

LÜBNAN SEDİRİ (Cedrus libani Loud.) nin KOZALAK VE TOHUMU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Yazan

Dr. Tolgay ODABAŞI

İ. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü Asistanı

1. GİRİŞ

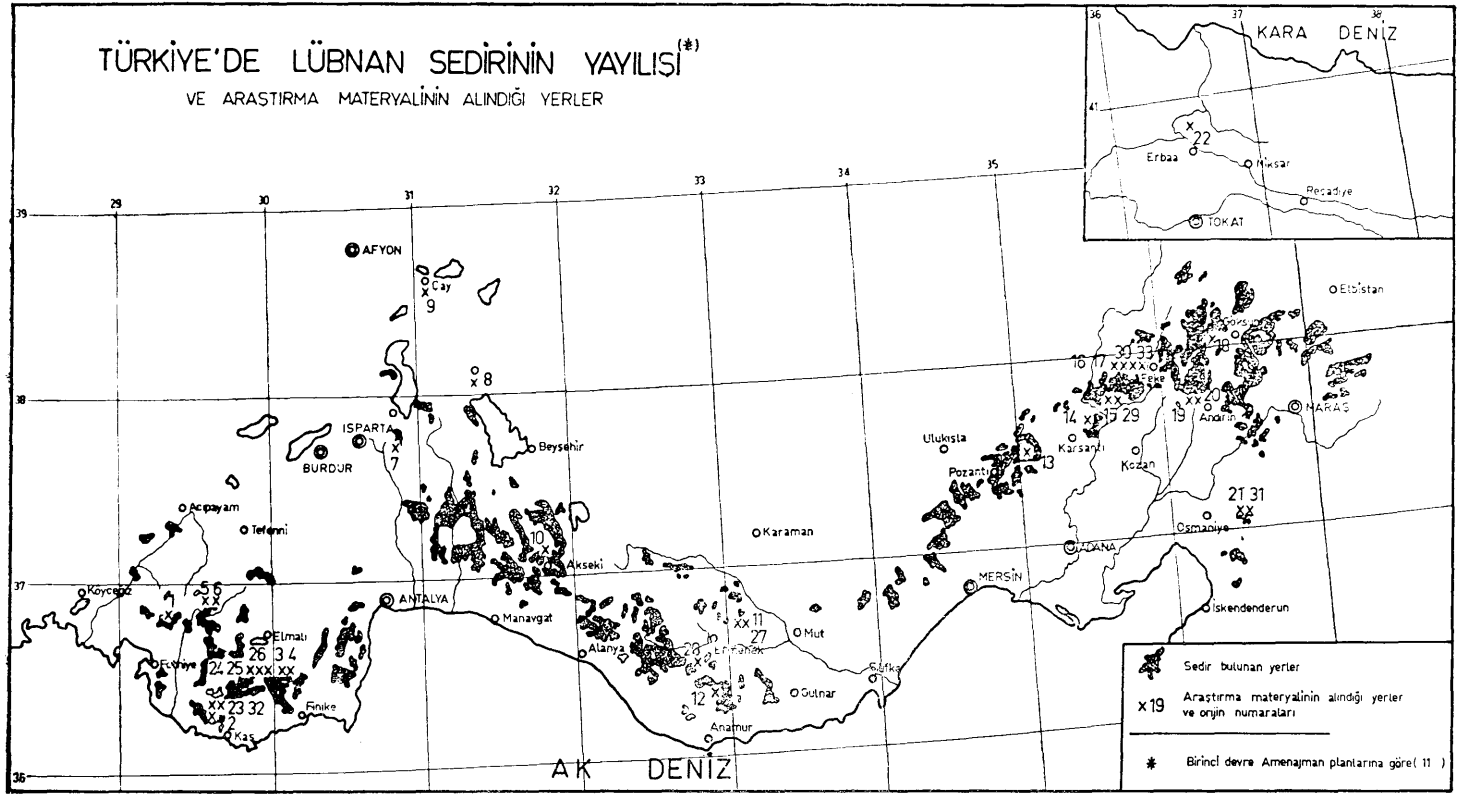
Türkiye'de ele almak zorunda olduğumuz ağaçlandırmaya muhtaç büyük alanlarda kullanılacak başlıca orman ağaçlarımız içerisinde Sedir, odunundan faydalanma imkânları, gösterdiği ekolojik özellikler, meşcere kuruluşu ve yayılış alanıyla özel bir önem taşır.

Tabii olarak Anadolu ve kısmen de Lübnan'da bulunan Lübnan Sediri, güney Anadolu'da Toroslarda, Köyceğiz - Denizli hattından Maraş'a kadar uzanan bir alan üzerinde yayılmıştır. Kuzey Anadolu'da Erbaa'da Çatalan ve Niksar'da Akıncılar köyü civarında da lokal olarak bulunmaktadır.

Lübnan Sediri, eski çağlarda odununa gösterilen büyük önem ve takdir sebebiyle yüzyıllardan beri devam eden tahriplerle Lübnan'da büyük ölçüde yok edilmiş, Anadolu'da da bozuk kuruluştaki dağılık meşcere parçaları halinde kalmıştır. Geniş alanlar kaplayan bu orman artıklarının imarı ve bugün ağaç taşımayan eski Sedir orman alanlarının yeniden kazanılması için büyük çapta ağaçlandırmaya başvurmak zorundayız.

Ağaçlandırma konusunda, orman ağaçları tohumları özelliklerinin araştırılması ilk ve en önemli temel ödevlerden birisidir. Bu itibarla, hakkında pek az bilgiye sahip olduğumuz ve batı memleketleri literatüründe hiç bir esaslı çalışmaya rastlamadığımız Lübnan Sediri tohumu özelliklerinin bilinmesinden beklenen faydalar büyüktür.

