

KIZILÇAM (Pinus brutia ten.)
KOZALAK VE TOHUMU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Yazan :

Dr. Yavuz ŞEFİK

I. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü Çalışmalarından.

Kürsü Profesörü :

Prof. Dr. Fikret SAATIOĞLU

GİRİŞ

Kızılçam (pinus brutia ten.) Türkiye ve Irak ormanları içinde geniş bir yayılış sahasına sahip bulunmaktadır. Bu tür bilhassa toprak bakımından Akdeniz havzasının çok kanaatkâr bir türü olarak tanınır. Bu yönden kanaatkâr olarak bilinen Halep Çamına nazaran da kuraklığa, rüzgâra ve soğuğa karşı çok daha dayanıklıdır. Kumlu toprakları ve balçık topraklarını tercih eder. (18,35) Buna karşılık bu türün yayılışı, anataşa ve toprak derinliğine bağlı değildir. kalker anataştan meydana gelen topraklarda yetiştiği gibi ana taşı muhtelif şistler ve kum taşları olan topraklar üzerinde de yetişir, keza taşlı sığ topraklarda hattâ kayalar üzerinde yetiştiği gibi derin topraklar üzerinde de görülür (46).

Kızılçam'ın iklim istekleri ise toprak isteklerine nazaran oldukça sınırlıdır, bu iklim istekleri kışları mutedil, yazları kurak olarak karakterize edilir. Türkiye için ocak ayı ortalaması 2,5°C (Ulukışla) bu türün soğuk iklim sınırını teşkil etmektedir*.

* 21 yıllık Devlet Meteoroloji genel kayıtları (ortalama ve ekstrem kıymetler Meteoroloji Bülteni 1962) ve tezdaki Kızılçam yayılışı esas alınarak.

Kızılaam, Türkiçe iğne yapraklıları arasında en hızlı büyüyen ve kısa devreler içinde geniş çap ve boylar elde eden bir ağaç türüdür (10,12) dir.

Gövde ve tepe kalitesi itibarıyla sahillerde yetişenler, umumiyetle düzgün gövde ve iyi bir tepe formu göstermezlerse de (27) batı ve güney Anadolu'da nisbeten yüksek yerlerde yetişenler arasında iyi vasıflı mescerelere rastlamak mümkündür (Resim 1, 2, 3). Bahis konusu ko-



Resim (Fig.) 1

Oldukça düzgün gövdeden sütünsüklük sık bir Kızılaam mesceresi, Bayramic

İşletmesi Evciler Bölgesi, Katramlağı sorisi, denizden yükseklik 500 m.
Dense stand of pinus brutia which is composed rather good shaped trees
Bayramic State Forest, Evciler district, Katramlağı Forest, Altitude 500 m.

in forests, ruzgar, insan, hayvan ve garmakse böcğinin ömürli devre-
de tesirleri belirlenmiştir (1. 25, 45, 48).

Sonuç itibarıyla kamaalkar ve hızlı büyüyen bir tür olan kızılgam-
ve budaş konusu yasıllarından faydalanarak bu türün Akdeniz'in kıvrak
ve yonbarlıktaki ağaçlandırmalarda sabit kumullarının tesbitinde (5) ve

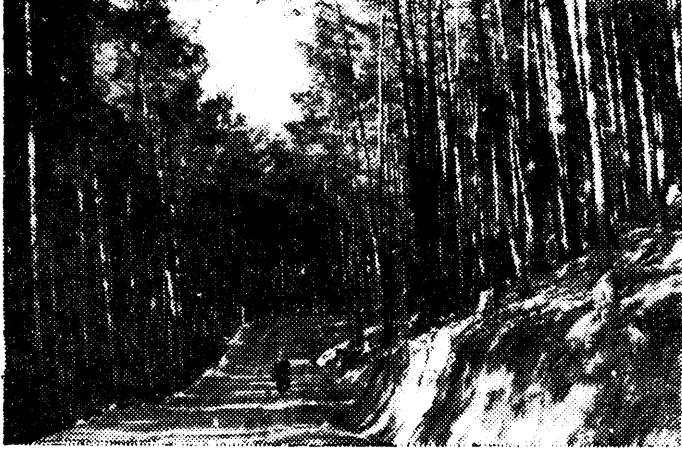


Resim (Fig. 12)

sişk ve dazum gövdelenden ağılgeçkil kızılgam meseresi, Kas İstetmes-
si Stitögen Fölğesi, Kamagay serisi (Lengilme ornami) denizden
yükseltilik 870 m.

Ainus bruta stand which composed of good formed trees, Kas State
Forest, Stitögen district, Lengilme Forest, Altitude 880 m.

rüzgâr perdelerinin tesisinde (46) büyük ölçüde kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu hususlara ilâveten, odununun kullanım yerleri itibarıyla çeşitliliği de önem kazanmaktadır. Nitekim çeşitli Tarım âletleri, ambalaj malzemesi, tel ve maden direkleri ile talimatsız olarak Sellüloz ham maddesi ve reçine istihsalı kayda değer görülenler arasındadır (7, 8).



Resim (Fig.) 3

Düzyün gövdelerden müteşekkil bir Kızılçam meşeresi, Antalya İşletmesi, Gebiz Bölgesi, Akyokuş ormanı, denizden yükseklik 560 m.

A dense stand of pinus brutia which composed by good formed trees, Antalya State Forest, Gebiz district, Akyokuş Forest, Altitude 560 m.

Bu duruma göre gerek yayılış ve yetiştirme muhitleri ve gerekse kullanma yerlerinin çeşitliliği itibarıyla Türkiye ve Irak için önemli bir tür olan Kızılçam'da (*pinus brutia* ten) gerekli yönlerden araştırmalar yapılmıştır. Buna karşılık, Kızılçam'da kozalak ve tohum morfolojisi ve bhusus tohumun çimlenme fizyolojisi hakkında gerek Türkiye'de gerekse yabancı literatürde şumullü bir araştırmaya rastlanmamıştır. Açık alan ekimlerinde ve fidanlıklarda geniş nisbette kullanılan bu tür tohumun morfolojik ve çimlenme fizyolojisi yönünden özelliklerini bu çalışma açıklamaktadır.

Kozalak ve tohum araştırmalarına konu teşkil eden materyal bizzat araştırmacının nezaretinde Kızılçam'ın yayılış sabaalarına temsilen (59) muhtelif orijin veya yerden toplanmıştır (Harita I). Örnekler arasında deniz seviyesinden 5 m. yükseklikten alınanlar olduğu gibi 1300 m. yük-

çeklikten alınmalarda mevcuttur. Yayılışın en güney ve en kuzey enlemlerinden de numuneler alınmış bulunmaktadır.

Araştırma materyalinin toplamasında, her örneğin en az 10-20 adet ağaçtan alınması hususuna itina gösterilmiştir. Bu ağaçların iyi bir boy ve kütür büyümesi (30), mümkün olduğun kagar düzgün, dolgun ve az çalılı bir gövde (20) ve imkân nisbetinde dar ve simetrik bir tepe ile basitahksız bir binyıçya sahip olması gözönünde tutulmuştur.

GENEL BİLGİLER

I. KIZILGAM YAYLIŞI :

A. Diniyâdaki Yayılışı :

Akdenizin ıfık bir ağaç türü olan Kızılgam en geniş yayılışın bu mülhikamı doğu bölgeğinde yapmaktâ beraber, Karadenizin kuzey kıyılarında da bulunmaktadır.

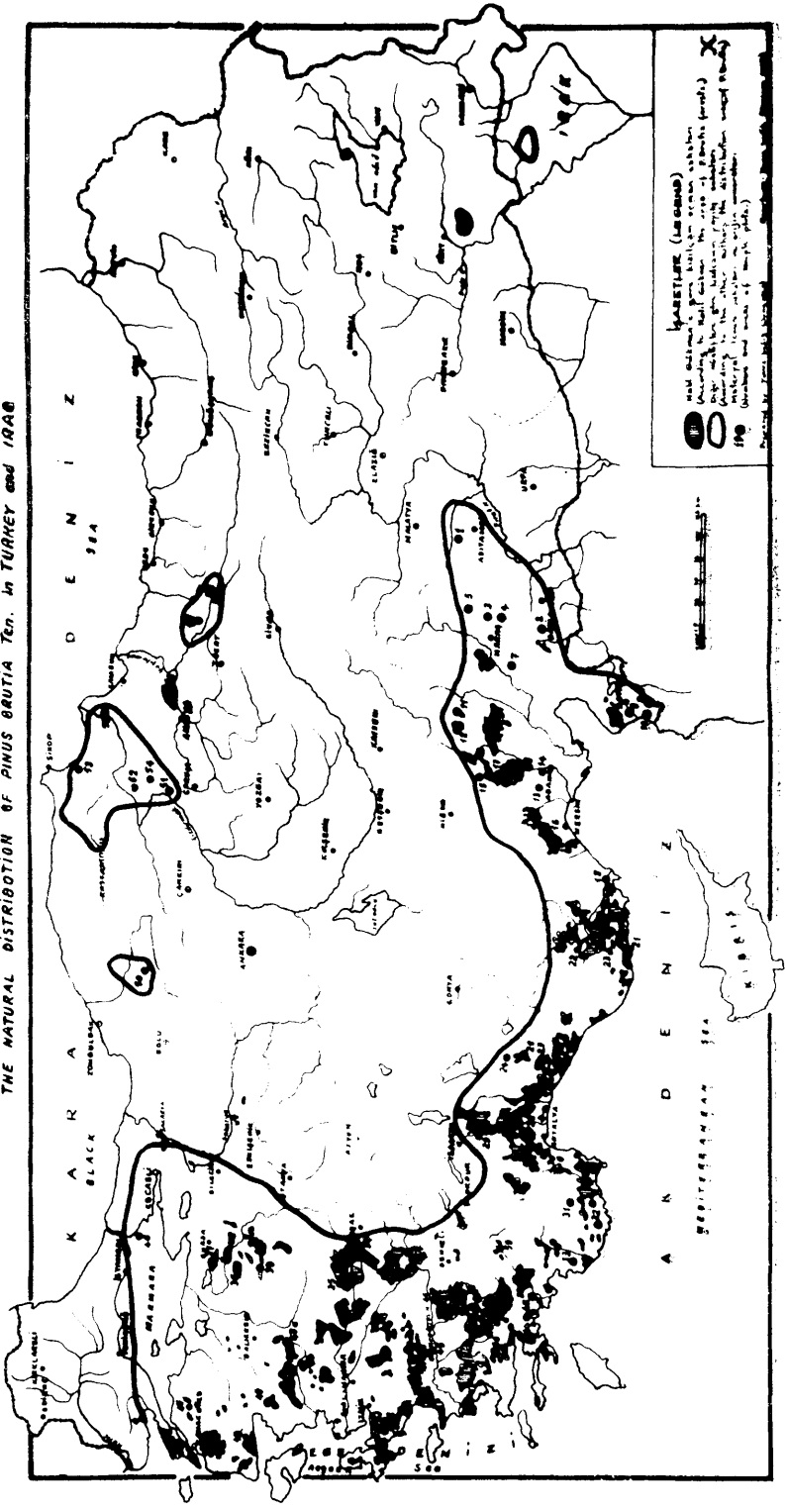
İtalyada (Çineyde Calabria yarım adasında (23), Fransada (31), Türkiye, Yunanistan, Kıbrıs, Rodos, Girit ve diğer adalarda (27, 34, 35), Suriyede (31) ve Lübnanda da (9:32) bulunmaktadır. Her ne kadar İrtibat (27) Kızılgamın Türdünde de yayılış gösterdiğiini bildirtiyorsa da, Türdü (Orman Dairesi Müdürlüğü) verkişililerine (52) Türdüde bu türün tabii meşcerelerine reslihamadığı ifade edilmiştir.

