olmamalıdır.
- \* Elde edilen bu fidanlar tohum bahçesi oluşturulacak alana belli bir plana uygun olarak dikilirler.

- Doğu ladininde çelikle üretim alışmaları (Autovejetatif retim)





# Doğu Ladininde bol tohum yılındaki görünüm



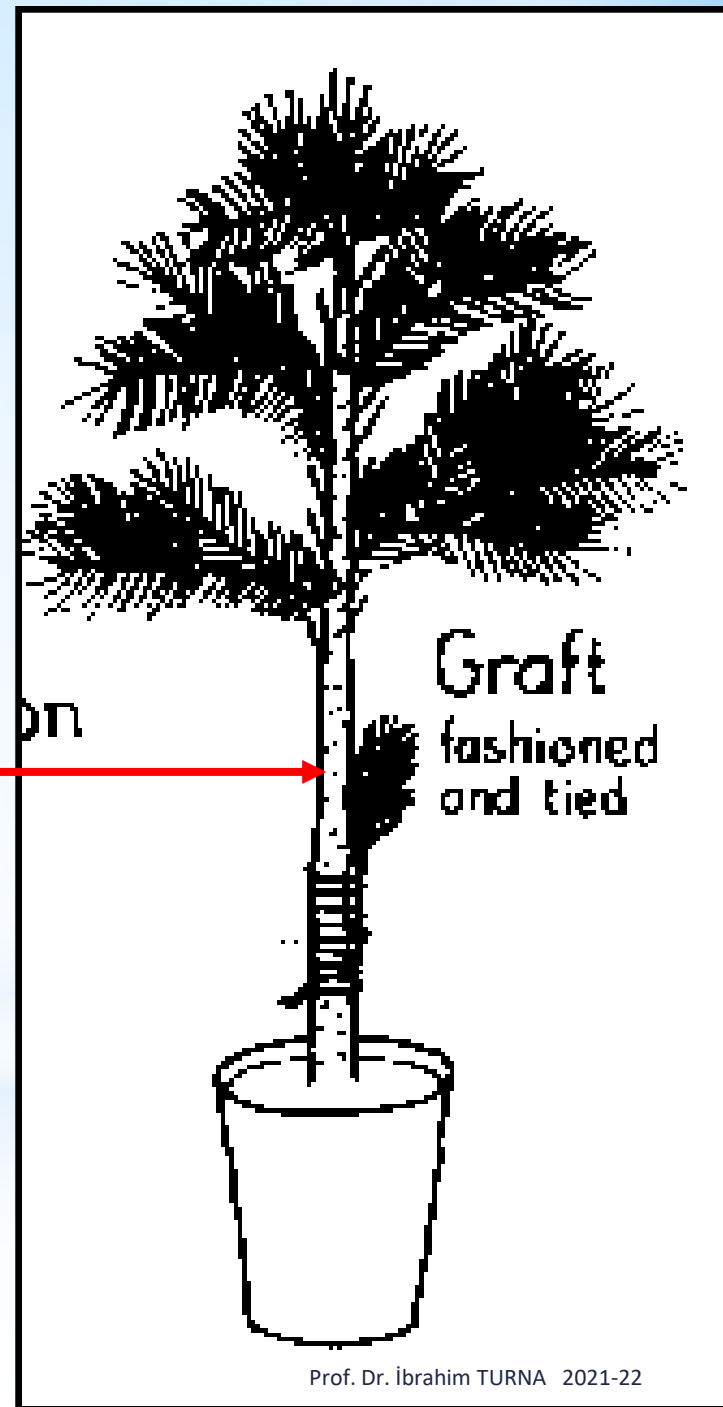
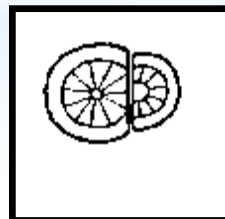
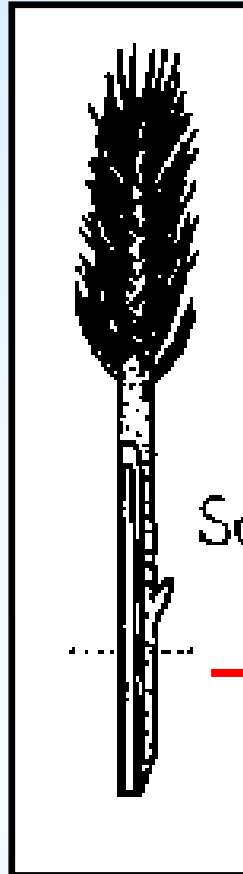
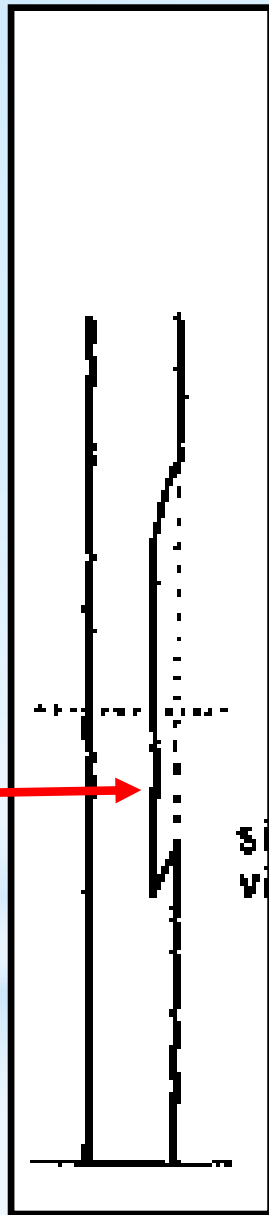
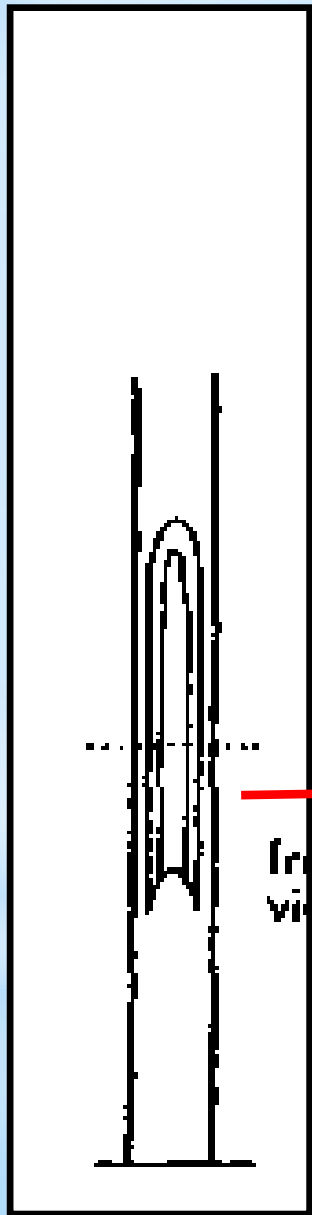