Konumuzu teşkil eden Lübnan Sediri kozalak ve tohumu üzerinde yapılan araştırmalar, ufak da olsa bir meşcere yapabilen bütün Sedir yayılış muntikalarını kaplamış bulunmaktadır (Resim 1). Her muntikada kozalak ve tohum örnekleri, üstün fenotopik nitelikler gösteren en az 10



Resim 1: Türkiyede Lübnan Sedirinin yayılış alanı ve araştırma materyalinin alındığı yerler.

Fig. 1: Répartition du Cèdre du liban en Turquie et les aires d'essais.

adet ağaçtan alınmış (Resim 2), ağaçlar arasında bakı, ve büyük rakım farklarının olmamasına dikkat edilmiştir.



Resim 2 : Düzgün gövdeli fertlerden meydana gelmiş, normal kapalılıkta bir Sedir meş-ceresi. Çiğlıkara.

Fig. 2 : Un peuplement massif de Cèdre concernant des sujets au fût droit. Çiğlıkara. 1650 m.

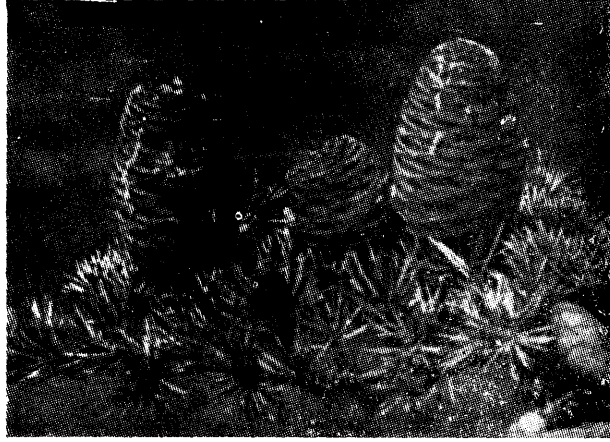
Arazide ve laboratuvarında yapılan gözlem, tesbit ve denemelerle erkek ve dişi çiçeklerin meydana gelmesinden tohumun olgunlaşmasına kadar geçen devre içinde görülen değişimler izlenmiş; tohum yılları, kozalak ve tohum morfolojisi, çimlenme fizyolojisi hakkında gerek bilimsel ve gerekse pratik yönden genel sonuçlara varılmıştır.

2. GENEL ARAŞTIRMALAR

2.1. Erkek ve Dişi Çiçeklerin Teşekkülü ve Gelişimi

Lübnan Sedirinin erkek çiçekleri temmuz ayı içerisinde görülür ve kısa zamanda gelişerek ağustos ayı sonuna doğru 3-5 cm kadar büyür. Tozlaşma eylül ayında başlar, eylül sonu ile ekimin ilk yarısında en yüksek dereceye ulaşır.

Dişi çiçekler ilk önce eylül ayında görülebilmştir. Bunlar başlangıçta çok yavaş gelişirler; uzunlukları teşekkülü takip eden yılın mayıs ve haziran ayında 2 - 3 cm kadardır (Resim 3). Ancak bundan sonra hızla ge-



Resim 3: 16.1963 tarihinde 1 yıllık bir kozalak ve 2 yıllık kozalaklar. Çiğlikara.

Fig. 3. Un cône d'un an et les cônes de 2 ans. 1.VI.1963.

leşir ve eylül ayında olgun kozalak büyüklüğünü alırlar. Başlangıçta yeşil olan kozalaklar ağustos ayından itibaren kahverengine ve kış içerisinde olgun kozalak rengi olan gri kahverengine dönerler. Teşekkülden 2 yıl sonra ekim ayında kozalak karpelleri gevşeyip açılmaya ve kasım ayı sonuyla aralık ayı içerisinde dökülmeye başlar. Bu durum kış içerisinde devam eder.

Kozalakların olgunlaşma mevsiminde, bir ağaç üzerinde 3 ayrı yaşta kozalak bulunur. Birincisi kısa sürgünler ucunda dik durumda, karpelleri açık veya henüz kapanmış yeni teşekkül etmiş kozalaklar, ikincisi normal büyüklüğe erişmiş yeşil veya kısmen kahverenginde 1 yıllıklar, üçüncüsü de gri kahverengi normal büyüklükte, karpelleri kapalı veya az çok açılmış 2 yıllıklar (Resim 4). 2 yıllık kozalaklarda karpellerin henüz kapalı olduğu devrede 1 yıllık kozalakların renkleri yeşil veya kısmen kahverengidir. Rengin kozalağın her tarafında kahverengine döndüğü ve 2 yıllık kozalak rengine yaklaştığı müteakip devrelerde ise 2 yıllık kozalaklar, karpelleri açıldığından 1 yıllıklardan kolaylıkla ayırdedilebilmektedir. Bu devrede 1 yıllık kozalak rengi de 2 yıllık kozalak rengine daha koyudur. Hasat mevsiminin tayini, 1 ve 2 yıllık kozalakların ayırd edilmesi bakımından bu nokta üzerinde önemle durmak gerekir.

Bu tesbitlere göre kozalaklar, teşekkülden itibaren 18-19 ayda normal kozalak rengini alırlar, büyüklük bakımından 14-15 ayda gelişmelerini tamamlarlar ve 28 ay sonra açılarak 2-3 ay içinde dağılırlar.



Resim 4: Karpelleri kapalı 1 yıllık kozalaklar ve karpelleri açılmaya veya gevşemeye başlamış ve 2 yıllık kozalaklar. 31.11.1965), Burdur -Maşta.

