

DOĞU LÂDİNİNDE (*Picea orientalis* Lk. Carr.) KOZALAK VE TOHUM ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹

Yazan

Dr. Suad ÜRGENÇ

İ. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Enstitü ve Kürsüsü çalışmalarından
Kürsü Profesörü : Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

GİRİŞ

Türkiye ormanları, memleketin büyük bir hızla artan odun ham maddesi ihtiyacını (geçici anormal istihaller dışında) artık karşıyamaz bir hale gelmiştir. Bu ihtiyaçların dış memleketlerden temini de memleket ekonomimiz yönünden tecviz edilemez. Bu ekonomik mecburiyet yanında, ziraat topraklarını büyük ölçüde tehdit eden toprak taşınmalarını önleme ve memleketimizde büyük bir yekün tutan verimsiz sahalara istihsal yapar bir hale getirme zaruretleri, hattızatında ormanca fakir olan Türkiyede geniş ölçüde ağaçlandırma çalışmalarını mücbir kılar.

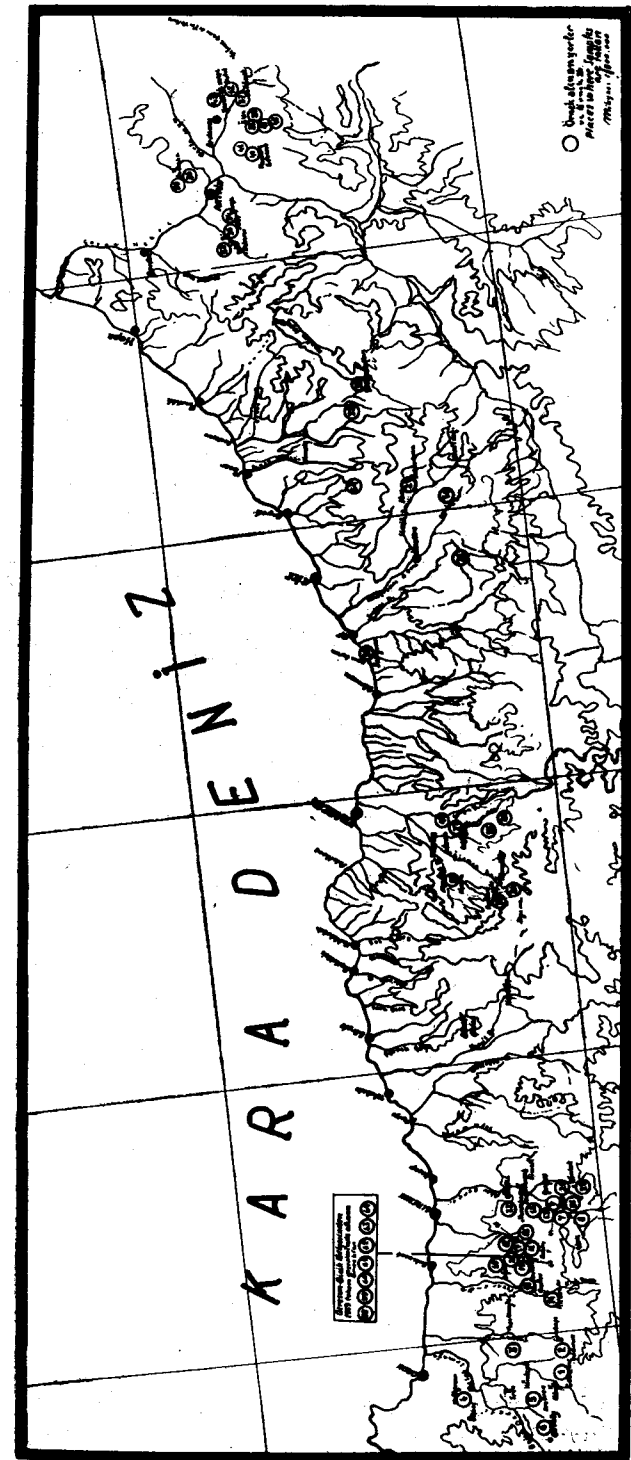
Türkiye ağaçlandırma çalışmalarında, odununun yüksek teknik evsafı ve sanayide çeşitli kullanım yerlerine sahip olması itibarıyla özel bir mevki olan Doğu Lâdini (*Picea orientalis* Lk. Carr.) memleketimizde Doğu Karadeniz muntikasında geniş bir saha işgal etmesine rağmen, bugünkü tabii sınırları çeşitli tahrip faktörleri ile oldukça daraltılmıştır. Eski tabii sınırlarının genişletilmesi imkânları (21) olan bu tür hakkında, garp literatüründe hemen hiç denecek derecede az bilgi mevcuttur.

Bir türün iyi ve kötü vasıflarını nesillere intikal ettiren tohum mevzuu ise, ağaçlandırma faaliyetlerine temel teşkil eder. Bu itibarla, «Doğu Lâdininde (*Picea orientalis* Lk. Carr.) kozalak ve tohum üzerine araştırmalar» konusu özel bir önem taşır.

ÇALIŞMA METODU

Araştırmalar için lüzumlu materyalin, Türkiye Lâdin muntikalarını temsil edebilecek sıklıkta alınmasına çalışılmıştır. Bu suretle örnekler, Doğu Lâdininin genel

¹ Bu yazı, İ. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Enstitüsünde aynı başlık altında hazırlanmış doktora tezinin özetidir.



Araştırma materyallerinin alındığı yerleri gösterir harita
The map which shows the seed collected places

yayılışının en batı sınırını teşkil eden Ordu - Gölköy - Kozören ormanları ile doğuda Artvin - Ardanuç ilçesinin Şavşat - Ardahan yolu üzerindeki Karanlıkmeşe ormanlarına kadar uzanan belli başlı Lâdin muntikalarımızdan¹, mahallinde bizzat araştırmacı tarafından tedarik edilmiştir (Harita). Bu örnekler içinde, aynı zamanda Türkiye Lâdin yayılışının en alçak Şekil 1, ve en yüksek (Karanlıkmeşe 2150 m - 21-),



ŞEKİL 1. Of - Sürmene arasında Sargona (Çamburnu) mevkiinde denize kadar tabii olarak inen Lâdin meşcere artıkları (Örnek No. 28 bu ağaçlardan alınmıştır).

Fig. 1. The remnants of a natural Spruce Stand near the seaside at the place of Sargona (Çamburnu) between Of and Sürmene (Sample No. 28 has been taken from these trees).

en kuzey ve en güney enlemlerini temsil edenler de yer almıştır. Türkiye Lâdin muntikalarına şâmil araştırmalarda örnekler, mümkün olduğu kadar benzer şartlar (yükseklik, ekspozisyon, meşcere terekübü, yaşı) gösteren yetiştirme muhitleri ve mevkilerden temin edilmiştir. Ayrıca muayyen araştırma maksatlarını istihdaf eden çalışmalar da, Lâdinin Türkiye'deki yayılışında merkezi ve iyi bir yetiştirme muhiti olan Giresun - Bicik ormanlarında (Şekil 2) yapılmıştır. Her örnek en az 10-15 elit ağaçtan alınarak ferdi irsel vasıfların kısmen bertaraf edilmesine ve nümunesinin yetiştirme muhiti irkinin vasıflarını temsil etmesine çalışılmıştır. Ancak bütün Türkiye Lâdin muntikalarına şâmil bir araştırma mevzuunda, meşcere irsel vasıflarından mütevellit farkları da izaleye imkân bulunamayacağı cihetle, muayyen bir faktörün araştırılmasında çok bâriz farklar görülmedikçe, hükümlere varma yoluna gidilememiştir. Tek ağaca inhisar eden araştırmalarda ise bu mahzur büyük ölçüde bertaraf edilmiştir. Bazı önemli noktalarda Doğu Lâdini üzerinde yapılan araştırma neticeleri Avrupa Lâdini ile karşılaştırılmış ve neticeler arasındaki farklar belirtilmeye çalışılmıştır. Bu araştırmalarda, adeden ele alınarak çalışmalara konu teşkil eden tohum sayısı 1,3 milyon civarındadır.

¹ Ordu'da : Gebeme, Tekmezar, Kabadüz, Yokuşbaşı, Gölköy, Kozören, Avrarpapa - Giresun'da : Aınbardağ, Kulakkaya, Kemezer, Keçilik, Dereli, Kümbet - Trabzon'da : Hamsiköy, Zigana, Karahava, Ayaserdağı, Maçka, Meryemana - Rize'de : İkizdere, Cimil, Kurayiseba; Çamlıhemşin, Palovit, Ilıca serisi - Artvin'de : Hatıla, Sallet, Genya, Saçınka, Ardahan; Düdümet; Üçsu; Sarolluk; Meşeköy, Dalahat, Karanlıkmeşe, Kutul.



ŞEKİL 2. Tohum örneği alınan bir meşcere (Giresun - Bicik bölgesi, Bicik serisi 108/24, Örnek No. 16)

Fig. 2. A Stand from which Sample seeds have been taken (Giresun - Bicik district, Bicik 108/24, Sample No. 16).

I. GENEL ARAŞTIRMALAR

A. KOZALAK VE TOHURLARDA OLGUNLAŞMA

1. Olgunlaşma zamanı

Tohum toplamayı müteakip yapılan çimlendirme deneyleri sonuçları¹ (Tablo 1),

Muhtelif tarihlerde toplanan tohumların çimlenme denemeleri sonuçları
The results of the germination tests of the seeds collected on various dates

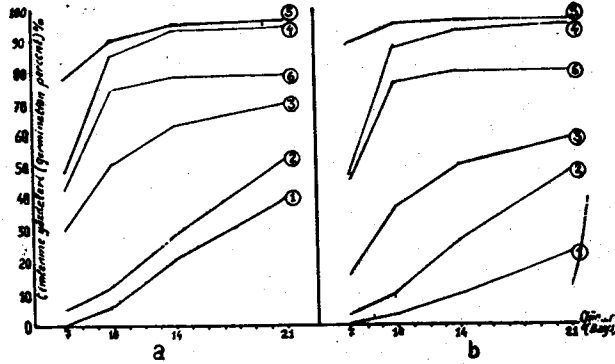
Tablo 1

Table 1

Kozalakların toplanma tarihi	Deneme sahası 1 (Sample plot) 1				Deneme sahası 2 (Sample plot) 2			
	G ü n l e r (D a y s)							
	7	10	14	21	7	10	14	21
Date of collection of the cones	Çimleme neticeleri (Results of the germination %) %							
1. 9.1958	0,3	6,2	20,6	40,0	0,7	3,6	9,8	22,2
15. 9.1958	5,0	12,4	28,3	52,8	3,3	10,0	26,1	47,8
1.10.1958	30,1	50,8	62,8	69,1	15,4	37,0	50,1	57,8
15.10.1958	48,1	81,7	92,8	93,3	47,2	87,4	92,0	93,7
1.11.1958	77,8	89,9	94,1	95,3	83,1	94,6	95,3	95,3
15.11.1958	42,9	73,9	77,9	78,4	44,5	75,9	78,7	79,3

¹ Giresun - Bicik, 1958 iklim şartları (25 yıllık ortalama ve 1958 yılı iklim kıymetleri tezde yer almıştır), kuzey ekspozisyon, yükseklik saha No. 1 de 1550 m, Saha No. 2 de 1660 m, yaş 90-150-

Eylül başlangıcında çimlenme hızı ve yüzdelerin çok düşük olduğunu göstermektedir. 15 Ekimden itibaren çimlenme yüzdeleri azamiye yaklaşmakta ve Kasım bidayetinde de gerek çimlenme hızı ve gerekse çimlenme yüzdeleri azamiye ulaşmaktadır (Grafik Şekil 3). Bundan sonra çimlenme değerinde bir gerileme görülmektedir. Bu gerileme ilk 7 günlük neticelerde daha bârizdir. Bu fark, başlangıçta yumuşak olan ve az mukavemet gösteren tohum kabuklarının müteakip tarihlerde sertleşmesiyle izah edilebilir.



ŞEKİL 3. Olgunlaşma Denemesi (Maturity test)

Fig. 3. a. Deneme sahası No. 1 (Sample plot No. 1)

b. Deneme sahası No. 2 (Sample plot No. 2)

- (1) — 1 Eylülde toplanan (Collected 1st September)
- (2) — 15 Eylülde toplanan (Collected 15th September)
- (3) — 1 Ekimde toplanan (Collected 1st October)
- (4) — 15 Ekimde toplanan (Collected 15th October)
- (5) — 1 Kasımda toplanan (Collected 1st November)
- (6) — 15 Kasımda toplanan (Collected 15th November)

Kozalaklar, olgun kozalak rengini (kahverenginin muhtelif tonları) Kasım başlangıcında, tohumlar ise olgun tohum rengini (kahverenginin orta tonu) Ekim ortalarında almaktadırlar.