Trakim kuzeyinde -Zavira- Atruseh mevkinde de takriben 50.000 hektarlık bir sahayı kapladığı (12, 13) zikredilmiştir. Mezkat sahâ Trak ommanlarının % 2,8 ine tekabül eder.

B. Türkiyedeki yayılışı :

Esas yayılışın batı ve güney Anadolu'da yapılan Kızılgam kuzey Anadolu'da da (Kızılirmak, Yeşilirmak ve Göktirmak vadisinde) dağılmış meşcereler halinde görülmektedir (Harita 1). Kızılgam, yayılış sahâsı içinde ise umumiyetle saf meşcereler halinde bulunmaktadır. Bununla beraber elverişli yetiştirme muhitlerinde Halepçam (26) palamut ve diğer Meşe türleriyle karışık olarak bulunur. (47) Karagam (19) se-dife de (Süllegen - Leengüne arasında 1120 m de) karışık meşcereler teşkil etmektedir (3). Antalya - Bucak arasında ise tesbitlerimize göre; Sedir, Göknar ve Arçlarla karışık olarak bir arada yer almaktadır.

KIZILÇAM (PINUS BRUTIA Ten.)'NİN TÜRKİYE VE İRAK'TAKİ TABİİ YAYILIŞI
THE NATURAL DISTRIBUTION OF PINUS BRUTIA Ten. in TURKEY and IRAQ



Kızılçamın tabii yayılış sahasının 1300 m. yüksekliğe kadar çıktığı Krause (28) ve Yiğitoğlu (50) tarafından belirtilmiş ise de Selik (47) bunun 1400-1500 m.'ye kadar da çıkabildiğini yazmaktadır. Aynı şekilde çalışmalarımız esnasında Kızılçam'ın (Pozantı - Hamidiye Bölgesinde) 1450 m. de de bozuk meşcerelerine rastlanmıştır.

Egede çok düzgün gövdeli Kızılçamlar 900 - 1000 m.'ye kadar her yerde bulunur ve muntakanın güney mailelerinde 1300 m. ye kadar çıkar. Kızılçam Marmara civarında ise 600 - 700 m.'ye kuzey Anadolu'da da 100-200 m.'ye çıkabildiği bildiriliyorsa da (47, 50) çalışmalarımız esnasında araştırma materyali toplarken 700 m.'ye kadar çıktığı tesbit edilmiştir. (Çorum - Osmanlı).

Kızılçam her ne kadar Akdeniz iklimine bağlı bir ağaç türü ise de nehirler boyunca ilerliyerek sahillerden içe doğru uzanmaktadır. Mesele güney doğu yayılış sahasında (Adıyaman - Gölbaşı) bulunan bozuk Kızılçam meşcereleri Ceyhan nehri boyunca ilerliyerek Akdeniz sahilinden ufki olarak 176 km. uzaklaşmaktadır. Batı Anadolu (Ege Denizi) da bilhassa Gediz vadisinde bu uzaklaşma 192 km. ye ulaşmaktadır. Kuzey yayılış sahasında ise bu uzaklaşma Karadeniz sahilinde (Karabük - Cildikısık) 60 km. Niksar - Reşadiye arasında 70 km. kadardır.

Bu itibarla Kızılçam Türkiye'deki tabii yayılışını : Akdeniz muntakasında 35°36' - 38°06' enlem ve 30°43' - 37°50' boylam dereceleri, Ege ve Marmara muntakalarında 36°34' - 40°15' enlem ve 26°38' - 29°22' boylam dereceleri, batı Karadeniz muntakasında da nehir ve dere boylarından içeriye sokularak 40°24' - 41°38' enlem ve 32°24' - 37°37' boylam dereceleri arasında yayılmaktadır (2, 3, 13, 19, 25, 26, 27, 33, 34, 45, 46, 48). Ayrıca güney doğu Anadolu muntakasında ise 37°41' enlem derecesiyle 42°06' boylam derecelerinin takriben kesiştikleri yer civarında, Siirt - Erzurum kazasının Benat köyünde tahminen (10-15) hektarlık bozuk ve bodurlaşmış bir Kızılçam meşceresi de tesbit edilmiştir.

II. Kızılçamda kozalak teşekkülü ve kozalak olgunlaşması :

Kızılçamda kozalak teşekkülü çok erken yaşlarda başlar. (4-7) yaşından itibaren Kızılçamda normal gelişmiş kozalıklara rastlanır. Bu ağaç türünde fakir tohum yılları bahis konusu değildir. Hattâ Selik (46) inde belirttiği gibi her sene bol kozalak meydana getime bu türe has özellikler meydanada mütalâa edilmelidir.

Baldwin (6) umumiyetle Çam türlerinde kozalakların yeşilden kahverengine dömmesini olgunluğun başlaması olarak kabul etmekte ve

renk değişiminin kozalağın su kaybetmesinden ileri geldiğini belirtmektedir. Bu renk değişimi Bahçeköy şartlarında Karaçam için Ocak-Şubat ayında (4), Kızılçamda ise Mart ayında meydana gelmektedir. Kızılçam için zikredilen tesbit denemeye dayanmaktadır; bu maksatla (tablo 2) de de gösterildiği üzere 10 ağaçtan birer ay ara ile (Ekimden Mart'a kadar) altı defa normal büyüklükteki kozalaklar toplanmıştır. Toplanan kozalaklardan elde edilen tohumlarla çimendirme tecrübeleri yapılmış ve sonuçları (tablo 2) de bir araya getirilmiştir. Bu tabloda da görüldüğü gibi en iyi çimlenme sonucu Mart ayında toplanan kozalaklardan elde edilen tohumlardan alınmıştır.

Tablo : 2

Table : 2

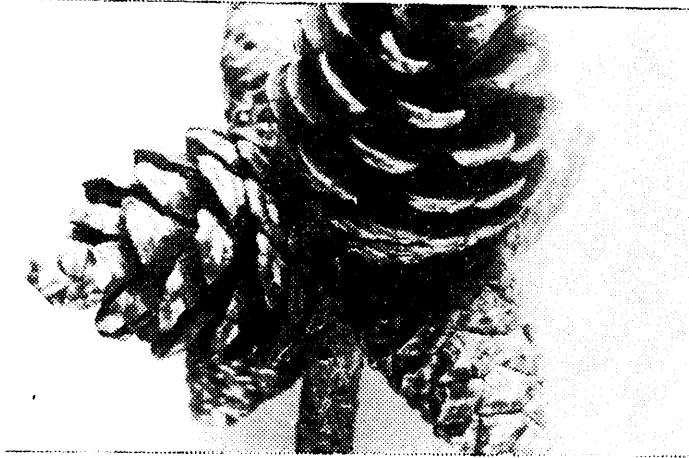
Deneme sahası	Toplama tarihi	Toplama anında Kozalakların rengi	Kozalağın ortalama yaş ağırlığı Gr.	Çimlenme yüzdesi
Sample plot	Date of collection	Cones Colour	Moisture weight of cones	germination percentaze
	1.10.1962	Yeşil	82,5	—
	1.11.1962	Yeşil ile sararmış yeşil arasında	82,0	—
	1.12.1962	Kozalakların bir tarafında kahverengileşme başlamıştır.	81,0	—
Bahçeköy	1. 1.1963	Kozalakların bir tarafı kahverengini almıştır.	76,0	15
	1. 2.1963	Sarımtırak ile kırmızmsı kahverengi arasında değişmektedir.	63,6	45
	1. 3.1963	Kestane rengi ile kahverengi arasında değişmektedir.	52,0	88

Kozalak olgunlaşması hususuyla toplama zamanı billhassa coğrafik mevki, iklim şartları (yazın suhnet ve yağışı) ile sıkı münasebeti vardır. Nitekim arazi çalışmalarımız esnasında, Kızılçam'ın Türkiye'de en güney sınırı sayılan Antakya-Yayladağ mntakasında kozalak toplama işi Ocak ayında başlayarak Nisan ayı sonuna kadar devam etmekte ol-

duğu müşahede edilmiştir. Buna mukabil Burdur İşletmesine bağlı Pamucak Kızılçam ormanlarında kozalak toplama işi Mayıs ayında yapılmaktadır.

Toplanan kozalaklar uzun zaman açılmadan kapalı kalabilirler, ancak sunî veya tabii sıcaklık muvacehesinde kendilerine has bir ses çıkararak açılmaya başlarlar. Fakat bu açılma kozalakların tohumlarını dökerek şekilde kuvvetli ve tam olmaz, ancak pullarının gevşemesi ve aralanması şeklinde olur.