Fig. 4: Les cônes d'un an dont les écailles sont fermés et les cônes de 2 ans dont les écailles commencent à s'ouvrir ou à se relâcher. 31.11.1965, Burdur-Maşta.

2.2. Çeşitli tarihlerde Toplanan Tohumlarda Olgunlaşma

Tohumlarda olgunlaşma denemeleri 1963 yılında Elmalı - Çığlıkara'dan ve 1965 yılında Pos - Karsantı ve Afyon - Çay orijinlerinden elde edilen tohum örnekleri üzerinde yapılmıştır. Bu gaye için Çığlıkara'dan 3 deneme sahası alınmıştır. Bunlardan 1 No. lu deneme sahası güney batıda, 1650 m yüksekliktedir. 2 No. lu deneme sahası gene 1650 m. de fakat kuzey bakıdadır. 3 No. lu deneme sahası ise güney bakıda ve 1850 m. yüksekliktedir. Bu deneme sahalarından aynı yıl içinde, muhtelif zamanlarda toplanan tohumlarda çimlenmenin durumu Tablo 1 ve Resim 5 de gösterilmiştir.

Tablo ve grafiklerden anlaşıldığı gibi 15. IX. 1963 tarihi ile 15. XII. 1963 tarihi arasında farklı yükseklik ve bakılardan toplanan tohumlarda çimlenme seyri ve yüzdesi olgunlaşma zamanı hakkında bir sonuç çıkarmamıza yeterli değildir. 15. XII. 1963 tarihinde toplanan tohumlarda çimlenme hızı, diğerlerinden yüksek olmakla beraber, bu fark olgunlaşmadan ziyade, bu devrede meydana gelen soğuk ve yağmurların

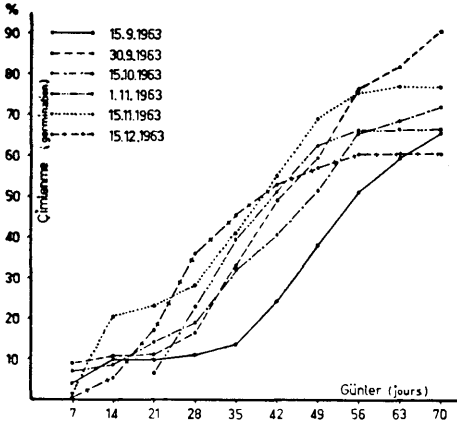
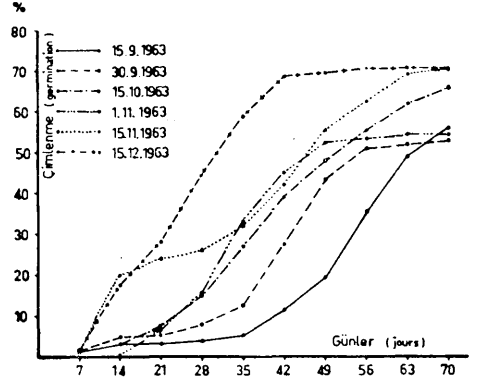
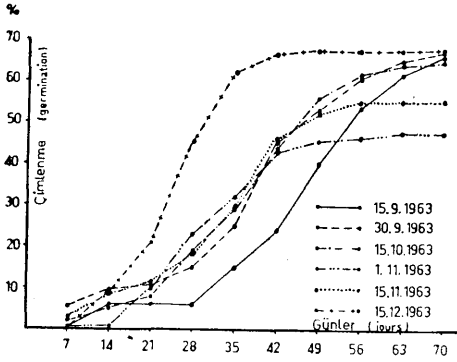
Tablo 1

Olgunlaşma Devresi İçerisinde Deneme Sahalarından, Çeşitli Tarihlerde Toplanan Tohumlarda Çimlenme

Tableau No. 1

Germination des graines cueillis dans les aires d'essai pendant les dates différentes de la période de maturation

Tarih Dates	Günler (Jours)											
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	85
Çimlenme Yüzdesi (Faculté Germinative)												
Deneme Sahası 1 (l'aire d'essai No. 1)												
15.IX. 1963	0,3	6,0	6,0	6,1	15,3	24,1	40,6	53,8	61,5	65,9	68,1	71,4
30.IX. 1963	6,5	9,7	10,8	15,2	25,0	45,6	53,2	61,9	65,2	67,3	67,3	67,3
15.X. 1963	2,2	5,6	7,8	19,1	29,2	43,8	56,1	61,7	64,0	65,1	65,1	65,1
1.XI. 1963	—	0,6	10,0	23,3	32,2	43,2	45,5	46,6	47,7	47,7	47,7	47,7
15.XI. 1963	2,7	8,5	11,7	18,0	29,7	45,7	52,1	55,3	55,3	55,3	56,3	56,3
15.XII.1963	—	8,8	21,0	45,5	62,2	66,6	67,7	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8
Deneme Sahası 2 (l'aire d'essai No. 2)												
15.XI. 1963	1,6	3,1	3,1	4,1	5,2	11,4	19,7	35,4	48,9	56,2	58,3	59,3
30.IX. 1963	1,7	4,8	5,3	8,1	12,7	27,6	43,6	51,0	52,1	53,1	53,1	53,1
15.X. 1963	1,8	3,2	7,6	15,2	27,1	39,1	47,8	55,4	61,9	66,3	68,4	70,6
1.XI. 1963	—	0,3	6,6	15,4	33,3	45,2	52,3	53,5	54,7	54,7	54,7	54,7
15.XI. 1963	1,1	20,4	23,8	26,1	31,8	42,0	55,6	62,5	69,3	70,4	71,5	71,5
15.XII.1963	1,4	17,7	28,1	44,7	59,3	68,7	69,7	70,8	70,8	70,8	70,8	70,8
Deneme Sahası 3 (l'aire d'essai No. 3)												
15.XI. 1963	4,3	9,7	9,7	10,9	13,4	24,3	37,8	51,2	59,7	65,3	69,5	73,1
30.IX. 1963	8,9	10,4	11,3	16,4	32,8	49,2	59,6	76,1	82,0	91,0	92,5	94,0
15.X. 1963	7,1	8,7	14,0	18,7	32,8	40,6	51,5	65,6	68,7	71,8	71,8	73,4
1.XI. 1963	—	—	6,4	23,8	39,7	51,2	62,8	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6
15.XI. 1963	1,6	20,5	23,0	28,2	41,0	55,1	69,2	75,6	76,9	76,9	76,9	76,9
15.XII.1963	0,3	5,3	17,4	36,0	45,3	53,4	56,9	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4
Not : Tohumlar soğuk-ıslak işlem görmemiştir.												
Note: Les graines ne sont pas soumis au traitement froid et humide.												