Kozalıklarda rutubet tesbitleri de ayrı bir önem taşır, erken hasat kozalakların su muhtevası dolayısıyla iktisadi yönden olduğu kadar, sun'i olarak açılmaları esnasında da biyolojik yönden mahzurludur. Kozalıklarda Eylül bidayetinde % 61,4-62,9 a bâliğ olan rutubet muhtevası (Tablo 2) Kasım ortalarında % 26,8-29,0 (% 28) nisbetine düşmekte ve karpeller açılmaya başlamaktadır. Kozalaklar rutubetli ve yağışlı havalarda rutubet kayıplarını kolaylıkla telâfi edebilmekte, açılmış ve tohumlarını dökmüş kozalaklar da tekrar kapanabilmektedirler. Bu itibarla rutubet muayeneleriyle olgunlaşma zamanının tayininde, bu hususu nazarı itibare almak gerekir.

Kozalak olgunlaşması, tohum olgunlaşmasından (Kasım bidayeti) takriben iki hafta sonra (Kasım ortası) meydana gelmektedir.

Kuş (*Loxia Curvirostra* L.) zararlarının artması ve kozalıklardaki reçine yapışkanlığının azalması ile olgunlaşma zamanı arasında da bir ilgi mevcuttur.

Olgunlaşmada kozalak ve tohumların su muhtevası değişimleri

The changes of moisture content of cones and seeds in ripening

Tablo 2

Table 2

Kozalakların toplanma tarihi Date of collection of the cones	Kozalığın su muhtevası % - yağ ağırlığının yüzdesi - Percentage moisture content of cones		Tohumun su muhtevası % Percentage moisture content of cones	
	Deneme sahası 1 Sample plot 1	Deneme sahası 2 Sample plot 2	Deneme sahası 1 Sample plot 1	Deneme sahası 2 Sample plot 2
	1. 9.1958	62,9	61,4	27,8
15. 9.1958	56,7	57,9	24,0	26,4
1. 10.1958	59,6	61,2	27,0	28,2
15. 10.1958	52,0	56,8	26,0	26,2
1. 11.1958	37,6	42,7	20,8	24,5
15. 11.1958	26,8	29,9	7,0	7,4
15. 12.1958	17,2	16,6	7,0	7,3

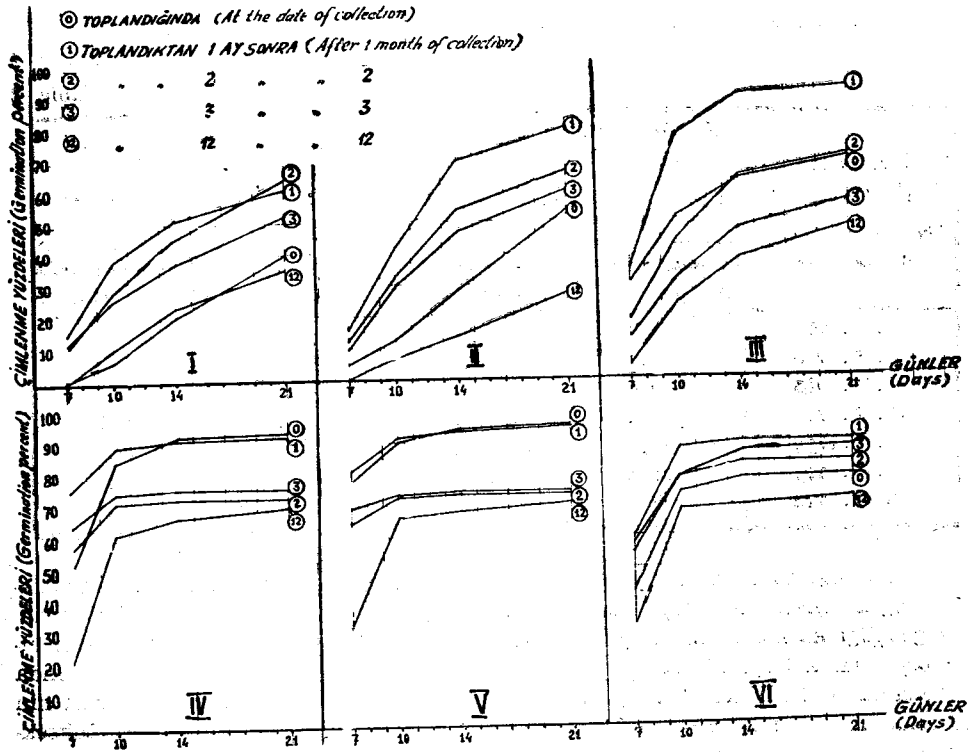
Yukardaki tesbit ve müşahadeler aynı zamanda aşağıdaki sonuçları vermektedir. Coğrafi mevki ve yetiştirme muhiti yanında yükseklik, ekspozisyon ve kozalakların geliştiği mevsimin iklim şartlarının (yazın suhunet ve yağışı) kozalakların olgunlaşmasında büyük tesirleri tesbit edilmiştir. Lâdin yayılışının alt sınırlarında (ortalama 1000 m civarı) ve güney yamaçlarda, Lâdinin üst sınırına (1600 m nin üstünde) nazaran takriben 1 ay kadar evvel kozalaklar olgunlaşmaktadır. Yükseklik veya ekspozisyonun münferit tesirleri bahis mevzuu olduğu takdirde bu farkın takriben iki haftaya indiği müşahade edilmiştir.

2. Sonradan olgunlaşma

Doğu Lâdininde tohum toplama periyodu kısa ve dolayısıyla sonradan olgunlaşma problemi, bu zamanı (tohum toplamaya başlangıç tarihini daha evvele alarak) uzatma bakımından önemlidir.

Muhtelif tarihlerde toplanan tohumlarda, toplama tarihinde ve toplama tarihinden 1, 2, 3 ve 12 ay sonraki çimlenme değerleri (Şekil 4, 5) de bir araya getirilmiştir.

Bu şekillerde verilen grafiklerden anlaşıldığı veçhile Doğu Lâdini tohumlarında sonradan olgunlaşma kabiliyeti vardır. 1 Eylül, 15 Eylül ve 1 Ekim tarihlerinde toplanan tohumlar sonradan olgunlaşmaya rağmen, 12 ay sonunda başlangıçtaki düşük çimlenme kabiliyetlerini bile muhafaza edememektedirler. Yani bu tohumların ne toplandıkları anda ne de sonradan olgunlaşmaya rağmen, çimlenme kabiliyetleri kullanılmalara imkân verecek bir seviyeye çıkamaz ve bidayeteki değerlerini dahi zamanla muhafaza edemezler. Ancak 15 Ekimden itibaren toplanan tohumların iyi bir çimlenme kabiliyeti ve iyi bir sonradan olgunlaşma gösterdiği ve (burun neticesi kazandığı) çimlenme kabiliyetini de muhafaza edebildiği görülmektedir. 15 Ekimden itibaren toplanan tohumların çimlenme kabiliyetlerinde umumiyetle toplandıklarından 2 ay sonra, sonradan olgunlaşmaya rağmen



SEKİL 4. I. 1 Eylülde toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma

Fig. 4. (After - ripening in seeds collected 1st September)

II. 15 Eylülde toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma
(After - ripening in seeds collected 15th September)

III. 1 Ekimde toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma
(After - ripening in seeds collected 1st October)

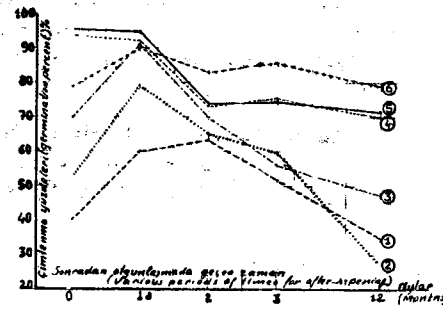
IV. 15 Ekimde toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma
(After - ripening in seeds collected 15th October)

V. 1 Kasımda toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma
(After - ripening in seeds collected 1st November)

VI. 15 Kasımda toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma
(After - ripening in seeds collected 15th November)

men görülen gerileme tohum kabuğunun sertleşmeye başlamasından ileri geldiği kabul edilmektedir (22).

Olgunlaşma denemeleri neticesinde, tohumun olgunlaşma tarihini Kasım başlangıcı olarak aldığımızı göre sonradan olgunlaşma kabiliyeti de göz önünde tutularak 15 Ekimden itibaren (mevcut şartlara göre) yani tohum olgunlaşmasından 15 gün veya kozalak olgunlaşmasından da 1 ay evvel tohum toplama işine başlanabilir.



SEKİL 5. Muhtelif zamanlarda toplanan tohumlarda sonradan olgunlaşma

Fig. 5. (After - ripening in the seeds collected in various times)

(1) — 1 Eylül 1958 de toplanan (Collected in 1st Sep. 1958)

(2) — 15 Eylül 1958 de toplanan (Collected in 15th Sept. 1958)

(3) — 1 Ekim 1958 de toplanan (Collected in 1st Oct. 1958)

(4) 15 Ekim 1958 de toplanan (Collected in 15th Oct. 1958)

(5) — 1 Kasım 1958 de toplanan (Collected in 1st Nov. 1958)

(6) — 15 Kasım 1958 de toplanan (Collected in 15th Nov. 1958)

B. TOHUM VERİMİ

14 yıllık literatür, bölge kayıtları, mahalli tetkik ve kısmen de müşahedelerden 2-4 yılda bir iyi tohum senesi hasıl olduğu kabul edilebilir.

İki deneme sahasındaki, bütün ağaçların kozalakları toplanarak yapılan tesbite göre iyi bir tohum yılında hektarda 1800 Kg kozalak¹ (100 Kg tohum) hasılatı ortalama bir rakam olarak verilebilir². Aynı saha için 1956 zengin hasat yılında hektarda 2200 Kg, 1959 zayıf hasat yılında ise aynı sahadaki ağaçlar kozalak taşıyorlardı. Alınan 4 deneme sahasındaki tesbitlere göre kalın ve çok yaşlı ağaçlarda kozalak verimi çok yüksek ve dolayısıyla toplama daha iktisadidir. Kozalak ve tohum verimine ait aşağıdaki:

	Beher ağacın	
	Ortalama Kozalak verimi	Ortalama Tohum verimi
50 cm den yukarı göğüs çapına sahip «Kalın ağaçlar» da (takribi yaş 180-270).	3,607 Kg	0,201 Kg
20-35 cm göğüs çapına sahip «İnce ağaçlar» da (takribi yaş 40-90)	0,764 »	0,043 »
35-50 cm göğüs çapına sahip «Orta ağaçlar» da (yaş 77-182)	2,469 »	0,138 »

Not: Ağaçlar galip ağaçlardır.

Değerler Avrupa Lâdini için verilen değerlerin çok altındadır. Nitekim Avrupa Lâdiniinde kapalı, bakımlı, orta ile iyi arası bonitette bir meşcerede zengin bir tohum yılında galip bir ağaçta ortalama 25 Kg kozalak verimi hesap edilmektedir (25). Bu düşük hasılda, Türkiye Lâdin meşcerelerinin bakım müdahalesi görmemiş, sık ve sıkışık durumda olmaları dolayısıyla tepelerini yeter derecede inkişaf ettirememelerinin tesiri büyüktür.

C. TOHUM TOPLAMA

Türkiyede emniyetli ve rasyonel bir tohum toplama için kalifiye ve teçizatlı işçiyeye ihtiyaç büyüktür. Bazı mıntıklarda mahalli halkın kullandıkları basit ve

¹ Rutubet muhtevaları % 28'e ırc edilmiş olarak.

² İyi bir yetişme muhiti (Giresun - Bicik), kapalılık 0,7, her hangi bir bakım müdahalesi görmemiş, orta yaşlı saf meşcere.

pratik toplama şekillerini de geliştirmek iktisadî olur. İyi bir tohum mevsiminde (Giresun-Bicik) bir işçi günde ortalama 40-50 Kg kozalak toplayabilmektedir. Almanyada iyi bir tohum yılında kalifiye ve teçhizatlı işçiler günde 200-250 Kg Ladin kozalağı hasadı yapabilmektedirler (25).

Kozalaktan tohum çıkarma ameliyesi basittir, daima tesisatlı metodlara ihtiyaç göstermez, tohum istihşâl eden bölgelerde basit sıcak odalardan faydalanabilir. Kanat temizleme ameliyesi ise, muayyen merkezlerde tesisatlı metodlarla yapılmalıdır.