Umumiyetle ağaç üzerindeki kozalaklarda açılma hava şartlarına tabi olarak Nisan ayından başlayarak Eylül ayına kadar devam eder. Tek kozalakta açılma, kozalığın çeşitli yerlerinden başlayabilir. Genellikle ağaçlar üzerinde gerekse sunî olarak açılan kozalaklarda açılma hadisesi bazı kozalakların uç kısmındaki pulların aralanması ve bazılarında da kozalığın orta kısmındaki pulların gevşemesiyle başlamakta ve açılma hadisesi bir ağaç ve üzerindeki olgun kozalakların hepsinde aynı derecede olmamaktadır. Bir ağaçta aynı yıla ait olmalarına rağmen tam açılmış fakat düşmemiş kozalaklar bulunduğu gibi, yarı açılmış veya hiç olgun kozalaklarda bulunmaktadır. Keza aynı şekilde olgun kozalaklardan biri açılmış tohumlarını dökmüş halde iken bir diğesinin pulları aralanmış fakat tohumları dökülmemiş, bir başkası da tamamen kapalı vaziyette olabilmektedir (Resim 4). Hatta 8-9 yaşında açılmamış kozalaklara ağaçlar üzerinde rastlamak mümkündür.



Resim (Fig.) 4

Bir çevrede bulunan kozalaklarda farklı açılış safhaları.
Opening stages of the cones in same circle.

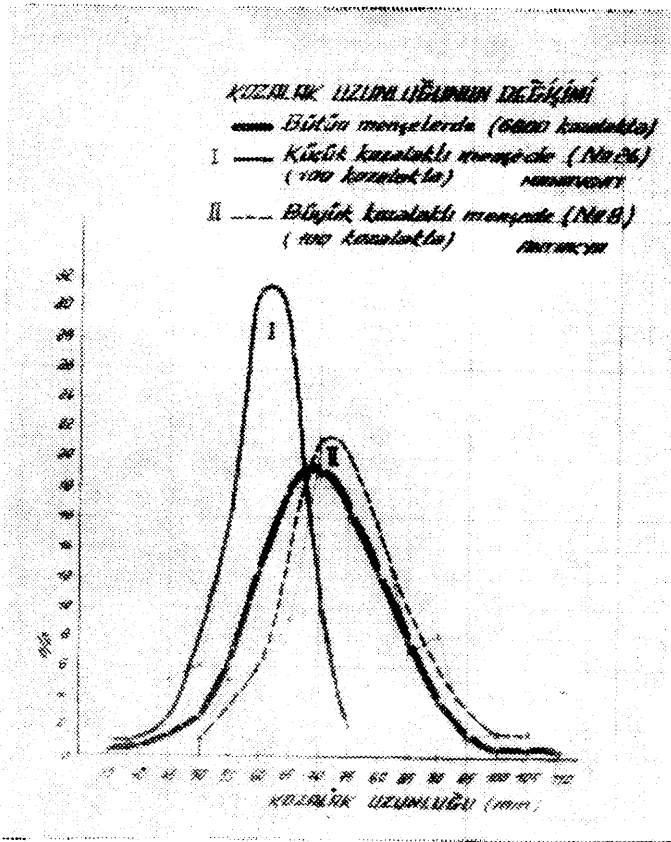
Sonuç olarak diyebiliriz ki, her sene bol Kozalak meydana gelen Kızılçam'da en uygun hasad zamanı Mart - Haziran aylarıdır.

Hektardaki kozalak miktarı ise 1 Hektardaki kozalak miktarı adet olarak 57 338, ağırlık olarak 2340 kg. bulunmuştur. Buda hektarda 234 kg. tohuma tekabül etmektedir.

MORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR

A. Kozalıklarda Morfolojik Araştırmalar :

Türkiye Kızılçam ormanlarını temsil edebilecek 68 orijin veya yerden alınan 100'er örnek üzerinde yapılan tesbitlere göre ortalama kozalak uzunluğu 7.2 (2.0 - 12.5) cm, ortalamanın standart hatası ise 1.9 dur. Ortalama kozalak genişliği 4.1 (1.9 - 5.6) cm, ortalamanın standart hatası 0.58. Bu kıymetler (Resim. 5, 6) daki grafiklerde gösterilmiştir.

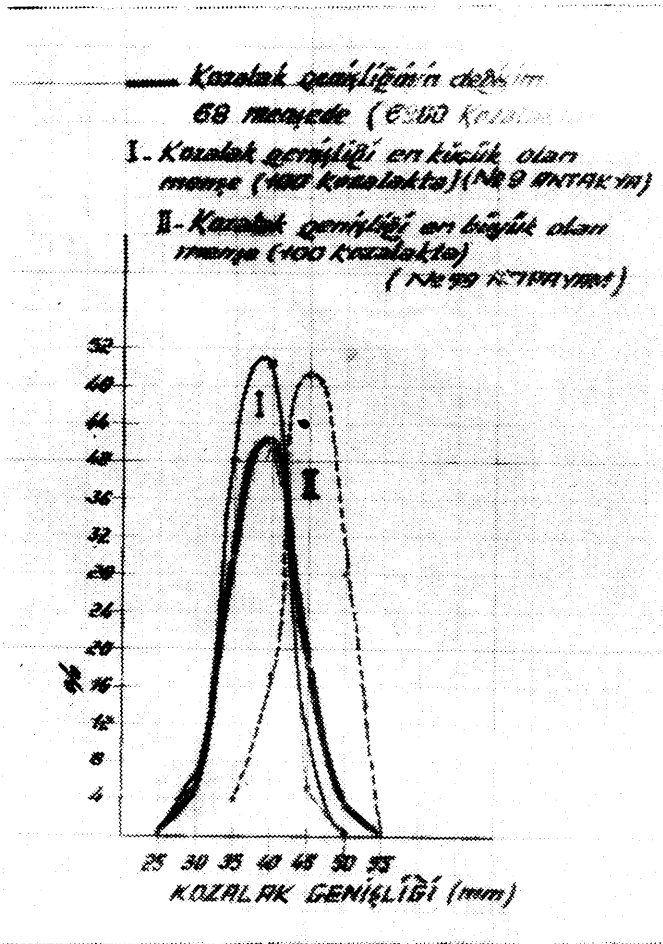


Resim (Fig.) 5

Graph showing the changes of the length of the cones.

(Resim 7) ise aynı orijinde en büyük ve en küçük kozalağı yan yana göstermektedir.

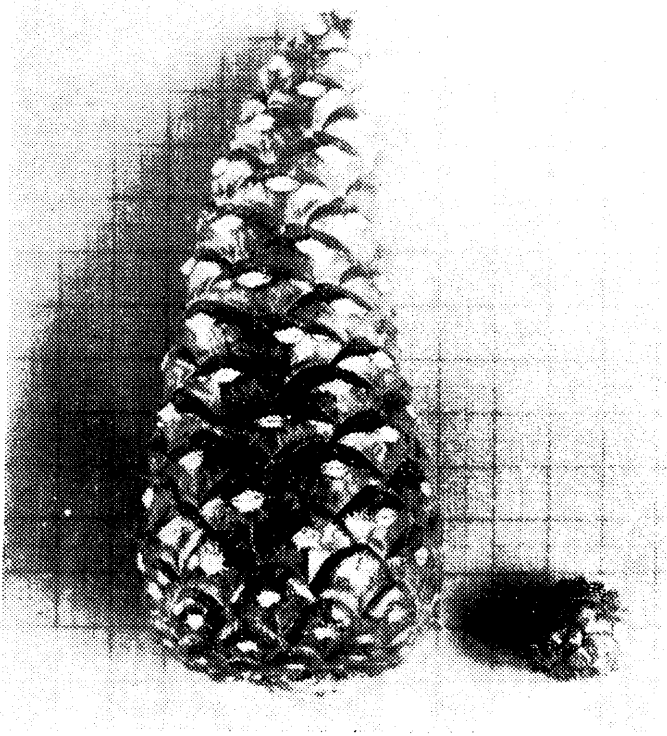
Ortalama hava kurusu kozalak ağırlığı (68 orijin veya yerin ortalaması) 40.7 (2.5 - 107.9) gr dır. Kozalak uzunluğu, genişliği ve ağırlığında denizden yükseklik arttıkça bir azalma görülmektedir. Meşcere dışındaki ağaçlardan alınan kozalaklar meşcere içindeki ağaçlardan alınan kozalaklardan ortalama olarak uzun, geniş ve ağırdır. Büyük kozalak



Resim (Fig.) 6

Graph showing the changes of the width of cones.

larda ortalama olarak 102. küçük kozalaklardan ortalama 44 adet tohumun bulunduğu tesbit edilmiştir. Bir kolazaktan çıkan tohum miktarının ağırlığı ortalama 4.1 (2.83 - 6.22) gr. dir. Bu da kozalak ağırlığının % 10 una tekabül eder. 1 kg. daki kozalak miktarı ortalama 21.5 (16-35) adettir. 1 kg. kozalakdaki tohum miktarı ortalama 90.3 (58-110) gr. dir. 1 kg. kozalaktan çıkan tohum adedi ortalama olarak 1610 (999-2814) adettir. 1 Hektolitre hava kurusu kozalak ortalama 1230 (770-1816) adet ve ortalama 48.400 (37.874-59.669) kg. kozalığa tekabül eder. 1 Hektolitre kozalakdaki tohum miktarı ortalama 4.082 (2.968 - 4.977) kg ve ortalama 76.204 (62.065 - 92.785) adettir veya 69.238 (58.904 - 85.083) adet dolu tohumdur.

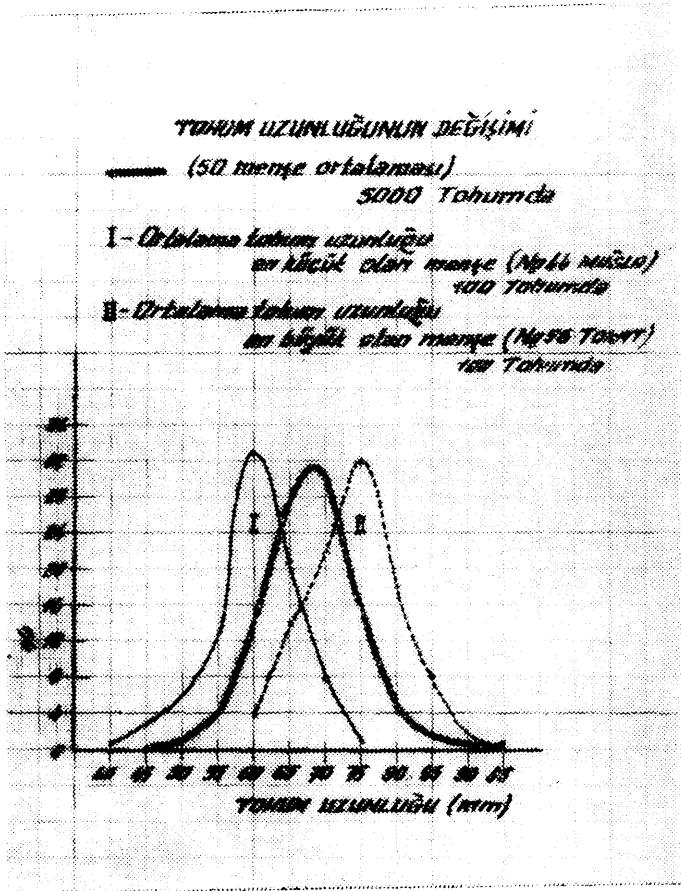


Resim (Fig.) 7

Aynı Orijinde en büyük ve en küçük kozalak.
The largest and smallest cones from the same origin.