Resim 5 : Deneme saharından muhtelif tarihlerde alınan tohumlarda çimlenme grafikleri.

Fig. 5 : Graphiques de la germination des graines cueillis dans les aires d'essais aux dates différentes.

etkisiyle (Tablo 2) tohumların çimlenmeye tahrik edilmesinden ileri gelmektedir. Nitekim bu tohumlar arasında kozalakta iken çimlenenlere rastlanmıştır.

Olgunlaşma zamanını daha geniş hudutlar içinde araştırmak amacıyla Karsantı orijininden 18.X.1965 tarihinde bir ve iki yıllık ve 15.VIII.1965 tarihinde de iki yıllık Afyon orijininden 31.X.1965 tarihinde bir ve iki yıllık, 5.VIII.1965 tarihinde de iki yıllık kozalaklar toplanmıştır. Elde edilen tohumlarda çimlenme yüzdeleri ve seyri (Tablo 3) de ve (Resim 6) da gösterilmiştir. Her iki orijinde de ekim ayında toplanan tohumlarda çimlenme yüzdesi yüksektir. Afyon orijininden bir yıllık ve erken toplanmış iki yıllık tohumlarda 42 günlük deneme sonunda büyük bir fark yoktur. Fakat çimlenmeyen tohumların çürüme oranı farklıdır: bir yıllıklarda % 46, diğerinde % 5. Bu tesbitlere ve bunlara ek olarak yapılan gözlemlere göre denemelere konu olan mıntıklarda ancak iki yıllık ve ekim ayından itibaren toplanan tohumlarda çimlenmenin en yüksek dereceye ulaştığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 2

Olgunlaşma Denemelerinin Yapıldığı Devrelerde İklim Değerleri¹

Tableau No. 2

Valeurs climatiques dans les périodes où on a fait les essais de maturation

Devreler Périodes	Tarih Dates	Sıcaklık ortalaması température moyenne C°	m ² ye düşen su miktarı pluviosité mm	Nisbi nem humidité relative %	Kozalakların durumu Situation des cônes
1	1.IX. 1963 15.IX. 1963	20	—	59	Karpeller kapalı écailles fermés
2	16.IX. 1963 30.IX. 1963	15	1	67	Karpeller kapalı écailles fermés
3	1.X. 1963 15.X. 1963	15	1	71	Karpeller kapalı écailles fermés
4	16.X. 1963 31.X. 1963	10	14	81	Karpeller kısmen açık écailles ouverts partiellement
5	1.XI. 1963 15.XI. 1963	8	5	83	Karpeller kısmen açık écailles ouverts partiellement
6	16.XI. 1963 15.XII. 1963	4	24	81	Karpeller tamamen açık ve dökülüyor écailles ouverts entiè- rement et tombent

Laboratuarda yapılan bu çimlendirme denemelerinden başka genel yayılış alanında yapılan gözlem ve tesbitlerle de kozalak toplama zamanı hakkında kesin bir karar verilebilir. Kozalakların olgunlaşmasıyla beraber karpeller açılmaya hazır durumdadır. Açılma olayının meydana gelebilmesi için kozalağın ıslanması yani yağmurların başlaması gerekmektedir (Tablo 2). Olgunlaşma devresinde kozalağın açılıp gevşemesi ve dağılmanın sürati yağmurların devam ve miktarıyla ilgilidir. Bu sebepten Sedir yayılış mintıklarında genel olarak ekim ayında başlayan yağmurlarla beraber karpellerin açılmasını kontrol ederek ve devamlı izle-

¹ Değerler 1095 m yükaekliğindeki Elmalı'ya ait olup, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünün «Günlük Meteoroloji Filtreni» nden alınmıştır. Sıcaklık dereceleri 1650 m ye irca edilmiştir.