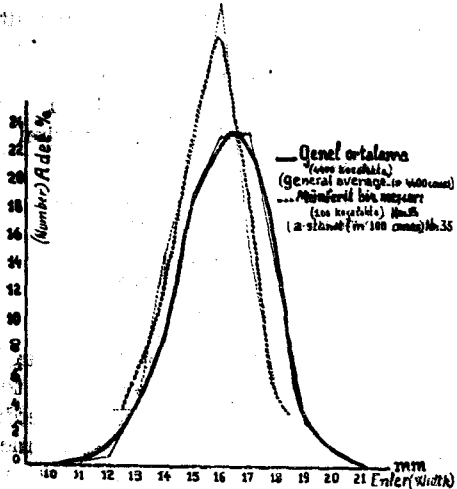
II. MORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR

A. KOZALAKLARDA MORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR

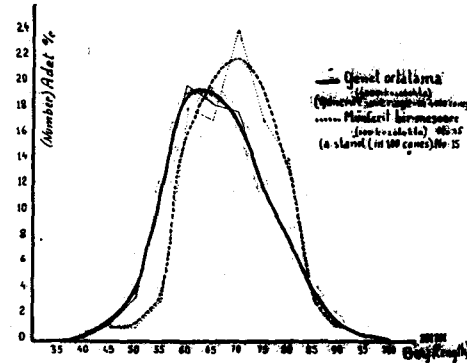
44 menşe veya yerden alınan 100 er örnek üzerinde¹ yapılan tesbitlere göre ortalama :

	Aritmetik Ortalama (Min, Max) M (mm)	Standart İnhiraf ± S	Varyasyon Emsali V	Ortalamanın Standart hatası ± S _x
Kozalak boyu	66,1 (36,0 - 102,0)	11,500	14,7	0,17
Kozalak genişliği	16,1 (10,0 - 21,0)	1,790	11,1	0,03 dir.

Bu kıymetler (Şekil 6, 7) deki grafiklerde gösterilmiştir. (Şekil 8) ise aynı menşede en küçük ve en büyük kozalakları yanyana göstermektedir.



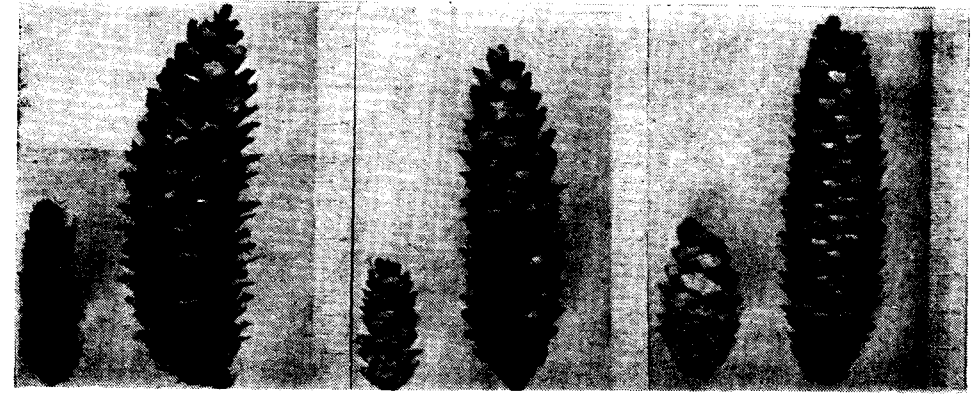
ŞEKİL 6. Kozalak boylarının değişimini gösterir grafik
Fig. 6. Graph showing the changes of the length of cones



ŞEKİL 7. Kozalak genişliklerinin değişimini gösterir grafik
Fig. 7. Graph showing the changes of the width of cones

Ortalama hava kurusu kozalak ağırlığı (42 menşe veya yerin ortalaması) 5,2 (1,1-13,8) gr dir. Kozalak büyüklük ve ağırlığı yükseklik arttıkça ve kuzeye gidil-

¹ Örnek sayılarının tesbiti A. Mudra (27) nin verdiği istatistik ölgüye göre yapılmıştır.



ŞEKİL 8. Aynı menşede en büyük ve en küçük kozalaklar
Fig. 8. The largest and smallest cones from the same origin

dikçe azaldığı mahdud yayılışa rağmen görülmektedir. Aynı ağaçta tepenin güney tarafındaki kozalaklar daha ağırdır. Galip ağaçlarda da kozalaklar daha büyük ve ağırdır. 1 kg hava kurusu kozalak ortalama 81 gr tohum verebilmektedir. Toplama esnasında rutubet de göz önünde bulundurularak bu miktar 56 gr olarak hesap edilmelidir. Orta kuturlu ağaçların tohum verimi, ince ve kalın (çok yaşlı) ağaçlardan yüksektir. 1 hektolitre hava kurusu kozalak 5090 (3540-7250) adet ve 25,100 (20,700-30,300) kg kozalağa tekabül etmektedir. 1 hektolitre kozalaktaki tohum miktarı 2,170 (1,830-2,770) kg ve 287 900 (233 400-375 800) adet karışık veya 251 600 (173 400-354 800) adet dolu tohumdur.

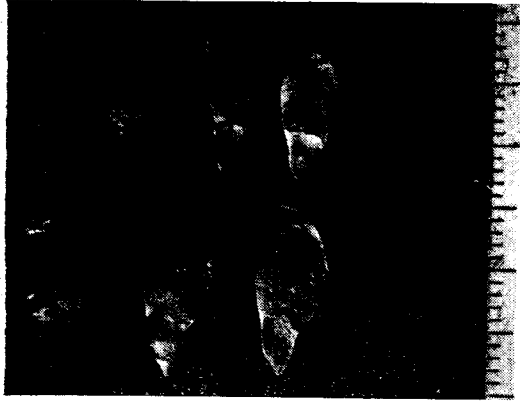
B. TOHUMLARDA MORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Kanat ve tohumlara ait 50 menşe veya yerden alınan örneklerde (2500 adet) yapılan ölçmelere göre ortalama :

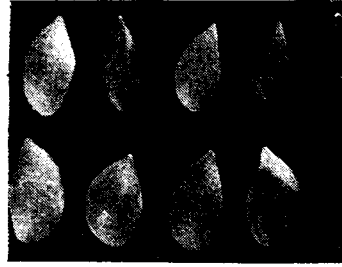
	Aritmetik Ortalama (Min, Max) M (mm)	Standart İnhiraf ± S	Varyasyon Emsali V	Ortalamanın Standart hatası ± S _x
Kanat boyu	11,8 (8,0 - 15,9)	1,275	10,8	0,002
» genişliği	5,2 (3,1 - 6,9)	0,590	11,3	0,001
Tohum boyu	4,0 (2,8 - 5,0)	1,250	31,2	0,025
» genişliği	2,1 (1,4 - 2,7)	0,208	9,9	0,004
» kalınlığı	1,6 (1,1 - 2,2)	0,205	12,8	0,004 dir.

(Şekil 9, 10) muhtelif kanat ve tohum şekillerini bir arada vermektedir.

1000 tane ağırlığı 7,39 (5,85-9,09) gr dir. Tohum büyüklüğü ve ağırlığı ile kozalak büyüklüğü ve ağırlığı doğru orantılıdır. Kozalakların ekseriyetle orta kısmı en ağır tohumları verir. 1000 tane ağırlığının ağacın tepesinden aşağı doğru arttığını gösteren vazih bir kanuniyet görülememiştir. Genç ağaçların tohumları, yaşlılarınkinden ve galip ağaçların tohumları mağlup ağaçlarınkinden daha büyük ve ağırdır. Aynı örnekte taneler arası renk farkları yoktur ve boş tane ile renk ve şeklin bir



ŞEKİL 9. Muhtelif kanat şekilleri $\times 1.5$
Fig. 9. Different wing forms



ŞEKİL 10. Muhtelif tohum şekilleri $\times 4$
Fig. 10. Different seed forms

İlgisi görülememiştir. Doğu Lâdini tohumunda boş tane nisbeti, ağırlık olarak % 5,4 (0,3-12,0), adet olarak % 16,7 (3,8-37,8) dir. Çok yaşlı veya bilhassa genç ağaçlarda boş tane nisbeti yüksektir. Ekseriyetle tepeye doğru boş tane nisbeti azalmaktadır. Küçük kozalaklarda umumiyetle boş tane nisbeti fazla, kozalağın dip ve ortasında daha az ise de bu husus vazıh bir kanuniyet ifade etmemektedir. Türkiye orman işletmelerinden temin edilen örneklerde, saf ve dolu tane nisbeti halihazır temizleme imkânlarına göre % 56-68 arasında bulunmuştur. 1 hektolitre tohumda 16,400 (13.100-19,600) kg ve 1 819 000 (1 329 000-2 297 000) adet kanatlı tohum bulunmaktadır. Bu miktar kanatlı tohum 11,600 (8.900-13,500) kg kanatlarından temizlenmiş tohuma tekabül etmektedir. Kanatlarından temizlenmiş 1 hektolitre tohum 59,100 kg a denk 8 180 000 (6 500 000-10 410 000) adettir. 1 kg da ortalama tohum miktarı 138 000 (112 700-162 900) adet olup bu miktarın ortalama 23 400 (4 500-58 700) ti boş ve 114 700 (87 900-140 700) adedi dolu tanedir.

III. ÇİMLENME FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

A. LÂDİN TOHUMUNDA ÇİMLENME ŞARTLARI

Doğu Lâdininin çimlendirilmesinde 6 menşede 15, 20, 25, 30, 35°C suhunette yapılan çimlendirme deney sonuçları (Tablo 3) de verilmiştir. Mukayeseye de imkân vermek üzere *P. exelca*' dan da bir örnek denemelere katılmıştır.

Tabloda görüldüğü vechile Doğu Lâdini tohumunun çimlendirilmesinde optimal ısı 25°C dir. Bunun üstündeki suhunetlere (30,35°C) çok hassas olmasına karşılık, düşük suhunetlere karşı (15, 20°C) hassasiyet daha azdır. Bu tesbitten fidanlık pratiği bakımından şu sonucu çıkarmak mümkündür; Toprak şartları müsait olduğu takdirde, erken ekimin (bilhassa sıcakların erken başladığı yerlerde), muaffakiyete büyük etkisi olacaktır.

Muhtelif suhnet derecelerinde yapılan çimlendirme denemeleri neticeleri
The results of germination tests made in various temperatures

Tablo 3
Table 3

Isı Temp. C°	Menşe No. 3 Origin No. 3 (Ordu)		Menşe No. 14 Origin No. 14 (Giresun)		Menşe No. 25 Origin No. 25 (Trabzon)		Menşe No. 29 Origin No. 29 (Rize)		Menşe No. 37 Origin No. 37 (Artvin)		Menşe No. 51 Origin No. 51 (Trabzon)		P. exelca Almanya (Germany)	
	Ç.H.%	Ç.Y.%	Ç.H.%	Ç.Y.%	Ç.H.%	Ç.Y.%	Ç.H.%	Ç.Y.%	Ç.H.%	Ç.Y.%	Ç.H.%	Ç.Y.%	Ç.H.%	Ç.Y.%
15	5,0	21,8	10,8	47,5	15,5	51,8	7,3	31,0	7,5	31,5	0,0	4,0	63,7	78,7
20	26,5	73,8	49,3	79,2	42,3	85,7	49,5	77,8	37,5	82,0	0,0	49,3	73,5	79,2
25	74,9	91,7	76,3	84,8	84,9	84,0	60,6	78,7	62,1	85,2	41,6	74,8	80,7	84,9
30	0,5	1,5	1,2	5,0	0,3	5,3	0,5	1,8	1,0	3,3	—	—	4,3	5,8
35	—	—	—	—	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	4,0	4,0

NOT: 25, 29, 3, 14 ve 37 No. lu örnekler bir senelik, 51 No. lu örnek de üç seneliktir.

Sample No. 3, 14, 25, 29 and No. 37 are 1 year old, No. 51 is 3 years old.