B. Tohumlarda Morfolojik Araştırmalar :

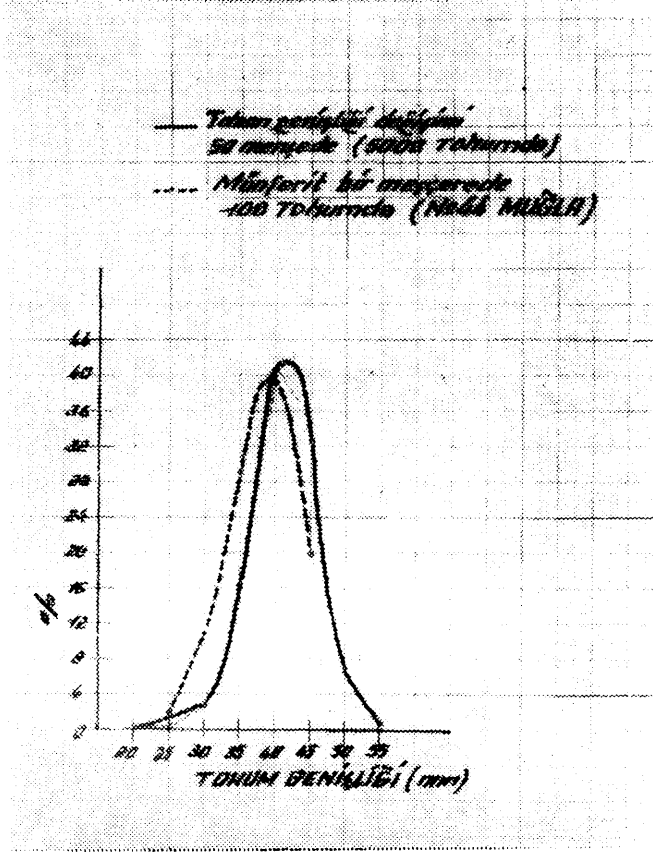
Kanat ve tohumlara ait 50 orijin veya yerden alınan örneklerde (5000 adet) yapılan tesbitlere göre: Kızılçam tohumunun ortalama kanat uzunluğu 24,3 (20,9 - 27,8) mm, genişliği 9,1 (8,0 - 10,6) mm dir. Kızılçam tohumunun ortalama uzunluğu 6,9 (6,0 - 7,6) mm standart hata 0,3, genişliği 4,3 (3,7 - 4,8) mm standart hata 0,2, kalınlığı 3,1 (2,7 - 3,5) mm standart hata: 0,1 dir. Bu kıymetler (Şekil 8, 9, 10) daki grafiklerde gösterilmiştir. (Şekil 11, 12) muhtelif kanat ve tohum şekillerini göstermektedir.



Resim (Fig.) 8

Graph showing the change of the length of the seeds.

Kızılcım tohumunda 1000 tane ağırlığı ortalama olarak 55.95 (38.44 - 67.86) gr dır. Ağaç yaşıam tohum verimi üzerine etkisi mevcuttur. (50-60) yaşındaki ağaçlar tercih edilmelidir.

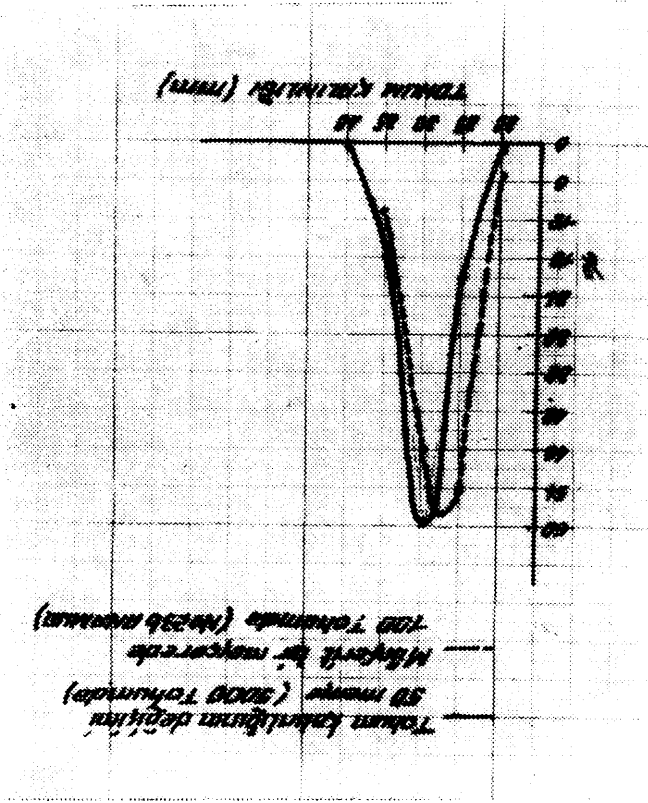


Resim (Fig.) 9

Graph showing the changes of the width of seeds.

Genç ağaçlardan toplanan tohumlarının 1000 tane ağırlığı yaşlılara nazaran fazladır. Tohum büyüklüğü (uzunluk, genişlik, kalınlık) ve 1000 tane ağırlığı Denizden yükseklik artıkça azalmaktadır. Meşçere dışından alınan tohumlar Meşçere içinden alınan tohumlardan büyük (uzun, geniş, kalın) ve ağırdır. Kızılcımın en güney yayılış sahasından alınan tohumlar en kuzey yayılış sahasından alınanlara nazaran daha büyük ve ağırdır.

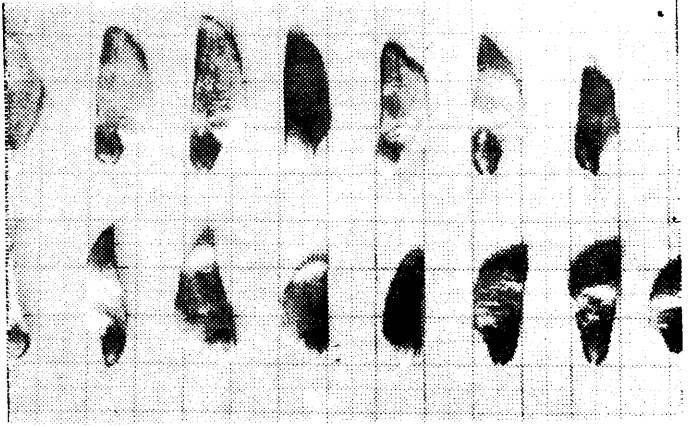
Kızılgam tohumunda boy tane nisbetini renge dayanarak tesbit etmiş sayıya tavsiye edilmiştir. zira ağır renklerin ancak % 16-39 u boy tane olarak tesbit edilmştir. 65 orijinde yapılan boy tane tesbitinde ortalamaya olarak boy tane adedi % 7.2 (2.4-20.0) dir. Boy tanelerin ortalamada ağırlığı 2.50 (0.65 - 0.66) gr dir. Kızılgamda boy tane nisbeti ağır



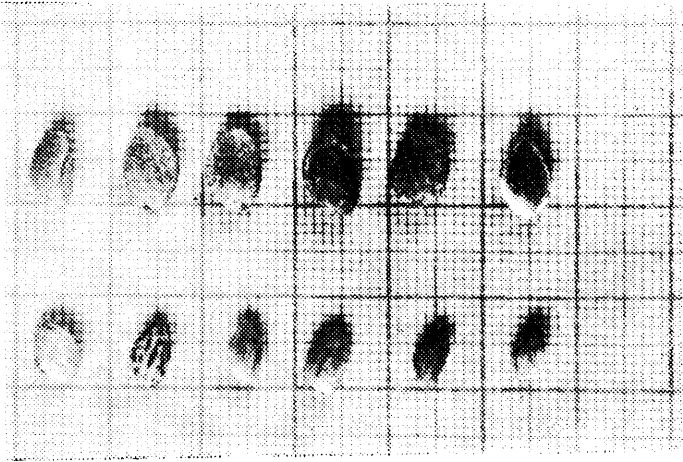
Resim (Fig. 10) Graph showing the changes of the thickness of seeds

ilk olarak % 4.92 (1.66 - 13.79) dir. Yaşlı kozalaklardan elde edilen tohumların boy tane nisbeti genç kozalaklardan elde edilen tohumlara nazaran daha fazladır. Genç bakardan alınan tohumlarda boy tane nisbeti diğer bakarlara nazaran nisbeten fazladır. Ağaç yaşı ile boy tane nisbeti arasında her hangi bir ilişki tesbit edilmemiştir.

1 hektolitrede ortalama kanatlı tohum miktarı 317.657 (260.000-448.000) adettir. Ağırlık olarak hektolitredeki kanatlı tohum miktarı 1.971 (1.568-2.550) kg. dir. 1 hektolitrede ortalama 1.379.668 (1.060.000 - 2.048.000) adet kanatsız tohum bulunmaktadır. Ağırlık olarak 1 hektolitrede ortalama 75.760 (61.260 - 88.040) kg. kanatsız tohum bulunur.



Resim (Fig.) 11
Muhtelif kanat şekilleri
Different wing forms.



Resim (Fig.) 12
Muhtelif tohum şekilleri
Different seed forms

1 kg. da ortalama tohum miktarı 18.771 (15.026 - 24.30) adettir. Bu miktarın ortalama 1.377 (401-4784) adedi (% 7.4) boş ve ortalama 17.371 (14.275-21.010) adedi (% 92.6) dolu tanedir. Messer Shilde aleti ile elde edilen tohumlarda sağlam dolu tane nisbeti % 88.5 - 93.1 arasında değişmektedir.