Tablo 3

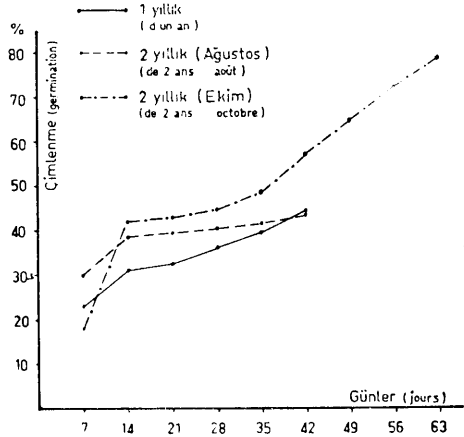
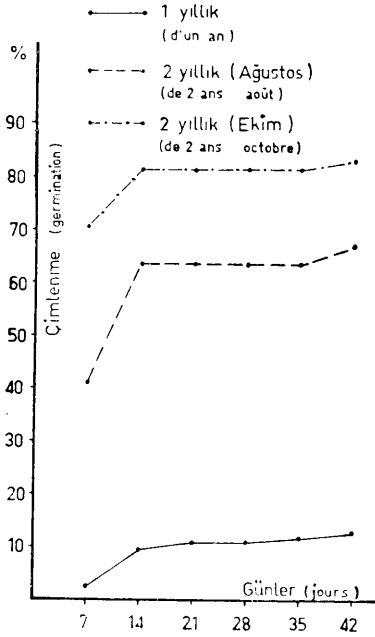
1 yıllık ve ayrı iki tarihte toplanmış iki yıllık tohumlarda çimlenme

Tableau No. 3

Germination des graines d'un an et des graines de 2 ans cueillis pendant deux dates différentes.

Toplama tarihi Date de cueillement	Günler (Jours)									
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
	Çimlenme yüzdesi (Faculté germinative)									
	Karsantı orijini (origine Karsantı)									
18. X. 1965 (1 yıllık) (d'un an)	2,4	9,6	10,8	10,8	12,0	13,2				
15. VIII. 1965 (2 yıllık) (de 2 ans)	41,3	63,7	63,7	63,7	63,7	67,2				
18. X. 1965 (2 yıllık) (de 2 ans)	70,7	81,5	81,5	81,5	81,5	83,0				
	Afyon orijini (origine Afyon)									
31. X. 1965 (1 yıllık) (d'un an)	23,2	31,3	32,5	36,0	39,5	44,1				
5. VIII. 1965 (2 yıllık) (de 2 ans)	30,2	38,5	39,5	40,6	41,6	43,7				
31. X. 1965 (2 yıllık) (de 2 ans)	18,2	41,9	43,0	45,1	49,4	57,0	64,4	72,0	78,4	78,4
Not : Tohumlar 30 gün soğuk-ıslak işlem görmüştür. Note: Les graines sont soumises au traitement froid et humide.										

yerek dökülme başlamadan toplamanın yapılması gerekmektedir. 3 yıllık tesbitlere göre en uygun toplama zamanı kasım ayıdır. Yağmurların erken veya geç başlaması bol veya az olmasıyla bu zamanı ekim ayı ortasından başlatarak öne almak veya aralık ayı ortasına kadar uzatmak su-retiyle geciktirmek mümkündür.



Resim 6 : Karsanti (solda) ve Afyon orijinde 1 yıllık ve ayrı iki tarihte toplanmış 2 yıllık tohumlarda çimlenme grafikleri.

Fig. 6 : Graphiques de la germination des graines d'un an et des graines de 2 ans cueillis dans les origines Karsanti (au gauche) et Afyon aux deux dates différentes.

2. 3. Tohum Yılları ve Tekerrürü

Lübnan Sediri meşcerelerinde bol kozalak tutan ağaç oranı azdır. Zengin veya iyi tohum yılı diyebileceğimiz yıllarda dahi ancak meşcere kenarlarındaki ağaçlarda bol kozalak bulunur. Böyle yıllarda meşcere içindeki galip ve çok galip ağaçlarda da kozalak olmakla beraber azdır. Tohumuz yıllara Sedirde sık rastlanır. Yapılan tesbitlere ve tatbikatta çalışan yetkili elemanlardan edinilen bilgilere göre zengin tohum yılları 3 - 5 yıl aralıklarla meydana gelmektedir. Genel olarak bir zengin tohum yılını tohumuz yıl takip etmekte ve bazen üst üste iki tohumuz yılı da görmek mümkün olmaktadır. Aynı yıl içinde meşcereden meşcere kozalak hasılatı bakımından büyük değişiklik görülür.

Lübnan Sediri kozalaklarının iki yılda olgunlaşması sebebiyle, bir yıl önceden hasılat durumu hakkında kolaylıkla fikir edinilebilir. Fakat bir yıl önceden zayıf veya orta tohum yılı gibi görülen meşcerelerde ertesi yıl böcek tahribatı dolayısıyla tohumuz bir yılın veya zayıf bir tohum yılının meydana gelmesi mümkündür.

2. 4. Kozalak Toplama ve Tohum Çıkarma

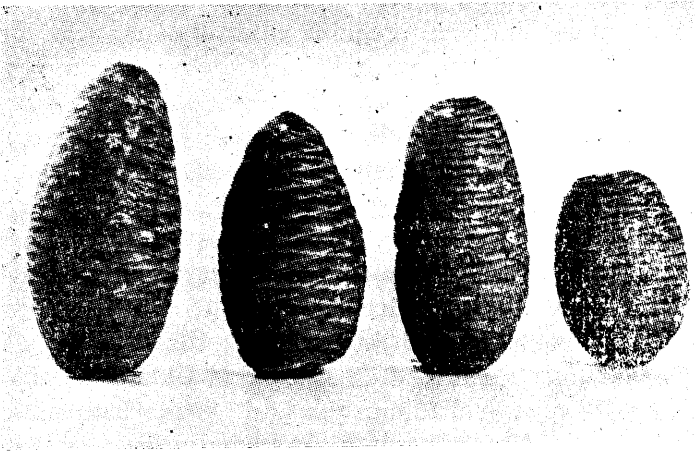
Lübnan Sedirinde tabii dal budanmasının zayıf ve gövdelerin kalın dallı olması, ağaca çıkmayı kolaylaştırır. Kozalakların geniş tepe çatısı üzerinde dalların her tarafına dağılmış bulunması da uzun saplı dal kesme çengeli ve makaslarının kullanılmasını gerektirir. Kozalakların dökülme devresinde çengelle koparılmak istenen kozalaklar döküldüğünden, ancak el ile yetişilenler toplanabilir. Bu sebepten kozalak hasadının dökülme başlamadan yapılması randımanlı ve uygun olur.