Ç. H. Çimlenme hızı (germinative energy)

Ç. Y. Çimlenme yüzdesi (Germination percent)

Sabit ve değişik suhunette ışıkta ve karanlıkta çimlendirme denemeleri neticeleri
The results of germination tests made in constant and alternative temperatures
in daylight and in darkness

Tablo 4
Table 4

	Tohumların menşeleri (The origin of the seeds)																			
	Giresun No. 14				Artvin No. 37				Ordu No. 3				Trabzon No. 25				Rize No. 29			
	G ü n l e r (D a y s)																			
	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21
imlenme neticeleri (Results of the germination %) %																				
Sabit ısıda in constant temp.																				
Karanlıkta in darkness	52,5	78,9	85,5	88,7	69,9	93,3	98,8	99,2	53,7	79,8	91,4	92,4	14,0	49,5	89,2	95,2	9,7	47,2	82,9	89,5
ışıkta in light	65,0	87,1	90,2	91,3	83,1	98,1	99,2	99,5	79,3	93,3	96,6	97,6	80,6	95,4	98,1	98,7	75,7	94,1	97,4	97,9
Değişik ısıda in alternative temp.																				
Karanlıkta in darkness	32,2	59,5	72,3	80,1	14,5	43,9	62,8	70,3												
ışıkta in light	20,2	64,9	82,1	84,9	56,2	89,4	95,5	96,4												

S. ÜRGENÇ

imlenmede ışığın etkisinin tohumun eskiliğine tâbi olarak değişimi
The changes of the influence of light in relation to age of the seed in germination

Tablo 5
Table 5

	2 senelik tohumlar (1958 deneyi) 2 years old seeds (1958 test year)								3 senelik tohumlar (1959 deneyi) 3 years old seeds (1959 test year)															
	Menge 50 Origin 50				Menge 51 Origin 51				Menge 52 Origin 52				Menge 50 Origin 50				Menge 51 Origin 51				Menge 52 Origin 52			
	G ü n l e r (D a y s)																							
	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21
imleme neticeleri (Results of the germination %) %																								
ışıkta in light	45	69	76	80	42	76	89	94	37	64	74	76	4	35	60	70	13	42	67	75	4	26	62	72
Karanlıkta in darkness	13	21	35	43	8	16	31	43	15	27	44	49	4	24	36	44	4	23	38	48	2	23	38	47
Fark Different	32	48	41	37	34	60	58	51	22	37	30	27	0	11	24	26	9	19	29	27	2	3	24	25

DOĞU LADINI TOHUMU ÜZERİNE ARAşTIRMALAR

14 ve 21 inci günlerdeki ortalama çimlenme yüzdeleri
Average germination percents on 14th and 21st days

Tablo 6
Table 6

Çimlenme yüzdesi (14 gün) Germination Percent (14 th day) Kademeler Ger. categories	Ortalama için kullanılan örnek sayısı Sample number used for averaging	Çimlenme neticesi The result of germination %		21 ve 14. gün neticeleri arasındaki farklar % Differences between 21 st and 14 th days		Çimlenmiyen ve 21. günde kesme deneyi ile sıhhatli olduğu tesbit edilen tohumların sayısı The number of seeds ungerminated and found healthy with the cutting test on 21 st day
		14. günde on 14 th day	21. günde on 21 st day	Çimlenme Yüzdele- rinde in germination Percent	Son neticele- rin yüzdesi olarak as a percent. of final result	
A. Çimlendirme dolabı (Sabit suhuret) Germination chamber (Constant temperature)						
1— 9	—	—	—	—	—	—
10— 19	—	—	—	—	—	—
20— 29	—	—	—	—	—	—
30— 39	2	36,5	49,6	13,0	26,2	7,2
40— 49	—	—	—	—	—	—
50— 59	—	—	—	—	—	—
60— 69	4	63,5	71,5	8,0	11,1	3,2
70— 79	6	75,3	82,9	7,6	9,1	3,1
80— 89	12	85,1	87,4	2,3	2,6	2,2
90—100	28	94,1	95,0	0,9	0,9	0,8
B. Jacobsen (Değişik suhuret) Jacobsen (Alternative temperature)						
1— 9	1	9,3	31,7	22,4	70,6	—
10— 19	—	—	—	—	—	—
20— 29	—	—	—	—	—	—
30— 39	2	33,8	50,9	17,1	33,6	—
40— 49	1	44,2	64,2	20,0	31,1	—
50— 59	3	52,7	76,5	24,1	31,5	—
60— 69	4	68,1	78,4	10,3	13,1	—
70— 79	8	75,2	85,7	10,5	12,2	—
80— 89	17	84,3	88,3	4,0	4,5	—
90—100	16	93,2	95,8	2,6	2,7	—
C. Üç alet ortalaması (Ç. Dolabı, Jacobsen, Rodewald) Three instruments' average (Germination Chamber, Jacobsen, Rodewald)						
1— 9	1	9,3	31,7	22,4	70,6	—
10— 19	—	—	—	—	—	—
20— 29	1	22,6	40,8	18,2	44,6	—
30— 39	6	35,1	49,4	14,3	28,9	—
40— 49	4	45,0	63,2	18,2	28,8	—
50— 59	5	54,3	80,6	26,3	32,6	—
60— 69	12	65,8	76,1	10,3	13,5	—
70— 79	21	75,9	84,7	8,8	10,4	—
80— 89	46	84,8	88,4	3,6	4,0	—
90—100	60	93,6	95,5	1,9	1,9	—

Çimlendirmede, çimlenme yatağı kumun rutubet miktarı geniş hududlar dahilinde (doygun halin % 50-90) çimlenme sonucuna müessir olmamaktadır.

Işık çimlenmenin sür'at ve miktarına tesir eder (Tablo 4), değişik suhnette bu fark daha bârizdir. Çimlenme faktörü olarak ışığın etkisinin tohumun eskiliğine tâbi olarak değişimi üzerine yapılan araştırma neticeleri de (Tablo 5) de verilmiştir.

Buna göre ışıktaki çimlenme aynı tohum örneğinde müteakip sene bâriz olarak azaldığı halde, karanlıkta çimlenmede umumiyetle bir azalma görülmemektedir. Bu itibarla ışığın bir çimlenme faktörü olarak etkisi tohum eskidikçe azalmaktadır.

Doğu Lâdininde çimlenme deney süresi 21 gün, çimlenme hızı süresi 10 gündür. Çimlenme kabiliyeti yüksek (esasen kullanılması matlûp olan, çimlenme yüzdesi % 90 ve üstünde) ve taze tohumlarda 2 haftalık neticeler, çimlenme değeri hakkında oldukça tatminkâr (sabit suhnette çimlendirme dolabında % 0,9 hata ile) bir bilgi verebilmektedir (Tablo 6).

Tabloda da görüldüğü veçhile tohumun çimlenme kabiliyeti azaldıkça, iki haftalık neticelerin 21 günlük nihai netice ile olan farkları sür'atle artmakta ve 14 günlük neticelerin çimlenme değerleri hakkında artık bir fikir veremeyeceği anlaşılmaktadır. Değişik suhnetle çalışan aletlerde de 14 ve 21 inci gün neticeleri arasındaki farklar sabit suhnettekine nazaran artmaktadır (Sabit suhnette % 0,9 olan fark, aynı tohumlarla yapılan denemelerde değişik suhnette Jacobsende % 2,6, Rodewaldde % 2,5).

B. DOĞU LADİNİ TOHUMUNUN ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ

1. Çeşitli yetiştirme muhitlerine göre çimlenme özellikleri

Bir senelik Doğu Lâdini tohumları, umumiyetle % 90 ve üstünde bir çimlenme kabiliyeti gösterebilmektedir :

Örnek adedi	Çimlenme yüzdesi ortalamaları %	Düşünceler
17 örnekte	95 — 100	Bütün örneklerin % 36 sı
13 »	90 — 94	» » 27 »
7 »	85 — 89	» » 15 »
7 »	80 — 84	» » 14 »
2 »	75 — 79	» » 4 »
1 »	65 — 69	» » 2 »
1 »	40 — 44	» » 2 » dir.

48 menşee ve yerden alınan örnekler üzerinde yapılan deneylere göre (Tablo 7) ortalama çimlenme hızı 69,3, çimlenme yüzdesi de % 89,1 dir. Bu miktar, boş taneler tefrik edilmemesi halinde çimlenme hızında % 60,2 ve çimlenme yüzdesinde % 75,7 ye düşer.

Umumi çimlendirme denemeleri neticeleri (% de olarak)

The results of the general germination tests (%)

Tablo 7

Table 7

Sabit suh- nette in constant tempera.	Değişik Suhunette in alternative temperature												Umumi ortalama General average		
	Çimlendirme Dolabı Germination chamber				Jacobsen			Rödewald			Her iki alet ortalaması Average of two germinator.				
G ü n l e r (D a y s)															
7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21
Çimlenme Neticeleri (Results of germination) %															
1 Yıllık tohumlarda (in 1 year old seeds)															
48 menşe veya yerin ortalaması (Average of 48 different origin or places)															
54,7;78,8;87,5;89,9 19,3;60,8;82,1;88,4 18,5;59,5;82,1;88,4 18,9;60,2;82,1;88,3 36,7;69,5;84,8;89,1															
2 Yıllık tohumlarda (in 2 years old seeds)															
3 menşe ortalaması (Average of 3 different origins)															
51,3;69,7;79,7;83,3															
3 Yıllık tohumlarda (in 3 years old seeds)															
4 menşe ortalaması (Average of 4 different origins)															
5,3;29,2;56,7;68,2 0,1;4,2;32,7;55,8 0,0;6,0;37,3;54,9 0,1;3,8;35,0;50,4;2,7 17,5;45,8;59,3															
10 Yıllık tohumlarda (in 10 years old seeds)															
4 menşe ortalaması (Average of 4 different origins)															
0,0;0,0;0,0;0,0 0,0;0,0;0,0;0,0 Tohumlar oda suhnetinde saklanmıştır (Storage is in room temperature)															

Optimal yayılışı (1000-1900 m) dışındaki yüksekliklerde, aşağıdaki cefvelde görüldüğü vechile çimlenme kabiliyeti nisbeten düşüktür.

Yükseklikler	Çimlenme yüzdeleri %
1000 m nin altında (10-950 m)	6 örnek ortalaması 82,6
1000-1900 m arasında	41 > > 90,4
2000 m nin üstünde	1 > > 75,7
Not : 1000 m nin altından ve 2000 m nin üstünden toplanan örneklerin hiç birinde çimlenme kabiliyeti % 90 in üstüne çıkmamıştır.	

2. Ağaç sınıflarına göre çimlenme özellikleri

Galip ağaçlardan alınan tohumların çimlenme kabiliyetlerinde (% 96,3) mağlup ağaçlarınkine nazaran (% 96,2) fark görülmemekle beraber, çimlenme enerjileri (% 87,1), mağlup ağaç tohumlarından (% 81,5) kısmen daha yüksektir. Bununla beraber Doğu Lâdini meşcerelerimizde genel olarak mağlup meşcere elemanları tohum taşımamakta ve bu yönden pratiğe intikalinde lüzumlu bulunan bir husus görülmemektedir.

3. Meşcere ve ağaç yaşına göre çimlenme özellikleri

Hiç bir bakım müdahalesi görmemiş olan Türkiye tabii Lâdin meşcerelerinde tohum tutma yaşı, Avrupa Lâdininden daha geçtir. Ortalama 40 yaşlarındaki genç ağaçlardan alınan tohumların çimlenme hızlarında görülen gerilik de tohumların bu yaşlarda bile tam bir olgunluğa ulaşamamalarından mütevellittir. Yapılan araştırmalara göre, yukarıda mevzubahis edilen bu oldukça genç yaşlar dışında tohum ağacı yaşının, tohumun çimlenme değerinde önemli tesiri yoktur. Binacaleyh bol kozalak taşıyan çok yaşlı ağaçlardan tohum toplama iktisadî olacağı da göz önünde tutularak şayanı tavsiyedir.

4. Tek ağaçta muhtelif tepe kısımlarındaki tohumların çimlenme özellikleri

Ağaçların muhtelif tepe kısımları ve kuzey, güney yönlerinden alınan kozalakların tohumlarında, çimlenme değerleri bakımından kesin bir kanuniyet tesbit edilememiştir.

5. Kozalak ve tohum büyüklüğüne göre çimlenme özellikleri

Aynı ağacın küçük tohumlarının çimlenme seyri ve neticesi umumiyetle büyük tanelerden daha yüksektir (Tablo 8, 9). Avrupa Lâdininde de tesbit edilen bu husus, tohum kabuğunun kalınlığı ile izah edilmektedir (34).

6. Tohumların rutubet derecelerine göre çimlenme özellikleri

46 örnekte yapılan araştırmalara göre, tohumun rutubet muhtevası ile çimlenme kabiliyetleri arasında bâriz bir ilgi görülememiştir. Diğer taraftan sun'î olarak mutlak kuru hale getirilen tohumların da, oda suhnet ve rutubetinde² bir ay sonraki tesbitlerde hayatîyetlerini tamamen kaybetmiş olmalarına rağmen, çimlenme kabiliyetine haiz tohumların ihtiva ettikleri rutubeti gösterebildikleri görülmüştür. Bu itibarla Lâdin tohumlarının rutubet muhtevalarından hayatîyetleri hakkında kesin bir hükme varılamaz.

1 Küçük tohumlar boyları < 5 mm. çapları < 2 mm
Büyük tohumlar boyları > 5 mm. çapları > 2 mm
Gram olarak ağırlıkları (1000 tane ağırlığı) :
Bövde No. 1 Küçük tohumlar 9,91, büyük tohumlar 11,96 gr.