ÇİMLENME FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

I. Kızılçam tohumunda tabii çimlenme şartları :

Kızılçam tohumunun çimlendirilmesinde optimal ısı 25 C dir. Bunun üstündeki 30-35 C lerde de oldukça yüksek çimlenme yüzleleri tesbit edilmiştir. Halbuki 15 C nin altındaki ısıda çimlenme nisbeti çok düşmektedir. Optimal rutubet % 70 dir (tablo 2) (Resim 13). Işığın Kızılçam tohumunun çimlenmesine etkisi vardır, bu etki değişik suhnette daha barizdir.

Tablo : 2
Rutubetin çimlenme üzerine etkisi

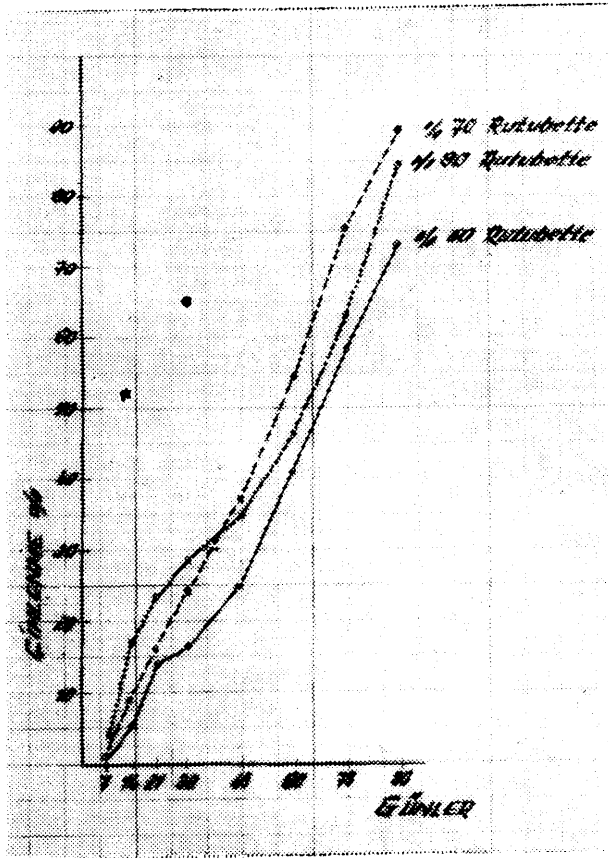
Table : 2
Effect of moist on germination

4 Orijin ortalaması olarak çimlenme sonuçları % The results of germination average of 4 origin %								
Rutubet % Moist	7 ci gün day	14	21	30	45	60	75	90
60	0.3	5.6	13.8	16.4	25.2	40.6	59.2	73.1
70	0.5	9.0	15.7	24.3	37.1	54.3	75.3	88.8
80.	0.2	16.4	23.0	28.3	34.7	45.4	62.9	84.3

Kızılçam tohumunda çimlendirme deney süresi 90 gündür, çimlenme enerjisi hesabına esas olan müddet 16 ncı gündür.

II. Kızılçam tohumunun çimlenme özellikleri :

50 orijin veya yerden alınan örnekler üzerinde yapılan deneylere göre ortalama çimlenme yüzdesi % 77.9 (37.8-95.0) dir. Aynı deneyler boş taneler ayrılmadan yapıldığı takdirde ortalama çimlenme yüzdesi % 70.6 dir. Ayrıca elde edilen çimlendirme sonuçlarını aşağıdaki şekilde vermek mümkündür.



Resim (Fig.) 13

Örnek adedi Orijin number	Çimlenme yüzdesi ortalamaları % germination percent	Düşünceler Notice
7	90 - 100	Bütün orijinlerin % 17,5
13	80 - 89	" " " 32,5
11	70 - 79	" " " 27,5
7	60 - 69	" " " 10,0
4	50 - 59	" " " 5,0
5	40 - 49	" " " 5,0
3	30 - 39	" " " 2,5

1. Denizden yüksekliğin çimlenme yüzdesi üzerinde etkisi vardır (tablo 3) şöyleki. Kızılçamın optimal yayılışının (200-850) dışındaki yüksekliklerden alınan tohumların çimlenme yüzdesi düşüktür.

Tablo : 3

Table : 3

Orjin No. Origin number	Denizden yükseklik m Altitude m	Çimlenme yüzdesi Germination percent
17	1300	66.9
23d	950	69.5
28	520	95.0
32a	850	84.5
33	680	92.0
11	400	88.7

2. Ağaç yaş sınıflarının tohum çimlenmesinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır, şöyleki 80 yaşın üstündeki ve 65 yaşın altındaki ağaçlardan toplanan kozalaklardan çıkan tohumların çimlenme kabiliyeti (66-80) vasındaki ağaçlarınkinden daha düşüktür (Resim 14).

3. Kozalak yaşının tohum çimlenme değeri üzerindeki etkisi çok az farklı görülmüştür. Bununla beraber sonuçlara göre mümkün olduğu kadar 4 yaşına girmiş olan kozalakların toplanması tavsiye edilir.

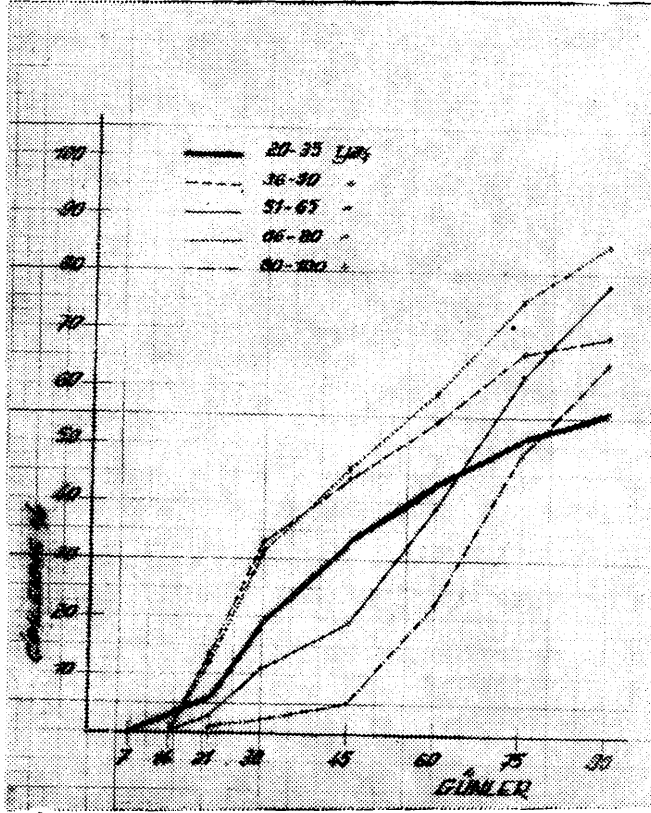
4. Tohum büyüklüğünün çimlenme yüzdesine önemli etkisi görülmemiştir.

5. Zedelemiş tohumların çimlenme özellikleri ve anormal çimlenme tiplerine gelince;

Kızılçamda tatbikatta kozalaktan tohum çıkarma işinde güneş metodu kullanılmaktadır. Bu metodla elde edilen tohumlarda hemen, hemen zedelemiş olanlara rastlanmaz, ancak bu tohumları kanatlarında ayırırken zedelemeler vukuu bulmaktadır. Zedelemenin miktarı ve derecesi ise kanat ayırma ameliyesinin şekline ve itina derecesine göre az çok değişebilir. Modern aletlerle (Messerschilde) elde edilen tohumlarda da zedelemiş olanlara rastlamak mümkündür.

Kızılçam tohumları arasında bu zedelemiş tanelerin çimlenme kabiliyetlerini hangi ölçülerde kaybettiğini tesbit için deneyler yapılmıştır (tablo 4). Bu deneylerden elde edilen sonuca göre zedelemiş tohumla-

rın kullanılması, kozalaktan tohum çıkartırken ve tohumların kanadını ayırırken zedelenmemesine dikkat etmek ve bu gibi zedeli, çatlak v.s. tohumları temizlik muayenesinde kir maddesine ithal etmek uygun görülmektedir.



Resim (Fig.) 14

Zedelenmiş tohumlarda çimlenme sonuçları (orijin No. 26) %

The results of germination of bruised seed (origin number 26) %

Normal, sağlam tohumlarda çimlenme sonuçları (orijin No. 26) %

The resultst of germination of normal and sound seed (origin number 26) %

Zedelenmiş tohumlarda çimlenme sonuçları (orijin No. 26) %									Normal, sağlam tohumlarda çimlenme sonuçları (orijin No. 26) %								
Günler (Days)									Günler (Days)								
7	14	21	30	45	60	75	90		7	14	21	30	45	60	75	90	
21.0	37.0	65.0	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0		12.0	47.3	65.3	75.3	76.9	79.6	81.5		

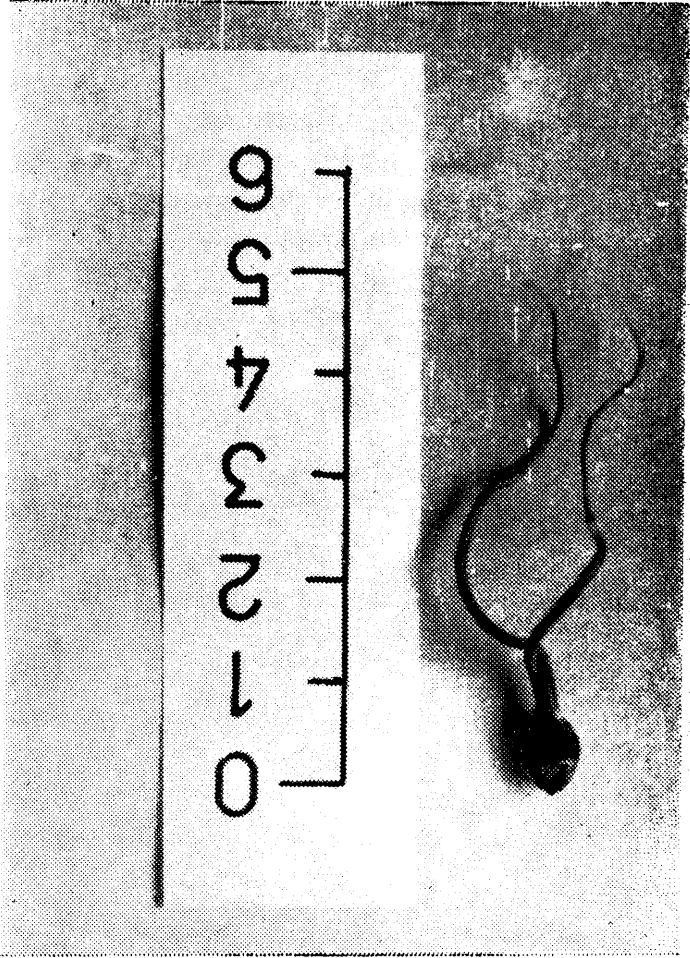
Not : Zedeli tohumlar deney süresince çabuk küflenmiş ve çürümüştür.