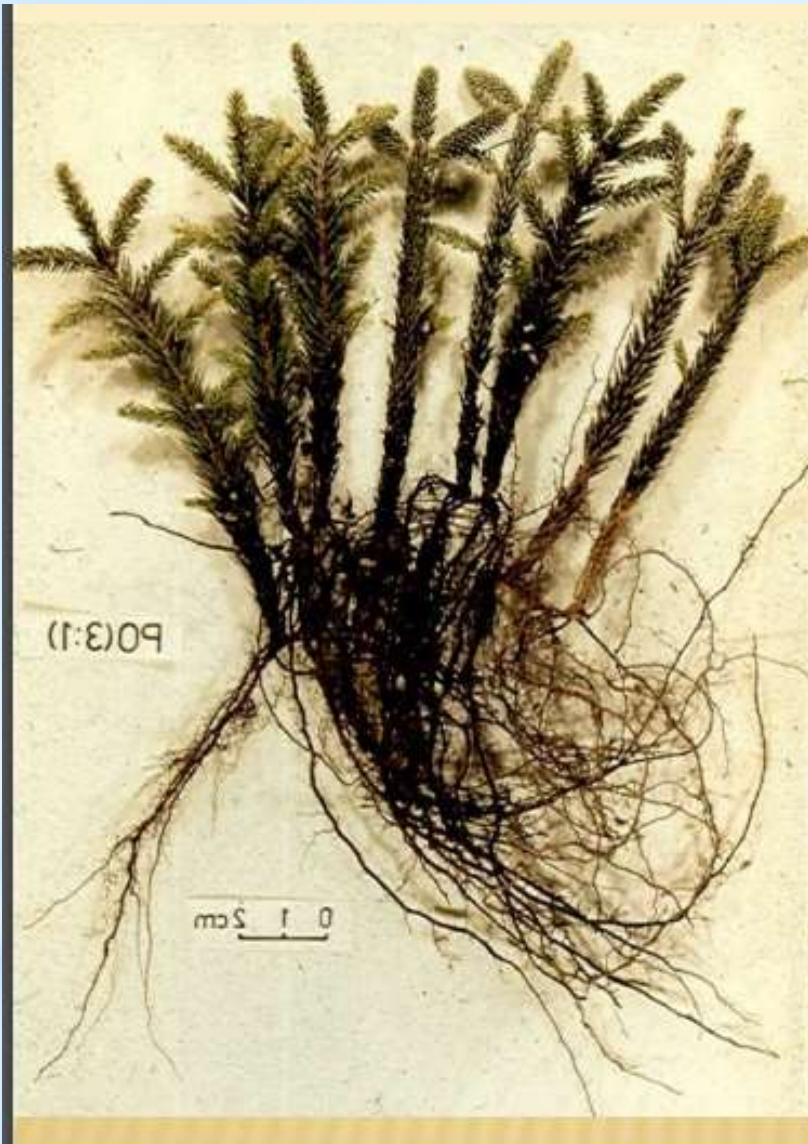
*Picea abies* türünde  
aşılı fidanlarda  
kozalak