" " 2 " " 7,47 " " 9,92 "
" " 3 " " 7,76 " " 10,09 "
" " 4 " " 7,23 " " 9,01 "
" " 5 " " 6,81 " " 10,11 "

2 Oda, suhneti 25 (23-26)°C ve nisbi rutubeti % 68 (40-70).

Tablo 8
Table 8

Ağaç No. Tree No.	Büyüklüğü Size of seed	Çimlenme neticeleri % Result of germination				Ortalama çimlenme müddeti Average ger- mination period	Çimlenmiş tohumlar ungerminated seeds		
		7. gün 7th day	10. gün 10th day	14. gün 14th day	21. gün 21st day		Sağlam Hard Seeds	Çürük Unsound	Boş Empty
1	Büyük (Large)	38	66	71	71	6,54	1	26	2
	Küçük (Small)	41	55	60	60	5,12	1	36	3
2	Büyük (Large)	18	31	35	36	7,00	2	59	3
	Küçük (Small)	8	24	33	37	8,33	1	59	3
3	Büyük (Large)	8	26	42	49	9,35	—	51	—
	Küçük (Small)	13	39	57	66	9,16	—	34	—
4	Büyük (Large)	6	32	35	43	8,99	5	52	—
	Küçük (Small)	15	32	47	56	9,00	3	41	—
5	Büyük (Large)	13	55	84	86	8,58	4	10	—
	Küçük (Small)	24	81	96	97	7,91	3	—	—
Ortalama Average	Büyük (Large)	16,6	40,4	53,4	57,0	8,09	2,4	43,0	1,0
	Küçük (Small)	20,2	46,2	58,6	63,2	7,90	1,6	34,0	1,2

Tablo 9
Table 9Behir 100 tohum tanesinin kabuk ve kabuksuz tohum muhtevası
Coated and uncoated seeds content in every 100 seeds

Ağaç No. Tree No.	Tohum büyüklüğü Size of the seed	Ağırlıklar (Weight) gr.			Ağırlıkta tohumun kabuk muhtevası (% de olarak) Coat content of seeds by weight (%)
		Kabuklu tane Coated seed	Kabuksuz tane Uncoated seed	Kabuk Coat	
1	Büyük (Large)	1,138	0,831	0,305	26,8
	Küçük (Small)	1,062	0,792	0,270	25,4
2	Büyük (Large)	0,967	0,716	0,251	25,9
	Küçük (Small)	0,804	0,604	0,200	24,8
3	Büyük (Large)	0,974	0,699	0,275	28,2
	Küçük (Small)	0,904	0,648	0,256	28,3
4	Büyük (Large)	0,875	0,618	0,257	29,3
	Küçük (Small)	0,870	0,616	0,254	29,2
5	Büyük (Large)	1,047	0,709	0,338	32,2
	Küçük (Small)	0,921	0,629	0,292	31,8

Not: 0,003—0,019 gr. arasında değişen tartı farkları kabuk ağırlığına ithal edilmiştir.

Note: Differences varyings between 0,003 gr and 0,019 gr have been added to weight of coat.

7. Zedelenmiş tohumların çimlenme özellikleri ve anormal çimlenme tipleri

Kanat ayırma ameliyesi esnasında, Lâdin tohumlarında zedelenme (metod ve itinaya göre nisbet ve derece itibarıyla farklı olmakla beraber) daima bahis mevzuudur. Doğu Lâdini tohumunun bu zedelenmelere karşı hassasiyet derecesi hakkında yapılan deney (Tablo 10) Lâdin tohumunun zedelenmeye karşı çok hassas

Tablo 10

Table 10

Zedelenmiş tohumlarda çimlenme sonuçları The germination results of the bruised seed (Menşer Origine No. 25) %				Normal, sağlam tohumlarda çimlenme sonuçları The germination results of normal and sound seed (Menşer Origine No.25) %			
7. gün 7th day	10. gün 10th day	14. gün 14th day	21. gün 21st day	7. gün 7th day	10. gün 10th day	14. gün 14th day	21. gün 21st day
15	17	17	17	78	96	98	99

NOT : Zedeli tohumlar deney süresince çok çabuk çürüyüp, küflenmişlerdir.
The bruised seed decayed promptly during the test.

olduğunu ortaya koymaktadır. Bu zedelenmeler aynı zamanda, tohumun yeter derecede olgunlaşmadan (kabuğu kâfi derecede kalınlaşıp sertleşmeden) toplanması ve bekletilmeden kanatlarından ayrılması yoluna gidilmesiyle de artmaktadır. Bu itibarla Doğu Lâdini için kısa olan hasat mevsiminde geniş mikyasta tohum toplamaı temin için, sonradan olgunlaşmanın hududları içerisinde yapılan erken hasatlarda, bilhassa bu husus önem kazanır. Böyle kozalakların tohumlarını, toplanmalarından takriben 1,5-2 ay sonra kanatlarından ayırma uygundur. Tohumların kullanma değerlerini tesbit ederken, zedeli tohumların¹ temizlik muayenelerinde kır maddeleri içerisinde mütalâasında da isabet vardır.

Doğu Lâdininde anormal çimlenme tipleri pek nadirdir. Rastlanan belli başlı anormal çimlenme tipleri (Şekil 11, 12) de bir araya getirilmiştir.

8. Tohumun eskiliğine ve saklama metoduna göre çimlenme özellikleri

Tohumun eskiliğinin tayıni fidan yüzdeleriyle büyük ilgisi dolayısıyla, tohum araştırmalarında önem taşır. Tohumun çimlenme yüzdesi ve rutubet muhtevası Doğu Lâdininde tohumun eskiliği hakkında bir fikir vermektedir. Çimlenme hızı ise tohumun eskiliği hakkında bâriz bir ölçü verebilmektedir. Tohumun muayene müddetindeki (96 saat) şişme miktarının düşüklüğü de eskiliği için bir miyar olabilmektedir (Tablo 11).

Tablo 11

Table 11

Tohum yaşı Seed age	Örnekler Samples	Başlangıçtaki ağırlığın % desini olarak 96 saatteki su alımı Water taken in 96 hours as percent of original weight
1	Trabzon (Meryemana)	% 41,5
2	"	38,5
3	"	36,9
10	"	34,8

1 Gözle kolaylıkla tefrik edilebilecek zedeli taneler.

Bu metodlar dışında emniyetle basyurulacak bir usul de sert tane nisbetinin eski tohumlarda yüksek olduğu hususudur (1 senelik tohumlarda sert tane nisbeti

ŞEKİL 11. Muhtelif çimlenme tipleri

Resimde üstteki 4 örnek normal çimlenmeyi, ortadaki 2 örnek evvelâ kotilodonların çıkmasıyla hasıl olan ters çimlenmeyi, alttaki 5 örnek ise kökü iyi ve kuvvetli gelişmiyen zayıf çimlenme tiplerini gösteriyor.

Fig. 11. Various germination types

4 examples in the upper side of the picture, 2 examples in the middle side of the picture, and 5 examples at the foot of the picture show respectively Normal germination, reverse direction germination (the cotyledon comes first) and weak germination types.

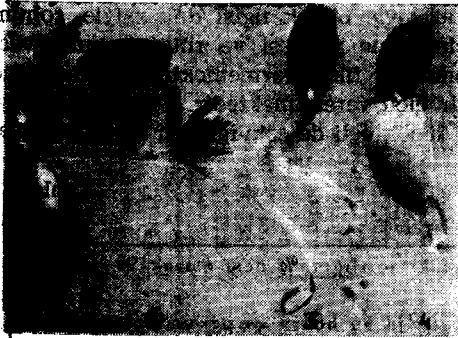


ŞEKİL 12. Anormal çimlenme tipleri

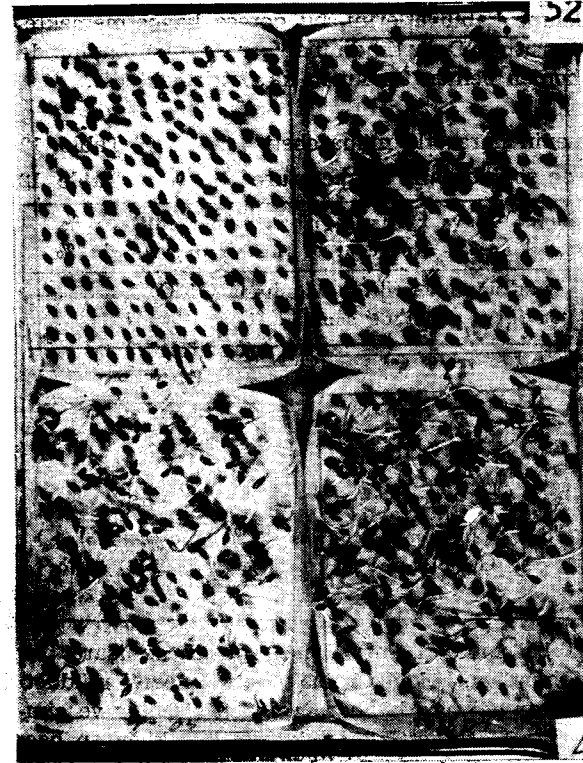
1,2 ters çimlenmeyi, 3 çatal çimlenmeyi (Bunu bir Polyembrioni tezahürü olarak kabul etmek mümkün görülmektedir), 4 diğer sakat kök teşekkülâtını göstermektedir.

Fig. 12. The abnormal germination types

1,2 reverse direction germination, 3 fork germination (This is the phenomenon of a polyembrioni), 4 other wrong root forms



İlk denemeler Doğu Lâdininde saklama süresinin Avrupa Lâdinine nazaran kısa olduğunu ve soğukta saklamanın önemini ortaya koyar mahiyettedir (Şekil 13). Bu mevzuda uzun periyotlu araştırmalara ihtiyaç vardır.



ŞEKİL 13. Oda suhnetinde ve buz dolabında 1 ve 2 yıl saklanan tohumlarda 10 uncu günkü çimlenme neticeleri

Fig. 13. Germination results of the seed kept in cold storage and room temperature for 1-2 years, at the 10th day.

b Menşe (Origin) No. 52

a. Oda suhnetinde saklama (2 yıl) in room temperature storage (2 years)

b. Buz dolabında saklama (2 yıl) in cold storage (2 years)

Menşe (Origin) No. 40

c. Oda suhnetinde saklama (1 yıl) In room temperature storage (1 year)

d. Buz dolabında saklama (1 yıl) In cold storage (1 year)

9. Aynı meşçerede seneden seneye tohumun çimlenme özelliklerindeki farklar

Zayıf hasat yıllarında, umumiyetle tohumların çimlenme değerleri düşük ve hastalıklıların nisbeti yüksektir.

10. Çimlenmede tohumun kuraklığa karşı hassasiyeti

Doğu Lâdini tohumlarının çimlenme esnasında kuraklığa karşı hassasiyeti ve bu hassasiyetin hangi safhada azamiye vardığı hususunda yapılan araştırmalarda, çimlenmenin ilk safhası olan şişmenin rutubet ile birlikte yüksek sıcaklık da talep ettiği ve şişmenin sıcaklığa tâbi olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 12). Bilhassa ilk 24 saat içinde tohumun su alım kabiliyetinin (mecmu alım kabiliyetinin % 75 i) çok yüksek bulunduğu görülmektedir. Şişirmeye tâbi tutulan (24-144 saat) Lâdin tohumları hava kurusu bir odada başlangıçtaki ağırlıklarına ulaşmaya kadar ve müteakiben de 10 gün geri kurumaya tâbi tutuldukları takdirde kökçükler mikropili terketmediyse, bu kuraklık çimlenme kabiliyetine kayda değer bir tesir yapmamaktadır, tohum tekrar rutubet alabilir ve çimlenebilir. Buna mukabil kökçükler mikropili terkettiyse bu takdirde geri kurutmada kökçükler çürümekte ve tohumların çimlenme faaliyeti ve kabiliyetleri kaybolmaktadır. Avrupa Lâdininde kökçükleri görülen tohumlar 4 saat bir geri kurumaya tâbi tutuldukları takdirde

çimlenme kabiliyetlerini yarı yarıya kaybetmelerine mukabil (35), Doğu Lâdini tohumları bu müddetler içinde çimlenme kabiliyetlerini, bu derece kaybetmemektedirler. Ancak 96 saatlik bir geri kurutma Doğu Lâdininde de Avrupa Lâdininde olduğu gibi çimlenme kabiliyetini hemen hemen tamamen kaybettirmektedir.

Sudaki şişirmenin hararetle münasebeti
Relation between soaking and temperature

Tablo 12
Table 12

Şişme Saatleri Soaking hours	Ağırlık artışı (şişme esnasında)-Hava kurusu ağırlığa nisbet edilerek % Weight increasing(during soaking)-as a percent of the air dry weight %		
	Sudaki (in water)		Kum üzerinde filtre kâğıdında (25°C) on filter paper on sand (25°C)
	5 °C	25 °C	
4	11,5	12,8	7,2
8	14,2	18,0	11,2
24	20,8	27,1	21,5
48	26,7	32,2	31,1
72	30,3	33,7	31,9
96	31,3	33,9	35,9
120	31,7	36,3	38,5

Çimlenmeler başlamış, %2 kadar Germination begins (%2)

Bu denemeler, fidanlık pratiği bakımından önemli bazı hususlara işaret etmektedir. Ekimlerde şişen Lâdin tohumları, kökçük kabuğu terketmediği müddetçe anı zuhur eden kuraklıklardan zarar görmez, bilâhare yeniden şişebilir ve çimlenebilir. Buna mukabil kökçükler kabuğu terkettikleri takdirde kuraklığa en hassas devre başlar. Bu hassasiyet bidayette Doğu Lâdininde Avrupa Lâdinine nazaran oldukça azdır, ancak bir günü geçirmeden ekimlerin sulanması gerekir. Diğer taraftan ekimden evvel Lâdin tohumlarının su ile şişirilmesi (azamî 4 güne kadar) ve ekimin yapılmaması hallerinde de tohumların çimlenme kabiliyetlerini haleldar etmeden tekrar kurutmak mümkün görülmektedir.