Kozalaklar, serilerek üzerlerine günde 8-10 defa bol su serpilme suretiyle 2-3 günde veya su içerisinde bir gün tutulduktan sonra tamamen açılır. İki günden fazla su içinde bulundurmamak kozalak ve tohumların çürümelerine sebep olabileceğinden mahzurludur. Açılan kozalaklar sudan alınarak, altlarına 1, 0-1, 5 cm büyüklüğünde delikleri bulunan tel gerilmiş, kasalar içerisinde el ile kolaylıkla parçalanır. Karpel ve tohumlar karıştırılarak kanatlı tohumlar aşağı dökülür. Tohumlar bu haliyle kanatlarıyla beraber, serin, gölge ve havadar bir yerde 2-3 gün kadar kurutulur. Tohumları el ile ovuşturup savurmak suretiyle yapılan kanat ayırma işi için daha rantabl bir tesisin geliştirilmesi uygun olacaktır.

3. MORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR

3. 1. Kozalıklarda Morfolojik Tesbitler

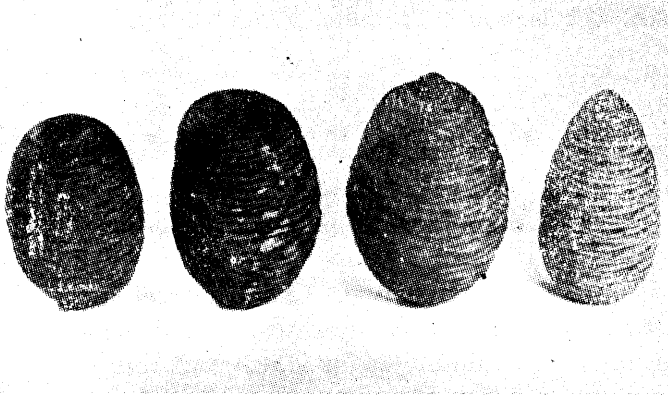
Kozalaklar; koni, silindir, fıçı gibi farklı şekiller göstermekle beraber genel olarak, uç kısmı dip kısmından daha ince ve en geniş yeri dibe yakın olan bir fıçıyı andırır (Resim 7). Kozalak uçları da kesik çökük,



Resim 7 : Kozalak şekilleri.

Fig. 7 : Formes des cônes.

kesik düz, kesik sivri ve sivri şekiller gösterir (Resim 8). Olgun kozalak gri kahverenginden kızıl kahverengine kadar değişen renklere sahiptir.



Resim 8 : Kozalak uç şekilleri: Soldan itibaren sırasıyla kesik çökük, kesik düz, kesik sivri ve sivri.

Fig. 8 : Formes du bout des cônes: crousé coupé, plan coupé, pointu coupé, et pointu, en rang de gauche.

Kozalak boyutları, Lübnan Sedirinin yayılış mntıklarını temsil edebilecek nitelikte 14 tipik orijinde ve sadece bu amaçla açılmadan önce ağustos ayında toplanan 100 er kozalak üzerinde ölçülmüştür. Orijinlerde bulunan değerlerin ortalaması aşağıda gösterilmiştir.

Boyutlar	Aritmetik ortalama \bar{x} ($x_{min} - x_{max}$) mm	Standart sapma S	Varyasyon emsali C_v	Ortalamanın standart hatası \bar{S}_x
Kozalak boyu	84,61 (54,0-135,0)	11,43	24,40	0,31
Kozalak genişliği	49,99 (38,0 - 66,0)	4,86	9,80	0,26

Ekim ayında 13 ayrı orijinden toplanan kozalakların 100 er tanesi üzerinde yapılan ölçmeye göre ortalama hava kurusu kozalak ağırlığı da 84, 98 (30, 0 - 240, 0) g dir.

Varyans analizi sonucunda orijin farkının kozalak boyut ve ağırlıkları üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

Farklı orijinler üzerinde yapılan ölçmeler, kozalak büyüklüğü ve ağırlığının yüksekte ve Sedirin kuzey yayılış alanında (Niksar - Çatalan) azaldığını göstermiştir. Ağaç tepesinin kuzey ve güneyinden alınan koza-

laklarda bir fark tesbit edilememiştir. Tepenin alt kısmından alınan kozalaklar üstünden alınanlara nazaran daha ağırdır. Genç ağaçlarda (45-75 yaşları arası) kozalaklar, orta yaşlı (100-200 yaşları arası) ve yaşlı (200 den fazla) ağaçlardakinden daha büyüktür.

Ortalama olarak 1 hektolitrede 24,849 kg ve 320 adet kozalak mevcuttur. 1 kilogram kozalaktan boş ve dolu karışık olarak 133 g kanatlı tohum ve bundan da 99,392 g ve 1860 adet kanatsız tohum elde edilmiştir.