# Doğu ladininde aşılı fidan (heterovejetatif Ü.)











**14 NOLU KIZILÇAM  
TOHUM BAĞÇESİ**

KURU İZLENİMİNE NISBETİ İZLENİMİNE NISBETİ  
(TAN 25)

ALTI 4 5 12

KURU İZLENİMİNE NISBETİ

KURU İZLENİMİNE NISBETİ

KURU İZLENİMİNE NISBETİ

TESİS TARİHİ 2002 Y.



# KIZILÇAM GENETİK ISLAH ÇALIŞMALARI



**TOPLAM SEÇİLEN PLUS AĞAÇ SAYISI: 2100**

# Klonal Tohum Bahçesi



## Bireysel seleksiyon



Plus ağaç seçimi

Orman

Tohum Bahçesinden  
Tohum Toplama

Seleksiyon



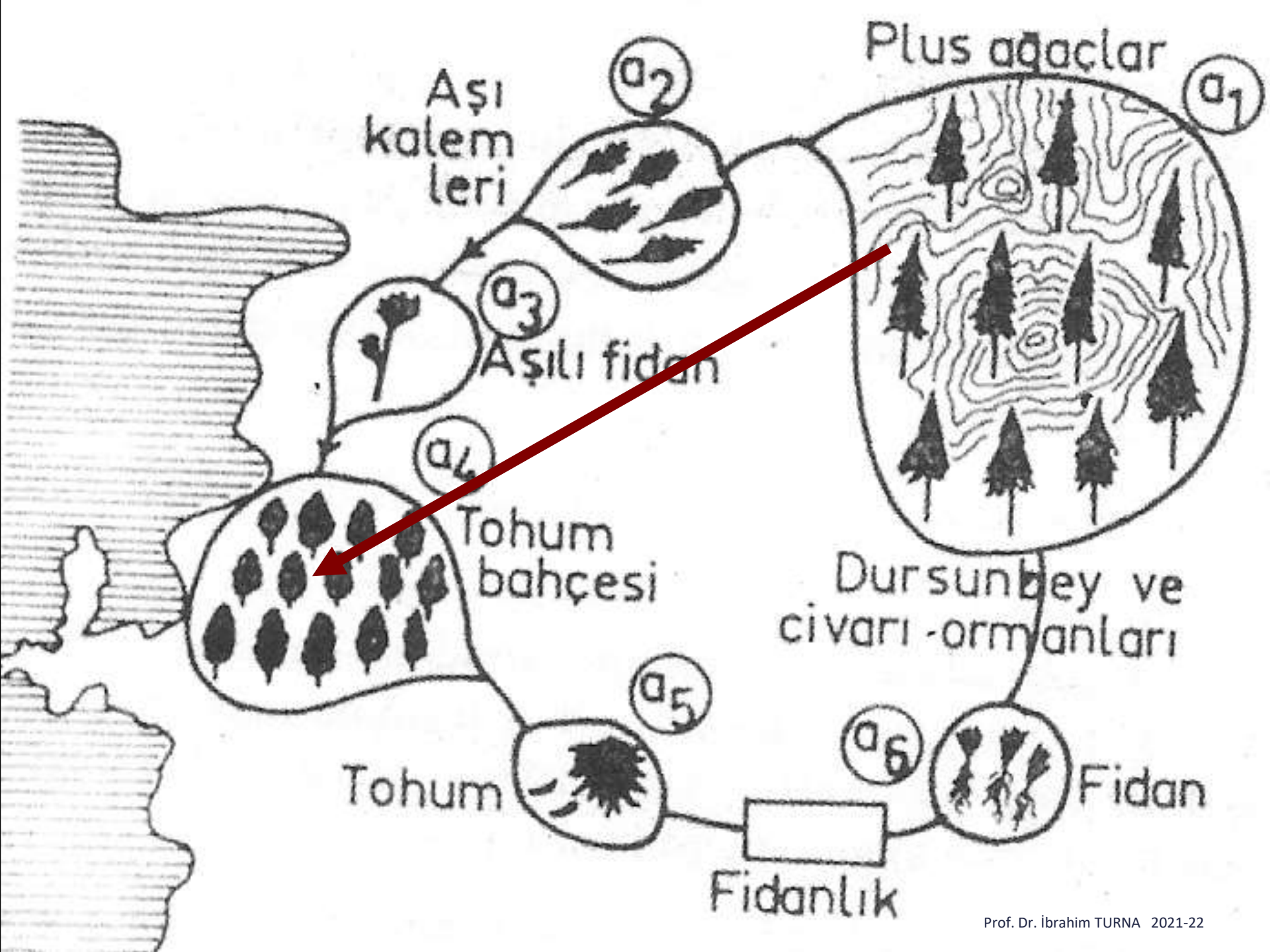
Tohum Bahçeleri

Vejetatif Üretim

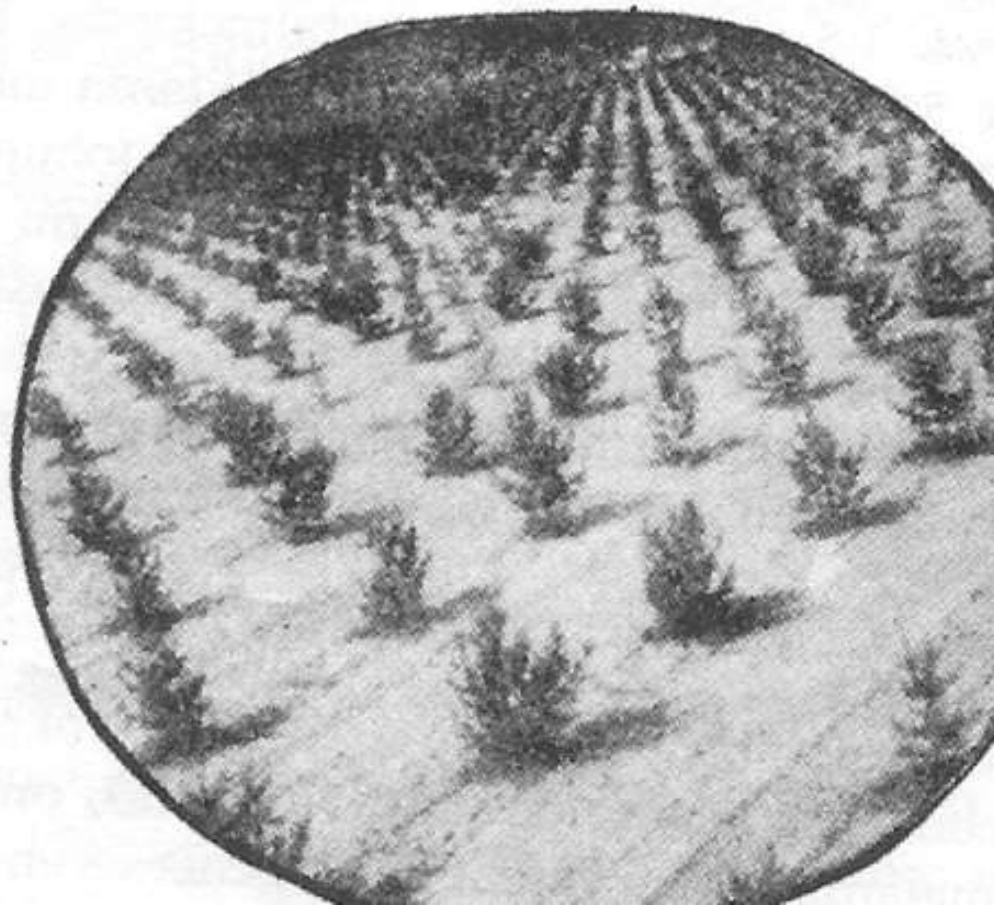
Plus ağaçların genetik olarak kopyalanması