11. Çimlenmiyen tohumların kritiği

Çimlenmiyen tohumlar, sert (sağlam) taneler, çürük taneler, boş veya böcekli, zarar görmüş tohumlardır. Boş tane münasebetleri ilgili kısmında incelenmiş olup çürük taneler, çimlenmiş olanların da kısmen zarar görmüş olduklarını gösterme bakımından mühimdir. Sert taneler ise iyi kaliteli tohumlarda azdır (çimlenme değeri % 90'ın üstünde olan bir yıllık tohumlarda % 2,2 ve % 90'ın altında olan orta ve düşük kaliteli tohumlarda da ortalama % 12,1 nisbetinde bulunmuştur). Sert tane miktarının tohumun eskiliği ile de ilgisi daha önce belirtilmişti.

Doğu Lâdininde Embryosuz tohum teşekkülüne (partonosperm) ise raslanmamıştır.

12. Lâdin tohumunun çimlenme değerinin tâyininde kullanılan metodlar ve en uygun metodun seçimi

Modern çimlendirme âletlerinden sabit suhnette çalıştırılan Çimlendirme dolabı (Ç. hızı % 78,8, Ç. yüzdesi % 89,9) çimlenme yüzdesi ve bilhassa çimlenme

hızı bakımından, değişik suhnette çalışan Jacobsen (Ç. hızı % 60,8, Ç. yüzdesi % 88,2) ve Rodewald (Ç. hızı % 59,5, Ç. yüzdesi % 88,4) âletlerinden daha yüksek değerler vermektedir¹.

Basit çimlendirme metodları, bu modern cihazlardan daha düşük çimlenme yüzdeleri göstermişlerdir (Tablo 13). Bu fark tohum eskidikçe artmaktadır.

Basit ve Modern çimlendirme âletlerinin mukayesesi

The comparison between simple and complicated methods of germination

Tablo 13
Table 13

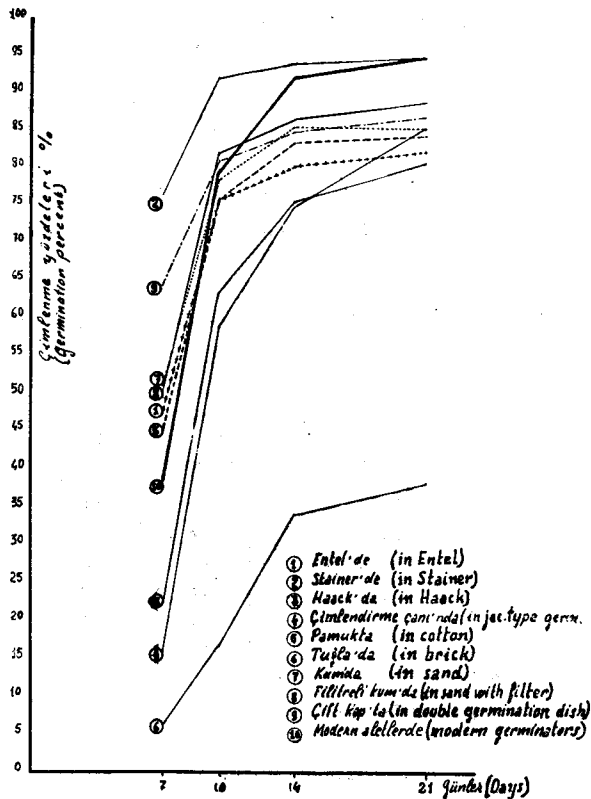
Kullanılan metodlar Methods used	Çimlendirme neticeleri % Results of germination %			
	7. gün 7 th day	10. gün 10 th day	14. gün 14 th day	21. gün 21 st day
Entel	47,3	75,8	80,0	82,1
Stainer	76,3	91,7	93,8	94,8
Haack	22,4	63,2	75,5	80,6
Çimlendirme çanı (Danish-cotton wicks)	15,7	58,9	74,7	85,3
Pamuk (Cotton)	45,2	75,8	83,1	84,2
Tuğla (Brick)	6,2	16,6	34,0	38,1
Kum (Sand)	51,0	78,1	85,4	85,4
Filtreli kum(Sand with filter)	50,0	81,6	86,7	88,7
Çift kap usulü (Double germination dish method)	64,3	80,6	84,7	86,7
Modern metodlar (Newer methods) :				
Sabit ısı (Constant temperature)				
Çimlendirme dolabı (Germination chamber)	59,4	85,6	94,1	94,7
Değişik ısı (Alternative temperature)				
Jacobsen	31,0	78,9	90,6	93,8
Rodewald	24,4	72,9	90,5	95,5

Düşünceler (Notes): Menşee (Origin): Ordu No 3, Deney tarihi (Date of test): 2-23/8/1959 Tohum, bir senelik yeni tohumdur, deney yapılan laboratuvarın suhneti deney devamınca 24-27° C, nisbi rutubeti %65(40-70).
Seed is one year old and fresh, temperature of laboratory has ben kept at 24-27° C and moisture percent has been kept at % 65(40-70).

En iyi neticeler sırasıyla Stainer, Filtreli kum, Çift kap usulü², kum, pamuk, Entel, Çimlendirme çanı, Haack ve nihayet tuğla usullerinden alınmıştır (Şekil 14). Çimlenme enerjisi bakımından da Stainer, filtreli kum, çift kap usulü, kum, Entel ve pamuk usulleri ortalama olarak modern âletler gibi neticeler vermişlerdir (çimlenme şartlarına uygun suhnet ve rutubette). Bilhassa bunlardan çift kap usulü neticelerinin iyiliği, kullanışlılığı ve basitliği yönünden her yerde (gündüz 8 saatte

¹ Verilen değerler 48 örnek ortalamasıdır.

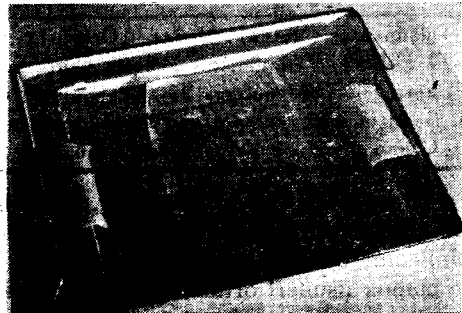
² İç içe geçmiş iki kap, dış kaptaki su, iç kaptaki aralarında filtre kâğıdından bir fitil olan kum ve kumun üzerinde de filtre kâğıdından bir altlık bulunmakta ve tohumlar bunun üstüne yerleştirilmektedir. Kapların üstü hafif aralık kalacak şekilde bir cam ile kapanmaktadır (Şekil 15).



ŞEKİL 14. Çeşitli çimlendirme metodlarından elde edilen sonuçların mukayesesi
 Fig. 14. Comparison of the results obtained from different germination methods.

ŞEKİL 15. Basit bir çimlendirme metodu

A simple germination method (Double germination dish method)



suhunet 20°C altında olmamak ve gece de 15°C nin altına düşmemek şartıyla) uygulanabilir. Zamanında rutubet veremeden doğan ihmaller de nisbeten bertaraf edilmiş ve su seviyesi de ayarlanarak müteavazın bir rutubet temin edilmiştir. Bu basit şekil iç içe geçmiş herhangi bir tabak veya kapla da kolaylıkla temin edilebilir.

Hızlı çimlendirme metodlarının araştırılmasında ise 96 saatlik bir şişirmeyi müteakip yapılan çimlendirme denemesiyle, iki haftada hatasız neticeler alınabilmiştir (Tablo 14).

Muayyen periyotlar şişirmenin çimlenme süresine tesiri

The influence of various lengths of time soaking on germination period

Tablo 14

Table 14

Tohumun şişirilme dereceleri Soaking degree of seed	Tohum menşei: Artvin—Hatıla Origin of the seed: » »		Tohum menşei: Trabzon—Maçka Origin of the seed: » »							
	Deneş başında-ki rutubeti Moisture content at begening of exp.	Günler (Days)				Deneş başında-ki rutubeti Moisture content at begening of exp.	Günler (Days)			
		7	10	14	21		7	10	14	21
Normal tohum Normal seed	% 7,1	47	64	74	76	% 6,1	52	76	89	94
Islatılmış tohum Wet seed	10,0	53	67	77	79	9,2	55	78	90	93
4 saat şişirilmiş tohum 4 hours soaked seed	21,6	59	70	77	79	22,5	59	81	93	94
96 saat şişirilmiş tohum 96 hours soaked (Max)	41,1	70	75	80	80	41,8	86	93	95	95

Kabuk soymayı müteakip yapılan çimlendirme deneylerinde, kabuktan mütevellit çimlenme engelini bertaraf neticesi daha sür'atli bir çimlenme sağlanacağı hususu varit olamamıştır. Kabuğu soyulan tohumlar bidayette sür'atli bir çimlenme göstermişlerse de kısa bir zaman sonra küflenerek maksada götürücü bir netice alınamamıştır. Zachariew'in (44) 24 saat suda yumuşatılan tohumların mikropilin aksi yönden boylarının 1/4-1/5 ini kesmek suretiyle çimlendirme deneyine konması esasına dayanan metodunun da, taze tohumlarda bile ancak çok takribi bir fikir verebildiği görülmüştür.

Yapılan 1, 2, 3 haftalık soğuk ıslak muamelelerin de, Lâdinde çimlenmenin nihai neticesini kısaltmadığı ve değıştirmedığı (Tablo 15) görülerek Lâdinin çimlendirme deneylerinde, bu ön işlemin lüzumsuzluğuna kanaat getirildi.

Doğru Lâdini tohumunun çimlendirme değerini tâyinde; göze, fiziksel yahut kimyasal muayenelere dayanan, indirekt metodlardan ise aşağıdaki neticeler alınmıştır;

Keşme deneyi; Ancak endospermin rengi ve çok eski tohumlarda da kokusu ile tohumun çimlenme değeri hakkında çok takribi bir fikir edinilebilmektedir.

Yüzdürme deneyi; Suda yüzdürme, bir netice vermemektedir. Alkolde yüzdürme ise tohumun çimlenme değerinden ziyade boş tane nisbeti hakkında bir fikir verebilmiştir.

Yakma metodu; ise Doğu Lâdininde hiç bir şekilde şayanı tavsiye görülmemiştir.

Soğuk ıslak muamelenin çimlenmeye tesiri

The influence of stratification at low temperature on germination

Tablo 15

Table 15

	Menşe No. 3 (taze) Origin 3 (fresh)				Menşe 14 (taze) Origin 14 (fresh)				Menşe No. 50 (eski) Origin 50 (old)				Menşe No. 51 (eski) Origin 51 (old)			
	G ü n l e r (D a y s)															
	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21	7	10	14	21
	Çimlenme neticeleri (Results of germination) %															
Normal deney Normal test	59,4	85,6	94,1	94,7	65,0	87,1	90,2	91,3	4,2	35,4	60,4	70,1	12,8	41,6	67,1	74,8
Soğuk ıslak muamele Stratification at low temperature																
1 hafta (for 1 week)	89,2	91,4	91,7	91,7	78,4	82,4	83,1	84,1	32,7	44,4	54,7	59,6	25,2	49,6	60,3	70,1
2 hafta (for 2 week)	89,4	93,5	93,9	94,2	80,1	83,9	83,9	83,9	32,2	50,1	58,4	59,9	28,7	48,4	57,4	60,9
3 hafta (for 3 week)	90,4	93,5	94,2	94,2	86,2	87,0	87,2	87,2	34,4	50,9	54,6	58,4	36,3	55,2	62,6	64,7

Not : Örnek 3,14 bir yıllık, 50, 51 üç yıllık tohumlardır.
Sample 3,14 are one year old, 50, 51 are 3 years old seeds.

Bioşimik metoda gelince; Doğu Lâdini tohumunun ufaklığı dolayısıyla embriyo çıkarmanın güçlüğü, buna mukabil metodun da çimlenme hızı hakkında bâriz bir fikir vermemesi, hattizatında çimlenme süresi kısa olan bu türde bioşimik metodu yardımcı bir metod olarak tavsiyeye yol açmaktadır. Gerçi bioşimik metodda zamandan büyük tasarruf sağlanabilmekte ise de az zamanda kesif bir iş gücü icap etmekte ve bu, netice itibariyle çimlendirme deneylerindeki iş gücüne denk olmaktadır. Diğer taraftan zedeli tohumlarda da bioşimik (Triphenyl Tetrazolium Chlorid) metod hatalı ve çok yüksek neticeler verip yanıltabilmektedir (Tablo 16).