The bruised seed decayed promptly during the test.

Kızıldamda geçişi gayetle yapılan bütün giyimdenme deneylerinin de pek az anormal giyimdenme tipleri görülmüştür (Resim 15).

6. Giyimdenme tohumlarının kritiği :

Bütün giyimdenme deneylerinin sonunda giyimdenmeye tohumlar sert (sağlam) taneler, büyük parmakla ezilebilir taneler ve boş tohumlar- dir. Giyimdenmeye a sert (sağlam) tane miktarı, kalitesi yüksek olan tohum- larda (% 4-24) dir. Buna mukabil giyimdenme kaabiliyeti düşük olan to- humlarda (% 37-57) dir.



Resim (Fig.) 15

7. *Kızılcam tohumunun çimlenme değerlerinin tayininde kullanılan metodlar ve uygun metodun seçimi :*

Modern çimlendirme âletlerinden sabit suhunette çalıştırılan çimlendirme dolabı (çimlenme yüzdesi % 75.3) çimlenme yüzdesi bakımından değişik suhunette çalışan Jacobsen (çimlenme yüzdesi % 79.8) ve Rodewald (çimlenme yüzdesi % 78.7) dan daha düşük değerler vermektedir¹.

Basit çimlendirme metodları modern âletlerden daha düşük çimlenme yüzdeleri göstermiştir (tablo 5) (Resim 16).

Tablo : 5
Basit ve modern çimlendirme âletlerinin mukayesesi

Table : 5
The comparison between simple and complicated methods of germination.

Kullanılan metodlar Methods used	Çimlenme sonuçları Results of germination							
	Günler (Days)							
	7	14	21	30	45	60	75	90
Entel	7.1	21.6	48.8	49.8	54.2	68.7	70.8	74.5
Haaek	5.3	20.1	38.3	46.6	52.4	65.9	66.1	72.2
Küvet	-	15.8	34.8	45.1	58.1	63.7	70.0	70.1
Sabit ısı Ç. dolabı	0.2	9.8	25.8	38.4	48.2	59.2	68.8	75.3
Değişik ısı Rodewald	0.1	32.9	58.2	61.3	63.8	67.9	73.7	78.7
Jacobsen	0.3	20.2	37.5	46.9	51.8	59.5	71.4	79.8

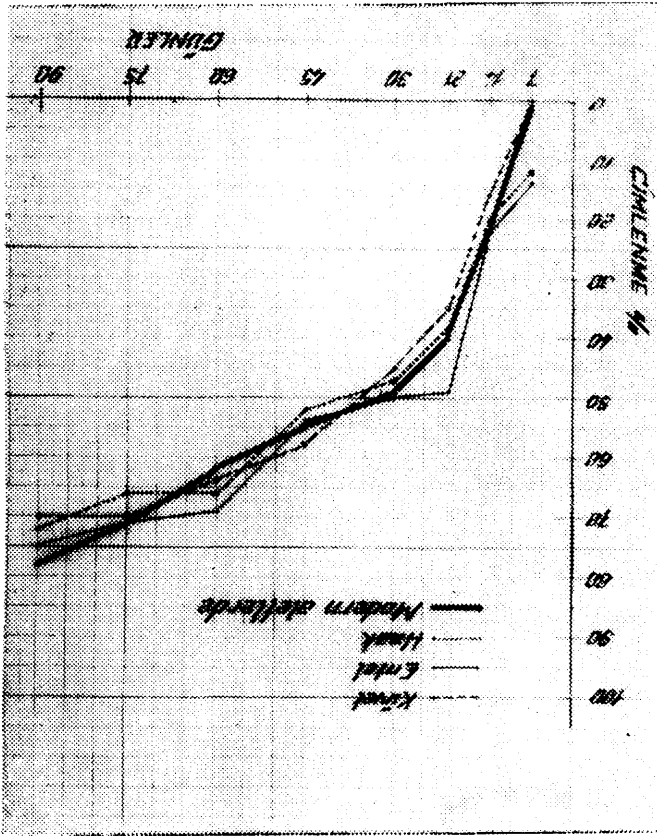
En iyi sonuçlar sırasıyla, Entel, Haaek ve küvetten alınmıştır. Bu itibarla tablo 5 ve Resim 16 dan da anlaşılabilceği gibi Entel âletinin, basit metodlara baş vurulduğunda kullanılması tercihe şayandır.

Hızlı çimlendirme metodlarında, denemelerden evvel 48 saatlik bir şişirme faaliyeti sonunda çimlenme yüzdesinde bir artış tesbit edilmemiştir. Kabuk soymanın da çimlenme süresini kısaltmak gayesiyle uygulanması faydasızdır, zira çabuk küflenmeye sebep olmaktadır (Tablo 6)

1) Verilen değerler 40 örnek ortalamasıdır.

ame nisbette cevap vermektedir. Yakma deneyi elverişli bulunmamış-
 ır. Biyotik metoda gelince; normal ve zedeñi tohumların kullandığı
 boyama metodu deneylerinden alınan sonuçlar gıñlendirme deneylerin-
 den alınan sonuçlardan yüksektr. (Tablo : 7) (Resim 17), ancak bu
 metodun gıñbir sonuğ alınması istenildiğ zaman kullanılması sayam lay-
 ıyedir.

Resim (Fig.) 16
 Gıñtil gıñlendirme metodlarından elde edilen sonuçların mukayesesi
 Comparison of the results obtained from different germination methods.



Kızılğam tohumunun kabuk kalıñı mikroskopik ölçmelele dayar-
 narak ortalamı olarak 367.2 (541.1-605.5) dir. Tohumun gıñlenme de-
 ğerini layıñde indirekt metotlardan, kesme deneyi kızılğam için fikir
 verici değildir. Yüzdeime deneyi ise gıñlenme değeriñden çok hoş dolu

Tablo : 6

Kabuklu ve kabuksuz tohumlarda çimlenme münasebeti

Table : 6

The relation between coated seed and un coated seed germination.

Orijin No. Origin number	Çimlenme sonuçları % The results of germination							
	Günler (Days)							
	7	14	21	30	45	60	75	90
11 Kabuklu tohumda Coated seed	0.7	1.2	5.6	16.6	14.6	24.2	47.3	75.5
Kabuksuz tohumda Funcoated seed		20.1	22.0	Küflendi (moulded)				
12 Kabuklu tohumda Coated seed		3.3	10.2	14.7	18.2	24.6	46.2	64.2
Kabuksuz tohumda Uncoated seed		22.0	33.0	48.0	Küflendi (moulded)			

Tablo : 7

Zedeli tohumlarda triphenyl tetrazolium chlorid ile yapılan biyokimik deney sonuçları.

Table : 7

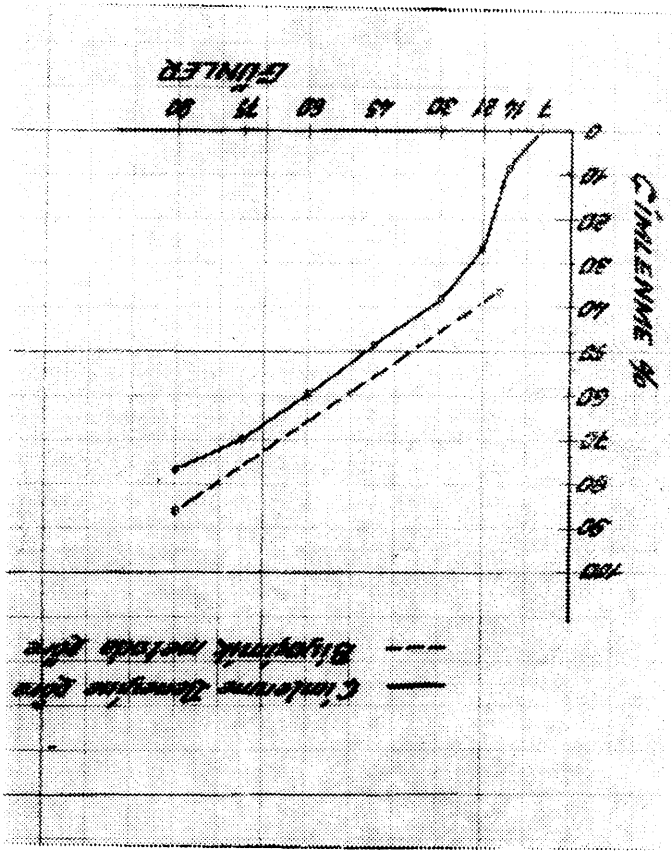
The results of biochemical test (triphenyl tetrazolium chlorid) in bruised seeds.

Kullanılan tohumlar Seeds used	Çimlenme sonuçları % Results of Germination							
	Günler (Days)							
	7	14	21	30	45	60	75	90
Normal tohumda çimlenme deneyi On normal seed germination test. Tetrazolium metodu (tet. test)		12.0	47.3	65.3	75.3	76.6	79.6	81.6
	2		44.0					84.0
Zedelenmiş tohumda çimlenme deneyi On bruised seed germination test. Tetrazolium metodu (tet. test.)	21.0	37.0	65.0	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0
			60.0					92.0

No : Orijin (origin No. 26

Deney çimlendirme dolabı sabit 25 C de yapılmıştır.