Klonal Tohum  
Bahçesi





9	18	22	2	11	7
5	7	12	23	19	2
14	21	15	1	12	25
7	3	25	19	9	4
17	8	1	17	2	5
22	20	14	8	10	21
10	24	18	20	24	3
16	6	3	25	15	16
5	13	21	6	4	12
11	16	4	13	23	19
20	15	24	3	7	22



**Fidanlıklarda, aşı kalemlerinin altlıklara aşılmasından sonra, klonal düzeyde elde edilen aşılı fidanlar, ibrelilerde 1 veya 2 yıl sonra ilkbaharda, yapraklılarda ise 1-2 yıl sonra sonbaharda TB kurulacak alana taşınırlar. Tohum bahçesi tesisinde aralık ve mesafeler genel olarak **6x6, 7x7 ve 8x8 m.** olarak uygulanmaktadır.**

**Çs TB**



**Sedir TB**



**TB**; Doğadaki  
populasyonlardan  
genotiplerine  
göre seçilen ve  
her biri bir klonu  
temsil eden  
bireylerden  
oluşan tohum  
bahçelerine  
**Klonal Tohum  
Bahçeleri** denir.





\* Eğer **plus ağaçlar** döl denemeleri ve klonal testlerle gerçek genotipleri saptanır ve buna göre ikinci bir seleksiyona tabi tutulursa, bu yeni selekte edilen plus ağaçlar “**elit ağaç**” adını alır ve buna dayanarak tesis edilen tohum bahçelerine de “**elit ağaç tohum bahçeleri**” veya “**gelişmiş generasyon tohum bahçeleri**” denir.

\* Bu takdirde bunlardan alınan tohumlardan sağlanan **genetik kazanç** daha yüksek olacaktır.

Tohum bahçeleri sağlamış oldukları yüksek genetik kazancın dışında bazı önemli **avantajlara** da sahiptirler.

### **Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:**

- Tohum bahçelerinden çok erken yaşlarda tohum hasadına başlanır.
- Ağaçlar **devamlı tepe budamasına** tabi tutulduğunda meyve ağaçları gibi kısa ve dallı yetiştirilebildiklerinden, tohum toplama tohum meşcereleri/plantasyonlarına kıyasla çok daha kolay ve ucuz olur.
- Elde edilen tohumun **çimlenme yeteneği** ve **1000 tane ağırlığı** yüksektir.
- Tohum bahçelerinin verimleri çok bol ve tohum yılları sıktır. Tohum meşcerelerine kıyasla birim alanda **10 kat daha fazla tohum** elde edilebilmektedir.
- Tohum üretimine çok erken yaşlarda başlamak mümkündür. Bu takdirde bunlardan alınan tohumlardan sağlanan **genetik kazanç daha yüksek** olacaktır.



Antalya Kızıldağ  
orijinli **Çz TB**  
yakından ve  
uzaktan görünüşü



\* Tesis yılı:1977  
Kozan

Bolu Aladağ orijinli  
**Çs TB** yakından ve  
uzaktan görünüşü



\*Tesis  
yılı: 1976

Alanya-Mahmut Seydi orijinli **Çz TB** (Tesis yılı :1978, Antalya)



# Piramidal Karaçam TB (Tesis yılı: 1977, Eskişehir)



# **TB kurulacak yerin seçiminde bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir;**

- 1. Rüzgar, kar, don ve buz** zararlarına karşı açık sahalardan sakınmalıdır.
- 2. Güney** bakılar iyi tohum verimi için tercih edilmelidir.
- 3. Geç donların olmadığı**, kuvvetli rüzgarlardan koruntulu, fakat hava akımı olan derin kumlu kil topraklı yerler tercih edilmelidir.
- 4.** Tohum bahçeleri ne fakir ne de çok iyi topraklar üzerinde kurulmalıdır. Örneğin çamlar için 2. veya 3. bonitetler uygundur. Çünkü asıl amaç tohum üretmektir.
- 5.** Yabancı tozlaşmayı önlemek için tohum bahçesinin etrafında **100-300 m.** genişlikte bir izolasyon zonu bırakılır. Bu zonda tohum bahçesindeki türlerle tozlaşma yapacak türler bulunmamalıdır. **Çs** ile **Çk** ve **Çk** ile **Çz** birbirlerini dölleyebilirler.