Triphenyl Tetrazolium Chlorid çok kıymetli olması yönünden de denemeler pahalı olmakta, buna mukabil Farnham ormancılık araştırma laboratuvarlarında kullanılan ve çok ucuz olan Tetrazolium bromide (ticari ismi Grodex) de Doğu Lâdininde, diğerine çok yakın neticeler vermektedir¹. Bu her iki boya maddesiyle

¹ Yeğane mahzuru, suda erimesinin güçlüğü olan Grodex iktisadılığı ve neticeleri itibariyle memleketimiz tohum laboratuvarları için de şayanı tavsiye görülmektedir.

uygulanan bioşimik metod da çimlendirme deney sonuçlarıyla mukayese edilirse, daima daha yüksek değerler verdikleri görülür (48 orijinde sabit ve değişik suhnette yapılan çimlendirme denemeleri ortalaması çimlenme yüzdesi % 89,1 aynı orijinlerin ortalama triphenil tetrazolium cloritle bioşimik muamele neticesi çimlenme potansiyeli % 92,8).

Zedeli tohumlarda Triphenyl Tetrazolium Chlorid ile yapılan bioşimik deney sonuçları

The results of biochemical test Triphenyl Tetrazolium Chlorid in bruised seeds

Tablo 16

Table 16

	Çimlenme neticeleri (Results of germination) %			
	7. gün 7 th day	10. gün (Fidan potansiyeli) 10 th day (Plant potential)	14 gün 14 th day	21 gün (Çim. Potan) 21 st day (Ger. Potan)
Normal tohumda (on normal seed) Çimlenme deneyi (Germination test) Tetrazolium metodu (Tet. test)	78,0	95,7 58	98,2	98,9 90
Zedelenmiş tohumda (On bruised seed) Çimlenme deneyi (Germination test) Tetrazolium metodu (Tet. test)	15,0	17,0 55	17,0	17,0 87

Menşe (Origin) No. 25
Deney Çimlenme dolabı sabit 25°C de yapılmıştır.
The experiment has been done in constant temperature (25°C).

C. LÂDİN TOHUMUNUN FİDAN YAPMA KABİLİYETİ

1. Laboratuvarında kontrol

Tohumun fidan yapma kabiliyeti hakkında çimlenme hızlarından elde edilen neticeleri, önemine binaen sürme deneyi ile de kontrol etmek tohumun ekim kıymetini tesbit bakımından lüzumludur. Bu maksat için Doğu Lâdininde en iyi sürme deneyi şartları araştırılmış, hakiki fidan yüzleriyle de mukayeseye dayanılarak sürme deneyinde kapama materyali kumun 1-2 mm ve kapama derinliğinin 1 cm olması ve 40 günde deneyin kapanması uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu esaslara göre Doğu Lâdininde bir yıllık tohumlarda ortalama sürme kuvveti deneyi kıymeti % 65 dir (Tablo 17).

2. Yastıklarda ekim

37 menşe ve yerden alınan örneklerle yapılan açık alan ekimlerinde bir yıllık tohumlarda bulunan hakiki fidan yüzdeleri ortalaması % 43,8 dir¹.

¹ Kapama materyali karışık (1/3 er funda, toprak, kum) materyal, ekim derinliği 1 cm, 1959 İlkbahar Bahçeköy şartları.

Laboratuvar neticeleri ile açık alan ekim neticelerinin mukayesesi

The comparison between results found in laboratory and results found in open air

Tablo 17

Table 17

Ortalamlar Averages	Laboratuvar netibeleri Result of laboratory		Sürme deneyi neticesi Sprouting test result	Açık alan ekim neticeleri Result of open air conditions %
	Çimlendirme sonucu Result of germination			
	Ç. Hızı G. Energy	Ç. Yüzdesi G. Percent		
1 Yıllık tohumlar (1 year old seeds)				
37 menşe veya yerin ort. (Average of 37 different origins or places)	71,0	89,4	65,1	43,8
3 Yıllık tohumlar 3 years old seeds				
4 menşe ortalaması (Averages of 4 different origin)	17,5	59,3	30,8	11,3

3. Karşılaştırma

Çimlendirme deney neticeleri ortalaması (Sabit ve değişik suhunette çalışan Çimlendirme Dolabı, Jacobsen ve Rodewald), sürme kuvveti deney neticeleri ve yastıklardaki açık alan ekim sonuçları (Tablo 17) de bir araya getirilmiştir. Bu tesbitlerden aşağıdaki sonuçlara varılabilir.

1. Sürme kuvveti deneyi neticeleri umumiyetle çimlenme enerjisinin altında veya yakınında bulunmuştur. Umumi ortalama sürme deneyi neticesi % 65,1 olmasına mukabil çimlenme enerjisi değerleri ortalaması % 71,0 dır.

2. Açık alan ekim neticeleri de bütün örneklerde daima sürme deneyleri neticelerinin altındadır. Sürme deneyleri ortalaması % 65,1 olmasına mukabil açık alan ekim neticeleri ortalaması % 43,8 bulunmuştur. Bu itibarla hakiki fidan yüzdeleri hakkında en yaklaşık neticeyi sürme deneyi verir.

Netice olarak Doğu Lâdini tohumunun fidan yapma kabiliyetinin kritikinden şu sonuca varabiliriz :

Yetiştirme muhitinin çeşitli tesirleri göz önünde bulundurulmakla beraber Doğu Lâdini tohumlarında, çimlenme yüzdelерinin % 75 den aşağı ve bilhassa gerek çimlenme enerjisi ve gerekse sürme kuvveti deneyi neticelerinin % 50 nin altında olması halinde bu tohumlarla ekim yoluna gidilmesi şayanı tavsiye değildir.

LİTERATÜR

1. Acatay, A.: Untersuchungen über Menge und Güte des Samenansatzes in verschiedenen Krenenteilen einheimischer Waldbäume, Thar. Forstl. Jb. Bd. 89, S. 265 - 364, 1938.
2. Acatay, A.: İyi tohum nasıl elde edilir, Orman ve Av s. 4, 1940.
3. Acatay, A.: Orman Korunması, S. 13 - 14, 1959.
4. Atay, İ.: Karaçam'ın (Pinus nigra var. Pallasiana) tohumu üzerine araştırmalar, özet halinde Orman Fakültesi Dergisi seri A, cilt IX, sayı 1, 1959.
5. Baldwin, H. I.: Forest tree seed of the north Temperate region, Waltham Mass. U. S. A., 1942.
6. Busse, J.: Forstliches Artgesetz und Forstpflanzenzüchtung, Forstliche Wochenschrift silva, s. 337, 1935.
7. Busse, J.: Einfluss des Alters der Mutterkiefer auf ihre Nachkommenschaft, Mitt. d. DDG., No. 43, S. 61 - 67, 1931.
8. Buszewicz, G. ve Holmes, G. D.: Seven years seed testing experience with the tetrazolium viability test for Conifer species, Reproduced Forest Research, 1957.
9. Çanakçıoğlu, H.: Orman ağaçlarının tohumlarına arız olan böcekler ve bazı önemli türlerin mücadelesi üzerine araştırmalar, özet halinde Orman Fakültesi Dergisi seri A, cilt IX, sayı 2, 1959.
10. Dallimore, W. ve Jackson, A. B.: Handbook of Conifere, S. 425, 1948.
11. Davit, R.: Sahil çama (P. maritima) nın faaliyetteki tohumlarının vitalitesi üzerinde kurumanın tesiri (Tercüme: Pamay, B.) Orman Fakültesi Dergisi, seri B, Cilt VII, S. 1, 1957.
12. Düzgüneş, O.: İstatistik Metodlar, S. 38, 55, 61, 1952.
13. F. A. O. Yayını: Handling Forest tree seed, S. 55, 1955.
14. Forest Service, U. S. Department of Agriculture: Woody - Plant Seed Manuel S. 225 - 229.
15. Gökşin, A.: Altersermittlung beim Saatgut der Fichte und Kiefer. Forstw. Centralblatt 64, Heft 5, S. 111 - 117, 1942.
16. Guinet, P.: Essai D'identification des Graines de Chenopodes commensaux des cultures ou cultures en France, Journal D'agric. Tropical et de Botanique appliquee, T. VI, No. 6-7, Juin - juillet, 1959.
17. Hausrath, H.: Einfluss des Alters des Mutterbaumes auf den Samen der Fichte, Allg. Forst und Jagdzeitung, S. 102 - 104, 1931.
18. Hicker, R.: Graines et Plantules des Coniferes, 1911.
19. Hilf, ve Rohmeder, E.: Untersuchungen über das Verhalten von Tetrazoliumchlorid bei der Keimfähigkeitsprüfung forstlicher Saemereien. Forstwissenschaftliches Centralblatt 9/10, S. 279 - 292, 1955.
20. Holmes, G. D.: International Rules for Testing seed of Forest Tree species, 1956: Paris Kongresinden sonra tashih edilmiş kopya, F. A. O. yayını, 1956.
21. Kayacık, H.: Doğu Lâdini (Picea orientalis Lk. Carr.) nin Türkiyedeki coğrafi yayılışı, silvikültür esasları ve tabii sınırlarının genişletilmesi imkânlarını araştırma, Orman Umum Müdürlüğü yayınları 103/20, 1952.
22. Köstler, J.: Silviculture, S. 454 - 458 (Mark L. Anderson tarafından yapılan İngilizce tercümesi), 1956.
23. Lindquist, B.: Genetics in Swedish Forestry Practice, S. 91 - 97, 1948.
24. Messer, H.: Untersuchungen über das Fruchten der Fichte (Picea abies), Fortschritte des forstlichen Saatgutwesens, 1956.
25. Messer, H.: Die Waldsamen - Ernte, 1948.
26. Messer, H.: Untersuchungen über den Wassergehalt des Fichtensaatgutes, Fortschritte des forstlichen Saatgutwesens, 1956.
27. Mudra, A.: Statistische Methoden für landwirt - schaftliche Versuche, S. 146.
28. Oelkers: Waldbau, Verjüngung, S. 620, 1937.

29. Perrin, H.: Sylviculture, C. I, S. 38, Nancy, 1952:
30. Prodan, M.: Die Mathematisch - statistischen Forschungsmethoden in der Forstwirtschaft (Doçentlik tezi basılmamıştır).
31. Rohmeder, E.: Wachstumsleistungen der aus Samen verschiedenen Grössen ordnung entstandenen Pflanzen, Forstwissenschaftliches Centralblatt S. 42, 1939.
32. Rohmeder, E.: Neuzeitliche Gerate und Arbeitsverfahren bei der Prüfung des Forstsaatgutes, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1938.
33. Rohmeder, E.: Die Nachkommen einer 14 Jährigen und einer 170 jaehrigen Fichte, Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, 1 Bd, Heft1, S. 19-21, 1951.
34. Rohmeder, E. ve Chi-Yün Chen: Keimversuche mit Fichtensamen verschiedener Korngrösse, Forstw. Centralblatt, S. 177-184, 1939.
35. Rohmeder, E.: Versuche über Quellung und Rücktrocknung bei der Keimung des Fichten- und Kiefernsemens. Beitrage zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen, Bayer. Landwirtschaftsverlag München, 1951.
36. Rohmeder, E.: Aufbewahrungsversuch mit Fichtensamen verschiedenen Feuchtigkeitsgehaltes. Beitrage zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen, Bayer. Landwirtschaftsverlag, München, 1951.
37. Saatçioğlu, F.: Bahçeköy Örnek Devlet Orman İşletmesinde kurulmuş olan Orman Ağacı Tokumları Kontrol İstasyonu ve çalışma esasları, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt I, Sayı 2, 1951.
38. Saatçioğlu, F.: Sun'i Orman Gençleştirme ve Ağaçlandırma Tekniği; 1946.
39. Selik, M. ve Bodo, G.: Untersuchungen über den Eiweissabbau in den Samen der auf dem Baum bleibenden Zapfen von Pinus halepensis Mill, Planta 54, 404-408, 1960.
40. Sylven, N.: Über Bestäubungsversuche mit Kiefer und Fichte, Mitteilungen aus der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens, 7. Heft, 1910.
41. Vicent, G.: Die Wandelbarkeit der Nadelholzsamen und der aus ihnen gezogenen Pflanzen, Forstwissenschaftliches Centralblatt, S. 250-255, 1939.
42. Weber, W.: Grundriss der biologischen Statistik II, Aufl. Jena, S. 113, 1956:
43. Wettstein, W.: Saatgut und Züchtung, Forstwissenschaftliches Centralblatt, S. 135-143, 1942.
44. Zachariw, B. J.: Ein bequemes Schnellkeimverfahren zur Prüfung des Samens einiger Nadelholzarten, Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1939.
45. Yamaguchi, S.: Physiological studies on the germination of Yezo spruce seed. Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido Imperial University 48 (1), S, 148, 1942 (Bu makaleden alınan rakam bilgisi özetten alınmıştır).