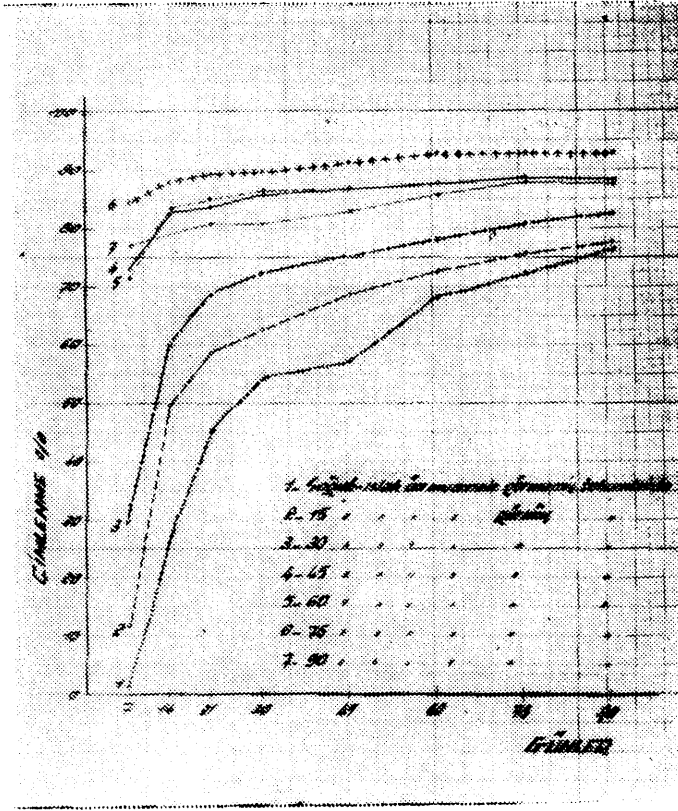
The experiment has been done in constant temperature (25 C)



Resim (Fig) 17

Tablo 8) (Resim 18) den anlaşılacağı veçhile Söğük - islak ön işlemlerden kontrol maksadıyla gimlendirme dolabına konan tohumların 90 günlük gimlenme süresi sonunda ortalamı olarak gimlenme yüzdeleri % 76,5 dir. Halbuki 45 gün söğük - islak ön işlem + 2 hafta gimlendirme dolabı (= 60 gün) sonunda elde etmiş olduğumuz gimlendirme

III. Kızılçam tohumunun gimlenme engellerinin giderilmesi için kültürlanma metodu (söğük-islak ön işlem)



Resim (Fig) 18

Tablo : 8

Table : 8

Soğuk-ıslak ön işlemin çimlenmeye tesiri

The influence of stratification at low temperature on germination.

Soğuk-ıslak ön işlemin Cold and moist treatment (Stratification) Gün (Day)	Çimlenme dolabında Germination chamber Gün (Day)	Çimlenme yüzdesi % Germination percentage
—	9)	76.5
45	14	83.2
60	14	83.5
75	7	84.6

me sonucu çok daha yüksektir ve aynı zamanda çimlenme süresinde 30 gün kadar kısalmış bulunmaktadır.

Bu itibarla kalitesi tayin edilmek istenen Kızılçam tohumlarının 45 günlük soğuk - ıslak ön işleme tabi tutulması ihmal edilmemelidir.

IV. Kızılçam tohumunun fidan yapma kabiliyeti :

A. Laboratuvarda kontrol (sürme kuvveti deneyi)

Çimlenme hızının fidan yüzdesi hakkında fikir vermesi yanında, laboratuvarda da Kızılçam tohumunun fidan yüzdesi hakkında fikir edinmek için umumî esaslara uygun olarak 35 orijinde sürme kuvveti denemeleri uygulanmıştır. deneylerin 30 gün sonunda kapanmasını uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ortalama sürme deneyi kıymeti % 66.5 dir.

B. Kızılçam ekimlerinde derinlik

Kızılçam tohumlarının hangi derinlikte ekilmesi problemi halletmek gayesiyle 4 muhtelif orijinde derinlik denemesi etüd edilmiştir. Denemede kapama materyali olarak kum kullanılmıştır. (Tablo 9) dan anlaşılabilceği gibi en iyi sonuç 2 Cm lik derinlikten alınmıştır.

Tablo : 9
Ekim derinlikleri denemesi
Table : 9
Test of depth sowing

Orijin No.	1000 tane ağırlığı Gr	Umumi çimlenme %	Ekim derinlikleri Depth of sowing						Kapama materyali
			1.0 cm	1.5 cm	2.0 cm	3.0 cm	4.0 cm	5.0 cm	
Origin Number	1000 seed weight Gr	General germination %	Ekim sonuçları % Results of sowing %						Material of covering
26	49.52	88.60	95	95	98	91	—	—	
34	53.96	59.45	50	58	52	1	—	—	
43a	53.00	88.42	74	75	78	54	30	—	
4	38.44	88.30	92	91	95	44	—	—	
Ortalama Average			77.7	79.7	80.7	47.5			

Ancak pratikte (1.5-2 cm) derinliklerin kullanılması ve daha derin ekimlerin yapılmaması şayanı tavsiyedir. (Resim 21, 22) ekim derinliğinde ölü doğanları göstermektedir.



Resim (Fig) 19
4 cm de ölü doğanlar



Resim (Fig) 20
5 cm de ölü doğanlar

LİTERATÜR

1. **Acatay, A.** : Orman Koruması. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, İstanbul, 1959.
2. **Akıncı, M. Yünnü** : T.M.M.O.B. Orman Mühendisleri Yayınları, Yıl 2, sayı 5 1963.
3. **Alemdağ, Ş.** : Türkiye'deki Kızılcam ormanlarının gelişimi, basılatı ve Amenajman esasları (Orman Araştırma Enstitüsü yayınları), Ankara, 1932.
4. **Atay, İ.** : Karaçamın (Pinus nigra var. pallasiana) tohumu üzerine araştırmalar, özet halinde Orman Fakültesi Dergisi seri A, cilt IX, sayı 1, 1959.
5. **Atay, İ.** : Türkiye sahil kumullarının tesbit ve ağaçlandırılması üzerine araştırmalar, S. 42, 1962 (Habiltasyon)
6. **Baldwin, H. I.** : Forest tree seed of the north Timperate region Waltham Mass. U. S. A., 1942.
7. **Berkel, A. - Huş, S.** : Türkiye çam türlerinden Kızılcam (Pinus brutia) ve Karaçam (Pinus nigra var. pallasiana) gövde odunu içerisindeki ham terebantın miktarları ve yayılışı hakkında araştırmalar, Or. Fak. Der., 1951.
8. **Berkel, A.** : Memleketimizde narenciye, turfanda yaş meyve ve sebze ambalajı, Orman Fakültesi Dergisi seri B, cilt VII, sayı 1, S. 30-34, 1957.
9. **Berjaoui, A.** : Lübnan'daki ağaç türlerinin dağılışı, (Rcvue Forestiere Francaise 1952 Aralık sayısından) (çeviren F. Yalıtırık) (Orman ve Av 1953, sayı I, S. 22-24) 1952.
10. **Busse, J.** : Einflub des Alters der Mutterkiefer auf ihre Nachkommenschaft, Mitt. d. DDG. No. 43, S. 61-67, 1931.
11. **Bussewicz, G. ve Holmes, G. D.** : Seven years seed testing experience with the tetrazolium viability test for conifer species, Reproduced Forest research, 1957.

12. Chapman, G. W. : Forest and Forestry in IRAQ S. 33. Bağdat, 1957.
13. Çölaşan, E. U. : Türkiye iklimi, S. 36-43 Ankara, 1960.
14. Dallimore, W. ve Jackson, A. B. : Hand book of Conifers S. 125. London, 1948.
15. Demirel, R. : Dicle nehri havzası gözönünde tutulmak suretiyle Mezopotamya'da ormansızlaşmanın sebep ve neticeleri v. bunlara karşı alınması gereken tedbirler hakkında araştırmalar, S. 193. (Doktora tezi), 1959.
16. Düzgünes, O. : İstatistik Metodlar, S. 60-65, 1952.
17. F. A. O. Yayını : Handbling Forest tree seed, s. 55-65, Rome, İtaly, March, 1955.
18. F. A. O. Yayını : Tree seed Notes, S. 127 Rom: İtaly, March, 1955.
19. Gökmen, H. : Gymnospermler (Çıplak tohumlular) Tarım Vekâleti, Orman Umum Müdürlüğü yayınlarından sıra No. 143 seri No. 22 S. 152, 1953.
20. Guinet, P. : Essai D'identification des Graines de Chenopodes commensaux des cultures ou cultivées en France, Journal D'agric. Tropicale et de Botanique appliquée. T. IV. 6-7 Juin-Juillet 1959.
21. Hickel, R. : Graines et plantules des Conifères, 1911.
22. Hilf, R. ve Rohmeder, E. : Untersuchungen über das Verhalten von Tetrazoliumchlorid bei der Keimfähig eit-sprüfung forstlicher Sämereien. Forstwissenschaftliches Centralblatt 9/10, S. 279-292, 1955.
23. Hofmann, A. : Beiträge zur Kenntnis der Hartkiefer (P. brutia Ten.) Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, Bd VI, S. 4, 1939.
24. Holmes, G. D. : International Rules for Testing seed Forest Tree species 1956 Paris Kongresinden sonra tashih edilmiş kopya, F.A.O. Yayını, 1956.
25. İrmak, A. : Orman Fakültesi Ekoloji Rotası.
26. Kayacık, H. : Türkiye çamları ve bunların yayılışları üzerinde araştırmalar, Orman Fakültesi Dergisi, seri A, cilt IV, sayı I ve II, S. 44-48, 1954.
27. Kayacık, H. : Orman ve Park ağaçlarının özel sistematigi, İ. Ü. Orman Fakültesi yayınlarından, S. 82, 1959.
28. Krause, K. : Türkiye'nin gymnospermleri (Türkçe tercümesi: Selâhattin Fehmi) Yüksek Ziraat Enstitüsü, S. 26. Ankara, 1936.
29. Köstler, J. : Silviculture, S. 354-358 (Mark L. Anderson tarafından yapılan İngilizce tercümesi), 1956.