# \*Yapraklı türlerden oluşan bir meşcerede **TB** tesisi



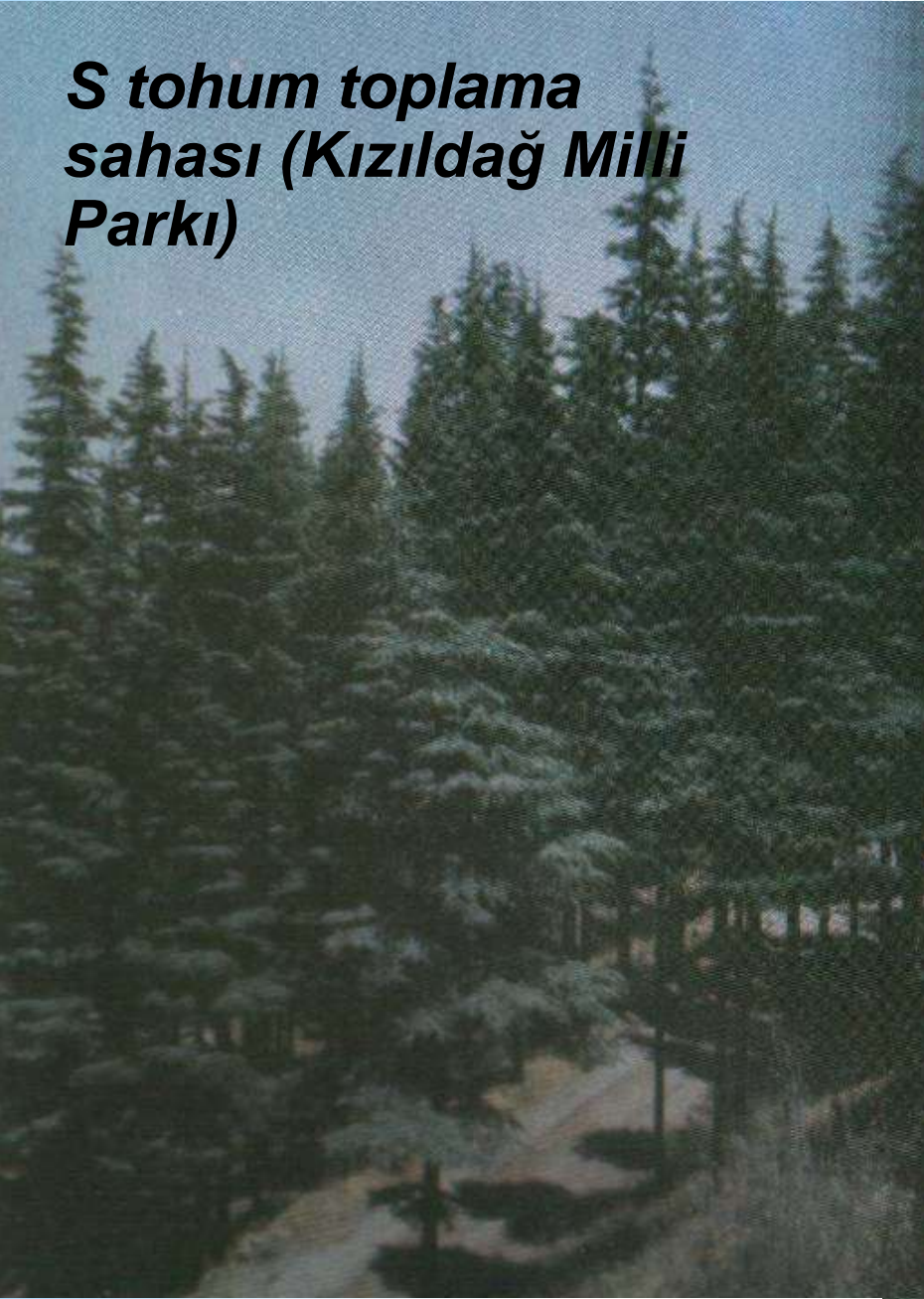
- 6.** Orman dışında kurulan bir tohum bahçesinde **1000 m.'lik bir daire içinde** aynı veya akraba türlerden melez yapabilecek hiçbir ağaç bulunmamalıdır. Bahçe etrafında hızlı gelişen yapraklı ağaç türlerinden **30–40 m genişliğinde bir koruyucu şerit** tesis edilebilir veya ibrelili tohum bahçelerini yapraklı, yapraklı tohum bahçelerini ibrelili bir meşcerenin ortasına kurmak yararlıdır.
- 7.** Homojen yetiştirme muhitinde düz veya az meyilli yerlerde kurulmalıdır.