STUDIES ON THE CONE AND SEED OF ORIENTAL SPRUCE (*Picea orientalis* Lk. Carr.)¹

By

Dr. Suad ÜRGENÇ

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

Director: Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

I. GENERAL STUDIES

A. MATURITY OF CONES AND SEEDS

1. Maturity of time

The germination values of the Oriental Spruce seeds collected at different dates are shown in Table 1 and Fig. 3 These values are very low at the beginning of September and reach maximum at the beginning of November, and then decrease². This is the result of the increasing hardness of the seed coat in the course of time.

Mature cone colour could be seen at the beginning of November and the mature seed colour at the middle of October.

The values which show the humidity content changes in relation to maturity, are given in Table 2. The cones start opening at 28 percent moisture content and the cone maturity is reached two weeks after the seed maturity (middle of November).

There is a relation between the increase of bird damage (*Loxia Curvirostra* L.) and the seed maturity and also between the decrease of the resin stickiness and the seed maturity.

¹ This is a summary of the Doctor's dissertation prepared under the same title at the Institute of Silviculture, Faculty of Forestry, University of Istanbul.

² For Giresun which is the optimum for *Picea orientalis* and under the climatic conditions of, 1958.

It has been observed that the cone maturity in the lowest distribution elevation (around 1000 m) and on the southern slopes is reached one month earlier than that on the highest distribution elevations (above 1600 m). It has also been observed that when one of these factors affects ripening individually, the difference would only be a fortnight.

2. After-ripening

Because the seed collection period is very short for the Oriental Spruce, the after-ripening is of utmost importance. The germination values of the seed, at the date of collection and 1, 2, 3 and 12 months after they are collected (when they have been collected at several dates) are shown in Fig. 4, 5. These results confirm that the Oriental Spruce has a limited after-ripening ability. The seed, collected two weeks before the seed maturity and about one month before the cone maturity, has a good after-ripening character and consequently they protect their germinative capacity for a considerable period of time. But the seed collection before this period is not only inconvenient from the point of view of the seed vitality and seed storage.

B. SEED PRODUCTION

This species bears plentiful crops every two or four years (14 year determinations). For an abundant seed year the annual cone crop could be accepted as 1800 kg of cones (100 kg of seed) per hectare¹. It has been calculated that the seed production for an abundant seed year (1956) is 2200 Kgs of cones per ha. while it is 35 kgs of cones for a poor seed year (1959)². These values are considerably lower than those of the European Spruce. This is the result of the lack of improvement cuttings in Turkey, and without such a treatment the trees can not develop adequate crowns.

C. SEED COLLECTION

For a safe and an economical seed collection we are in need of trained and equipped workers. It might be economical to develop the seed collection method used by the local villagers. The extraction of seed from the the Oriental Spruce cones is a very easy process. It is not in need of any modern installations and only hot rooms are enough in the seed producing regions. But dewinging should be made at certain centers equipped with special instruments.

II. MORPHOLOGICAL STUDIES

A. MORPHOLOGICAL STUDIES ON CONES

The average of 44 different origins or places (in 4400 cones):

	Arithmetic average (Min, Max) M (mm)	Standard deviation ± S	Variation coefficient V	Standard error of the average ± Sx
Cone width	16.1 (10.0 - 21.0)	1.790	11.1	0.03
Cone length	66.1 (36.0 - 102.0)	11.500	14.7	0.17

¹ Giresun - Bicik, crown density 0.7, untreated, middle aged, pure stand.

² Cone production is very high for the old trees and therefore seed collection is more economical than from the younger ones.

These values are shown graphically in Fig. 6 and 7. On the other hand Fig. 8 shows the smallest and the largest cones of the same origin.

The average air dry cone weight is 5.2 (1.1-13.8) gr (The average of 42 different origins or places).

In spite of its limited natural distribution, the decrease both in the weight and in size of cones can be seen towards the north.

On the same tree, cones from the south of the crown are heavier than the ones from the north.

The cones from dominant trees are heavier than the others.

It is possible to extract 81 gr of seed from 1 kg of air dried cones. Taking into account the moisture content it should be considered 56 gr at the time of collection. Seed production capacities of the cones from the middle aged trees are higher than those of younger and older ones.

The number of cones in 1 hectoliter of air dried cones is 5090 (3540-7250) and it is 25.100 (20.700-30.300) kg.

The average number of mixed seed in one hectoliter of cones is 287,900 (233,400-375,800) and 2,170 (1.830-2.770) kg in weight and the filled seed is 251,600 (173,400-354,800).

B. MORPHOLOGICAL STUDIES ON SEEDS

The average of 50 different origins or places (in 2500 seeds):

	Arithmetic average (Min, Max) M (mm)	Standard deviation ± S	Variation coefficient V	Standard error of the average ± Sx
Wing length	11.8 (8.0 - 15.9)	1.275	10.8	0.002
Wing width	5.2 (3.1 - 6.9)	0.590	11.3	0.001
Seed length	4.0 (2.8 - 5.0)	1.250	31.2	0.025
Seed width	2.1 (1.4 - 2.7)	0.208	9.9	0.004
Seed thickness	1.6 (1.1 - 2.2)	0.205	12.8	0.004

Figs. 9 and 10 show various wing and seed shapes.

1000-seed-weight is 7.39 (5.85-9.09) gr.

There is a close relation between the size and the weight of the seed.

The heaviest seed has been taken from the middle part of the cones.

The increase of 1000 seed-weight starting from the top of the tree to the lower sections of the crown could not be observed clearly in this species.

The seeds of the younger and the dominant trees are heavier than the older and the codominant trees respectively.

There is not any difference in color of the seed taken from the same sample and there is not any relation at all between the empty seeds and the color and form of them. The percentage of the empty seed in *Picea orientalis* is 5.4 percent (0.3-12.0) in weight and 16.7 (3.8-37.8) percent in number. The lowest empty seed

percentage is in the middle trees¹. Generally the empty seed percentages decrease towards the top of the tree. Although the empty seed percentage is high in the small cones, and it is lower in the middle and the bottom sections of the cones, it is not possible to express it as a clear rule.

One hectoliter of seed contains 16,400 (13,100-19,600) kg and 1,819,000 (1,329,000-2,297,000) winged seed which gives 11,600 (8,900-13,500) kg of dewinged seed.

The weight of seed per hectoliter is 50,100 kg which is 8,180,000 (6,500,000-10,410,000) in number.

The number of seed per kg is 138,000 (112,700-162,900) of which 23,400 (4,500-58,700) is empty and 114,700 (87,900-140,700) is filled.

III. PHYSIOLOGICAL STUDIES ON GERMINATION

A. GERMINATION CONDITION FOR ORIENTAL SPRUCE SEED

The optimal germination temperature is 25°C for the *Picea Orientalis* (Table 3). The seeds are very sensitive to higher temperatures (30 to 35°C) but, they are less sensitive to lower temperatures (15-20°C).

The humidity percentages changing between wide limits (50 to 90 percent) are not very effective on the germination results.

The effect of light on germinative energy and germination percentage are very clear (Table 4), especially in alternative temperatures; consequently it can be said that the older the seed the less the effect of light (Table 5).

The germination test period is 21 days and the period of germinative energy is 10 days. However the two weeks germination results of fresh seed with high germination capacity (above 90 percent) can give a satisfactory idea of the germination value (under constant temperature, in a germination chamber, with 0,9 percent error) Table 6.

B. GERMINATION CHARACTERISTICS OF ORIENTAL SPRUCE SEED

1. Generally the germination percentage of one year old *P. orientalis* seed is above 90 (average germinative energy is 69.3 percent, germination percentage is 89,1) and the values are 60.2 and 75.7 percent respectively when the empty seeds were not eliminated (Table 7).

The germination capacity of the seed taken from the areas out of the optimal distribution altitudes (1000-1900 m) is considerably low.

2. The germination capacities of the seed collected from the dominant trees are almost the same, but the germination energy is a little higher for the former ones.

3. The age of the seed tree is not effective on germination capacities. Therefore from the economical stand-point it is more recommendable to collect seed from old trees which bear a large amount of cones.

4. We haven't been able to set a rule for the differences in germination of the seeds from different parts and sides of trees.

¹ D. b. h. 35 to 50 cm (age 80 to 180).

5. The development and the results of the germination of smaller seed from the same tree is more satisfactory than the larger ones (Table 8, 9). This is the result of the thickness of the seed coat.

6. The moisture content is not a yardstick of the vitality of the seed.

7. Because *P. orientalis* seed is very sensitive to bruising (Table 10) it is very important not to bruise them during the process of dewinging. Since the collections in large scale should be made within the limits of after-ripening, because of a short period of harvesting, this point gains more importance. For this reason it is recommendable to dewing the seed from these cones 1,5 to 2 months after their collection. We think that it would be better to consider them as inert matter in a purity test.

The abnormal germination types are very rare for *P. orientalis* (Fig. 11). Also, the phenomenon of polyembryoni seems on the Oriental Spruce seed (Fig. 12).

8. The seed stored for a long time could be understood from the lower germination energy, the less soaking in a certain period (in 96 hours) (Table 11) and especially the higher hard seed percentage. The germination percentage and the moisture content can not be a yardstick in this subject. The first studies have shown, that the storage period is very short (in respect to the European Spruce) and the cold storage is important for *P. orientalis* (Fig. 13).

9. The seeds of the poor crop years generally have lower germination percentages and a great many of them are infested.

10. We have found out that there is a close relation between the soaking and the temperature of the water used (Table 12). The soaked seed in sowing is not disturbed by occasional droughts if the small roots have not left the seed coats. They may soak again and germinate. On the other hand when the small roots leave the seed coat the sensitive period of drought starts. This sensitivity is higher for *Picea exelca* than the Oriental Spruce. If the seed is soaked in water before sowing (maximum 4 days) and is not used they could be dried again without any damage to the germination energy.

11. Hard seed percentage is high for old and low quality seed (average 12.1 and 12.8 percent).

12. Of the three germinators, the germinating chamber, which works with constant temperature, generally has given higher germination values (germinative energy 78.8 percent, germination percent 89.9) than those which work with alternative temperatures, such as the Jacobsen (germinative energy 60.8 percent, germination percent 88.2) and the Rodewald (germinative energy 59.5 percent and germination percent 88.4) germinators¹.

Simple germination methods have given lower germination percentages than the modern germinators (Table. 13). The older the seeds the more the difference. The best results have been obtained with Stainer, Sand with filter, Double germination dish method, Sand, Cotton, Entel, Jacobsen type germinator, Haack and Brick methods respectively (Fig. 14). As far as the germination percentage is concerned

¹ These values are the average of 48 samples.

Stainer, sand with filter, double germination dish method, sand, Entel and cotton have given almost the same results that the modern germinators have. In particular the double germination dish method can be applied everywhere (Fig. 15) because of its simplicity and practicability (provided that the temperature will not be below 20°C during the 8 hour day time and below 15°C during the night).

In using the indirect methods for the germination percentage determinations we have found out that the results of the cutting tests are rather approximate; with the floating (in alcohol) test only the filled seed percentage could be determined and therefore it is not useful for the germination percentage determinations; the burning test doesn't work well; Biochemical method (tetrazolium method) gives approximately the same but a little higher result with the germinators, on germination percentage, but it is not dependable on the determination of the germinative energy. At the same time the biochemical method gives erroneous and higher values for bruised seed (Table 16). Therefore the Biochemical method can only be used as a secondary method when speed is necessary.

As far as the quick germination methods are concerned, we have found out that with a 96 hour soaking of seeds before the tests the final germination results can be obtained in two weeks (Table 14). And the Zahariew method can only give an approximate value; because it causes moulding, peeling the seed coat is not a practical method; finally the stratification at low temperature is unnecessary for Oriental Spruce (Table 15).

C. THE ABILITY OF THE SPRUCE SEED TO PRODUCE SEEDLINGS

Depending upon the comparison with the survival percentages (Plant percent) we came to the conclusion that to use sand 1 to 2 mm in diameter at a depth of 1 cm and to close the test in 40 days for the sprouting power test is convenient. Under these conditions the average sprouting power test result is 65 percent for one year old Oriental Spruce seed (Table 17).

The average survival percentage (Plant percent) for one year old Oriental Spruce seed, for the nursery sowing, is 43.8 percent (Table 17).

Generally the average value of the sprouting power test (65.1 percent) is lower than germinative energy (71.0 percent) or close to it. But the result of the field tests (43.8 percent) is always lower than the sprouting power test is the nearest one to the survival percent.

It is recommendable to use The seed for sowing if its germination percent is below 75 and especially if the result of the sprouting power test is lower than 50 percent, although various effects of the ecological conditions should be studied carefully.