30. Lindquist, B. : Genetice in Swedish Forestry practice. S. 91-97, 1948.
31. Parde, L. : Les Conifers. Paris, 154, 1937.
32. Post, G. E. : Flora of syria, plaestine and sina Vol II, S. 799, Beirut, 1933
33. Prodan, M. : Forstliche Biometrie. S. 72-179, 1961.
34. Rechinger, K. H. : Flora Ageaea. Wien, S. 85-86, 1943.
35. Rikli, M. : Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, Bd. I, S. 304 Bern, 1943.
36. Rohmeder, E. : Neuzeitliche Geräte und Arbeitsverfahren bei der Prüfung des Forstsaatgutes, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1938.
37. Rohmeder, E. : Die Überwindung von Keimhemmungen bei den Samen der Weimutskiefer, Douglasie und lärche durch Kaltwass vorbehandlung, Forstwissenschaftliches Cenrablatt, S. 393-406, 1939.
38. Saatçiođlu, F. : Sunii orman gençlestirmesi ve ağaçlandırma tekaifi, 1946.
39. Saatçiođlu, F. : Bahçeköy Örnek Devlet Orman İşletmesinde kurulmuş olan Orman Ağacı Tohumları kontrol istasyonu ve çalışma esasları, Orman Fakültesi Dergisi, seri B, cilt I, sayı 2, 1951.
40. Saatçiođlu, F. : Antalya mntukaları ormanlarında yapılan tatbikatlarına ana neticeleri, Orman Fakültesi Dergisi seri B, cilt V, sayı II, 1955.
41. Saatçiođlu, F. : Lubnan Sediri (Cedrus Libani Barr) tohumu üzerine araştırmalar, Orman Fakültesi Dergisi, seri A, cilt VI, sayı I, 1956.
42. Saatçiođlu, F. : Türkiye'nin maden direği ihtiyacının karşılanması problemi, Orman Fakültesi Dergisi, seri B, cilt IX, sayı 2, 1959.
43. Saatçiođlu, F. : Ürgenç, S. : Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky) tohumlarının çimlendirilmesinde soğuk-ıslak işlemin etkileri üzerine araştırmalar, Orman Fakültesi Dergisi, seri A, cilt X sayı 2, 1960.
44. Saatçiođlu, F. : Orman ağacı tohumları, İ. Ü. Orman Fakültesi yayınları, 1961.
45. Saatçiođlu, F. : Orman bakımı, İ. Ü. Orman Fakültesi yayınları, S. 155, 1961.
46. Saatçiođlu, F. : Pamay, B. : Adana Bölgesinin kalkınmasında Kızılçamın (Pinus brutia) önemi ve silvikültürü, Orman Fakültesi Dergisi, seri A, cilt XII, sayı 2, 1962.
47. Selik, M. : Kızılçam (Pinus brutia ten)'in Botanik özellikleri üzerinde araştırmalar ve bunların Halepçamı (Pinus halepensis Mill) vasıfları ile mukayesesi, Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü yayınları, 1963.
48. Tschermak, L. : Waldbau, Springer-Verlag, S. 235, Wien, 1950.

49. **Ürgenç, S.** : Doğu ladinı (*picea orientalis* Lk. carr) Kozalak ve tohumu üzerine araştırmalar (Doktora tezi), 1960.
50. **Yiğitoğlu, A. K.** : Türkiye'nin iktisadiyatında ormancılığın yeri ve ehemmiyeti, S. 33-77, 1941.
51. **(X)** : Food Agriculture organizatör of the united nations near east forest Ranger School-Latakia Müdürlüğü 1962 (mahfuzdur).
52. **(XX)** : Ürdün Orman Dairesi Müdürlüğü 1962, (mahfuzdur).

STUDIES ON THE CONE AND SEED OF PINUS BRUTIA
(PINUS BRUTIA TEN.)

BY

Dr. Yavuz ŞEFİK

(A study of the Institute of Silviculture,
Faculty of Forestry, University of Istanbul)

Director: Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

GENERAL STUDIES

The results of the studies made on 68 samples collected from different places which represent the natural distribution areas of *Pinus brutia* in Turkey, are given below:

The natural distribution of *Pinus brutia* in Turkey and Iraq is shown in map 1. The formation of the cones starts in early ages (4 to 7 years). The maturity of the cones is reached in March of their 3rd years. Generally, its harvesting time is from March to June. *Pinus brutia* has abundant seed every year. In a good seed year, the cone production per hecta is 57338 in number and 2340 Kg. in weight, which means 234 kgs of seed.

MORPHOLOGICAL STUDIES

A. *Morphological studies on cones.*

Average cone-Length is 7.2 (2.2 - 12.5) cm, the Standart error of the average is 1.9, width 4.1 (1.9 - 5.6) cm the Standart error of the average is 0.58. These values are shown graphically in fig. 6 and 7, and fig 8 shows the largest and smallest cones of the same origin.

The average air-dry-cone weight is 40.7 (2.6-10.7) Gr (the average of 68 different origins or places). With the increase of altitude, the decrease both in the weight and in size of cones can be seen. The cones collected from outside the stands are heavier and larger than those collected from inside stands.

It is possible to extract 4.1 (2.83-6.22) Gr of seed from one cone. The average number of cones in 1 Kg is 21.5 (16-35), and it is possible to extract 90.3 (58-110) Gr of seed from one Kg of air-dried cones. The number of cones in one hectoliter of air-dried cones is 1230 (770-1861) and it weighs 48.4000 (37.874-59.669) Kg, the number of seeds extracted from one Kg. of cones is 1610 (999-2814). The average number of mixed seed in one hectoliter of cones is 76.204 (62.065-92.785). This amount weighs 4.082 (2.968-4.977) Kg, and it contains only 69.238 (58.904-85.083) of sound seeds.

B. *Morphological studies on seeds.*

According to the average of 50 different origins or places (in 5000 seeds), the average wing length is 24.3 (20.9-27.8) mm and the width is 9.1 (8.0-10.6) mm.

The average seed length is 6.9 (6.0-7.6) mm with a standard error of the average 0.3. The width is 4.3 (3.7-4.8) mm with a standard error of the average 0.2. The thickness is 3.1 (2.7-3.5) mm with a standard error of the average 0.1. The values are shown graphically in fig 9, 10 and 11. The different wing forms are also presented in fig 12 and 13.

1000-seed-weight is 55.95 (38.44-67.86) Gr. The seeds taken from the young trees are heavier than taken from the old trees. There is an effect of age of the seed tree on the seed production. The trees with (50-60) year-age is better than the others (for the seed collection).

A decrease in 1000-seed-weight is observed on the trees growing inside the stands. An increase both in 1000-seed-weight and in size are found in the seeds taken from the south aspects.

With an increase in altitude the percentage of the 1000-seed-weight gets lower. There is no relation between the empty seeds and the seed colour, because the percentage of light colour seed is % 16-39, and the percentage of the empty seed is 4.92 (1.66-15.79) in weight and 7.2 (2.4-20.0) in number.

The percentage of the empty seed in old cones is higher than those

of the mature young cones. The percentage of the empty seed in the seeds collected from the south aspects is higher than the others. With the increase in altitude, the percentage of the empty seed gets higher. The percentage of the empty seed extracted from the old cones is higher than the mature young cones. The effect of the seed tree on the percentage is not pronounced.

One hectoliter of seeds weighs 75.760 (61.260-88.040) Kg. containing 317.657 (260.000-448.000) winged seeds, but some volume of seeds contains 1379.668 (1.06.000-2.048000) dewinged seeds in number.

The weight of the winged seed per hectoliter is 1.971 (1.568-2.550) Kg. The number of seed per Kg. is 18.749 (5.026-24.301) of which 17.371 (14.275-21.010) % 92.6 is sound and 1.377 (401-4.784) % 7.4 is empty.

PHYSIOLOGICAL STUDIES ON GERMINATION

I. Germination condition for *pinus brutia* ten.

The optimal germination temperature is 25 C for the *P. brutia*. The seeds are very sensitive to lower temperature of 15 C. But they are less sensitive to higher temperatures (30-35C). The optimal moisture is % 70 (table 2).

The effect of the light on the germination percentage are very clear, especially in alternative temperatures. The germination test period is 90 days and the period of germination energy is 16 days.

II. Germination characteristics of *pinus brutia* seed.

According to the average of 50 different origins or places (45000 seeds): the germination percentage of *P. brutia* is 77.9 (37.8-95.0) and the germination percentage when the empty seeds were not eliminated is 70.6.

The germination percentage of the seed taken from the areas out of the optimal distribution altitudes is considerably lower (200-850) m (table 3)

The effect of the tree age classes on the germination percentage is very clear and for this reason the trees in (66-80) age is recommended for the seed collection (fig 16). We haven't been able to set a rule for the differences in germination of the seeds from the cones of different ages.

But we can recommend (4) year old cones for collection. There was no important effect of the size of seed in germination percentage.

Because the germination percentage in bruised seeds is very low (table 4) it is very important not to bruise them during the extraction and dewinging. We think that it would be better to consider the bruised seeds as inter-matter in a purity test. The abnormal germination types for *Pinus brutia* can be rarely seen (fig 17). From the three germinators, the germination chamber, which works with constant temperature, generally has given lower germination values (germination percentage 75.3) than those which work with alternative temperatures such as the Jacobsen (germination percentage 78.7) germinators.

Simple germination methods have given lower germination percentage than the modern germinators. The best results have been obtained with Entel, Haack' and the Dish Method.

Especially the Entel method can be recommended for use (table 5) (fig 18). In using the quick germination methods for germination percentage determination it was found out that a (48) hour soaking of seeds could not increase the results germination percentage because it causes moulding. Peeling the seed coat is not a practical method for *Pinus brutia* (table 6).

Among indirect methods, the cutting test did not give satisfying results. The floating (in water) test gave better results on the of empty to full seeds but it was not a satisfactory method for determination of the germination value. The burning method was not satisfactory at all. Biochemical method (Staining method-by tetrazolium) method gave higher results than the germinators on germination percentage. Therefore the Biochemical method can be used when speed is necessary.

III. The influence of stratification at low temperature on germination.

Cold and moist treatment (stratification) increased the germination percentage and decreased the germination period up to 50 days (table 8) (fig 20).

IV. The ability of the *Pinus brutia* to produce seedlings.

Sprouting test period might continue 30 days. The results of the average sprouting-power is 66.5 percent for *Pinus brutia* seeds.

In *Pinus brutia* seeds (1.5-2.0) cm might be taken as sowing depth (table 9). Figs 21, 22, show the seeds germinated but not sprouted out.