**Kızılçam Genotipik Tohum Bahçeleri : 10 adet-76ha**

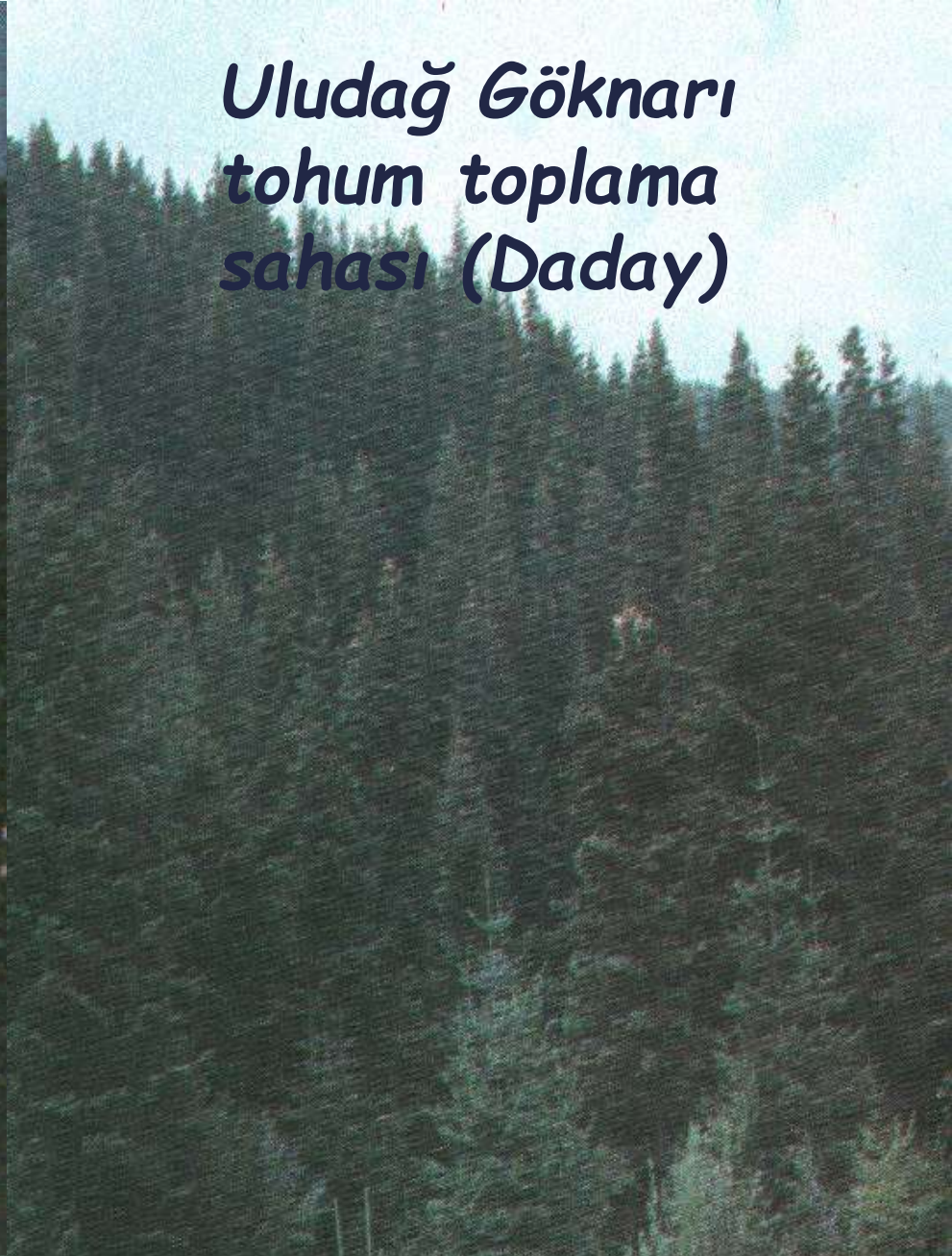
# **TOHUM PLANTASYONLARI** **(AŞISIZ TOHUM BAHÇELERİ)**

- \* Üstün ağaçlardan alınan açık veya kontrol altında tozlaşma ürünü tohumlardan yetiştirilen fidanlarla tohum elde etmek amacıyla normal ağaçlandırmalarda kullanılan aralık ve mesafeye göre daha geniş aralık mesafeyle tesis edilen plantasyonlardır.
- \* Bu plantasyonların tohum verme yaşı, tohum bahçelerinde olduğu gibi kısa sürede olmayıp, daha geç olmaktadır.
- \* Bu anlamda TB daha çok tercih edilmektedir.
- \* Bununla birlikte, bazı orman ağacı türlerimizde ve süs bitkilerinde **tohum plantasyonu** oluşturma yoluna gidilmiştir.