3. 2. Tohumlarda Morfolojik Tesbitler

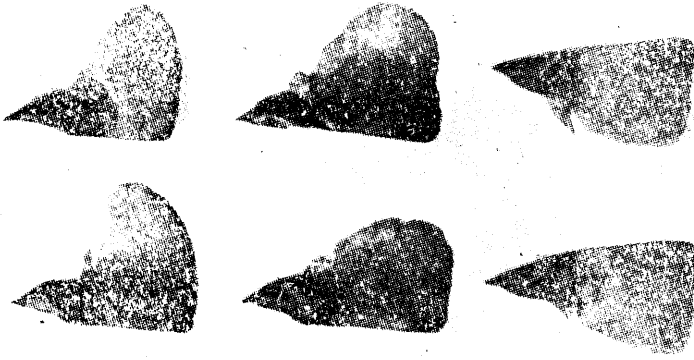
Tohum kabuğu tohum kanadıyla kaynaşmış bir durumdadır. Bu sebepten kanat uzunluğunu tesbit amacıyla, kanatlar tohumdan ayrılmadan tohumla beraber ölçülmüş, daha sonra kanatlar ayrılarak aynı tohumların uzunluğu ölçülüp, kanat uzunluğu + tohum uzunluğu ortalamasından tohum uzunluğu ortalaması çıkarılmış, bu suretle ortalama kanat uzunluğu bulunmuştur. 16 orijinde yapılan 100'er ölçmeye göre bulunan ortalama değerler aşağıda gösterilmiştir.

Boyutlar	Aritmetik ortalama \bar{x} ($x_{min} - x_{max}$) mm	Standart sapma S	Varyasyon emsali C_v	Ortalamanın standart hatası $S_{\bar{x}}$
Kanat+tohum boyu	32,89 (24,0 - 41,0)	2,78	8,45	0,07
Kanat boyu	21,11 (18,37 - 22,69)			
Kanat genişliği	19,48 (12,0 - 26,0)	4,88	25,05	0,12

Yapılan varyans analizi sonucunda orijin farkının kanat boyutları üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

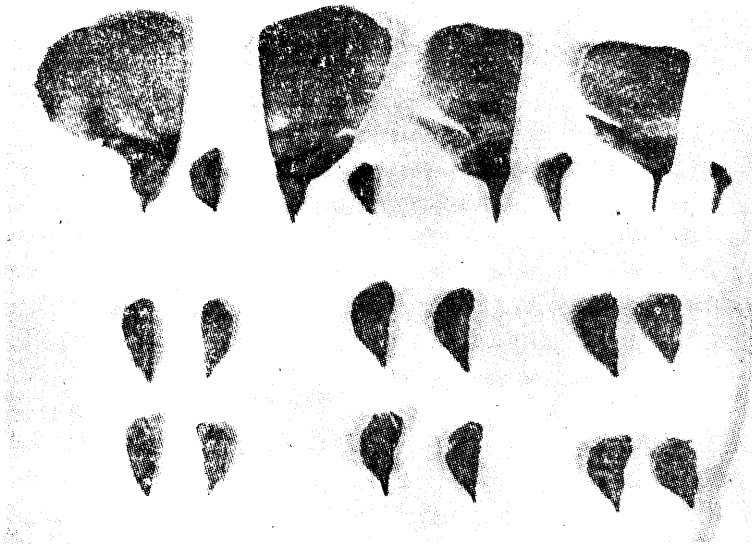
Kanatlar sarımsı parlak kahverenginde olup bir kenarı kavisli dik üçgene benzerler (Resim 9).

Tohum şekli genel olarak kanat şekline benzer ve üç tip tane ayırt edilir (Resim 10). Birinci tip dolgun ve büyük, ikinci tip yassı, kavruk ve küçük tanelerdir. Üçüncü tipe girenler, kanat ucunun sertleşmesiyle meydana gelmiş küçük, ince ve sivri oluşumlardır. Birinci tip taneler kozalağın orta kısmında bulunur ve her iki uca gittikçe azalır. İkinci ve üçüncü tip taneler tamamen boştur. Birinci tip tanelerde boş ve doluların ayrılması için pratik ve güvenilir bir metod bulmak mümkün olmamıştır. Her ne kadar röntgenle yapılan kontrollarda boş ve dolular hakkında kesin bilgi edinilebilmiş ise de, bu metodun bugün için pratikte kullanılması imkânı yoktur.



Resim 9 : Tohum kanadı şekilleri: Kanadın tohumla birleşen bir kenarı düz, dar veya geniş kavislidir.

Fig. 9 : Formes des ailes des graines; un des bords de l'aile attaché au graine est droit et courbe étroit ou large.



Resim 10 : Tohum şekilleri: İkinci ve üçüncü tip taneler kanatlı ve kanatsız olarak (üstte), birinci tip tanelerin çeşitli biçimleri ve iki ayrı yönden görünüşü.

Fig. 10 : Formes des graines; deuxième et troisième type de graine avec aile et sans aile (au dessus), plusieurs formes du type premier et vue par deux faces différentes.

16 orijinde birinci ve ikinci tip tane karışımlarında yapılan tesbitlere göre Lübnan Sediri tohumlarında ortalama olarak % 88,77 grama tekabül eden % 73,37 adet birinci tip tane mevcuttur. Birinci tip tanelerin % 78,33 adede tekabül eden % 85,09 gramı dolu, geri kalanı boş bulunmuştur. 1 kilogram kozalakdan elde edilen birinci ve ikinci tip tane karışımında yapılan tesbitle göstermiştir ki mevcut tanelerin % 59,58 (14, 36 - 83, 51) adedine tekabül eden % 76,96 (27,55 - 91,84) g tane dolu, gerisi boştur. Sedirin kuzey yayılış alanında ve denizden yüksek yerlerde boş tane oranı artmaktadır. Dolu tane oranı ağaç tepesinin kuzey ve güneyinde önemli bir değişiklik göstermediği halde, alt kısımda üste göre daha fazladır. 200 den daha yaşlı ağaçlarda dolu tane oranı gençlerden daha azdır.