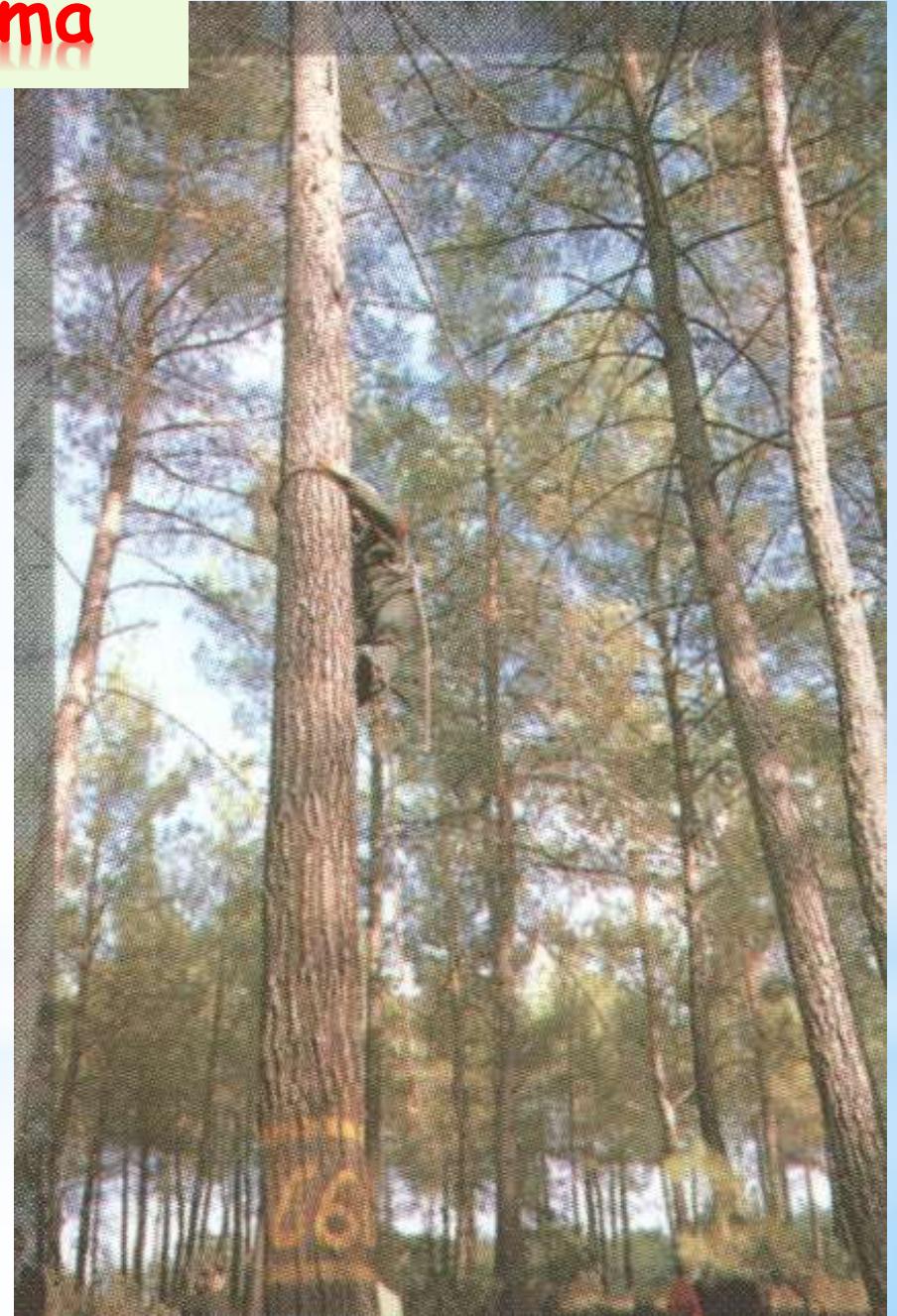
***S tohum toplama  
sahası (Kızıldağ Milli  
Parkı)***



***Uludağ Göknarı  
tohum toplama  
sahası (Daday)***



# Çs kozalak toplama



# KIZILÇAM GENETİK ISLAH ÇALIŞMALARI



**Tohum Meşcereleri (77 adet - 11.630 ha )**

# KIZILÇAM TB Çalışmaları



**TESİS EDİLEN TOHUM BAHÇELERİ: 70 Adet - 562 ha.**

# KIZILÇAM GENETİK ISLAH ÇALIŞMALARI



**GENETİK TESTLER (Döl Denemeleri)**