16 orijinde birinci tip tohumlarda yapılan 100'er ölçmeye göre ortalama boyutlar aşağıda gösterilmiştir.

Boyutlar	Aritmetik ortalama \bar{x} ($x_{\min} - x_{\max}$) mm	Standart sapma S	Varyasyon emsali C_v	Ortalamanın standart hatası $S_{\bar{x}}$
Tohum boyu	11,78 (8,5 - 14,5)	0,93	7,90	0,02
Tohum genişliği	5,42 (3,8 - 7,0)	0,50	9,15	0,01
Tohum kalınlığı	2,83 (1,8 - 4,2)	0,38	13,43	0,009

Yapılan varyans analizi sonucunda orijin farkının tohum boyutları üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

Sedirin kuzey yayılış sahasından elde edilen tohumlar, güneydekilerden ve ağaç tepesinin üst kısmındaki tohumlar da altındakilerden daha küçüktür. Uzunluk bakımından ağaç tepesinin kuzey yönünden alınanlar, genişlik bakımından ise güney yönünden alınanlar daha büyük bulunmuştur. Tohum uzunluğu, yaşlı ve genç ağaçlarda fark göstermemiştir. Yaşlı ağaçların tohumları gençlerinkinden daha kalın ve geniştir.

16 orijinde yapılan tesbitlere göre ortalama olarak birinci tip tohumların 1000 tane ağırlığı 69,7 (44, 25 - 91, 67) g, 1000 adet dolu tohum ağırlığı ise 76,36 (51,12 - 100, 34) g'dır. Kuzey yayılış sahasında ve denizden yüksekliği fazla olan yerlerde 1000 tane ağırlığı azalmaktadır. Ağaç tepesinin alt kısmından alınan tohumlar üstekilere nazaran daha ağırdır. Yaşlı ağaçlarda tohumlar, orta yaşlı ve genç ağaçlardakinden ağır, orta yaşlılarda gençlere nazaran hafiftir.

1 hektolitrede ortalama olarak 35,000 kg (27,000 - 40,500) ve 513610 (398167 - 610169) adet birinci sınıf tohum bulunmaktadır. 1 kilogramdaki tohum adedi ise 15894 (10909 - 38169) dür.

4. ÇİMLENME FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

4.1. Optimal Çimlendirme Şartlarının Araştırılması

Lübnan Sediri tohumlarında çimlenme engeli mevcuttur. Tohumlar ön işlem görmeden çimlendirmeye konduğu takdirde, çimlenme süresi çok uzun (150-200 gün), çimlenme yüzdesi de düşüktür. Çimlenme devresi içerisinde küf mantarları fazlaca ürer ve tohumların çürümelerine sebep olur. Tohumları silmek ve yıkamak suretiyle yapılan mekanik mücadele fayda sağlamaktan çok tohumların çürümelerini hızlandırmış, çimlendirme yatağına konan filtre kağıdı da küflenmenin artmasına yardımcı olmuştur. Yapılan deneme ve tesbitlerle çimlenme engelini, tohumlarda mevcut olan reçineden ileri geldiği anlaşılmıştır. Bunda, muhtemelen embriyonun, endospermden faydalanamamasının etkisi de büyüktür. Karaçam tohumları, Lübnan Sediri tohumlarından elde edilen reçine ile çeşitli şekillerde temasa getirilerek çimlendirmeye konmuş, çimlenmenin, reçinenin denemeye katılmasının fazlalığı oranında azaldığı görülmüştür (Tablo 4. Resim 11).

Tablo. 4

Lübnan Sediri tohumlarının reçinesiyle çeşitli şekillerde işlem görmüş Karaçam tohumlarında çimlenme

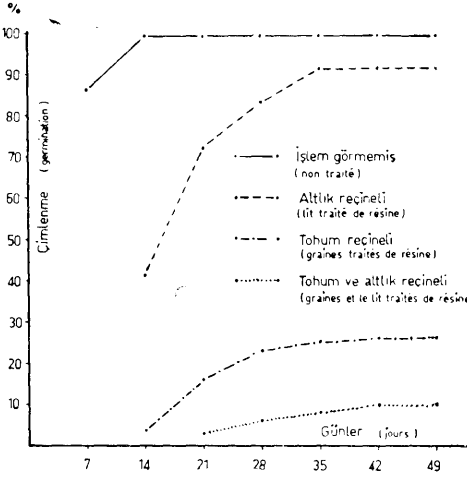
Tableau No. 4

Germination des graines du pin noir traitées par la résine des graines de Cèdre du liban dans les modes différents

Denemenin şekli Mode d'essai	Günler (Jours)						
	7	14	21	28	35	42	48
	Çimlenme yüzdesi (Faculté germinative)						
Kontrol Contrôle	85,8	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7
Altlık reçineli Lit traité de résine	—	41,0	72,0	83,0	91,0	91,0	91,0
Tohumlar reçineli Graines traitées de résine	—	3,6	16,1	22,2	25,2	26,2	26,2
Tohum ve altlık reçineli Graine et le lit traitées de résine	—	—	3,2	6,0	8,0	10,1	10,1

Lübnan Sediri tohumlarının su içerisinde çeşitli süreler bırakılması çimlendirmeyi artırıcı veya hızlandırıcı bir etki yapmamıştır.

Embriyoların gelişmiş bulunduğu ve dinlenme ihtiyacında olmadığı çimlendirilmeleriyle tesbit edilmiştir.



Resim 11 : Lübnan Sediri tohumları reçinesiyle çeşitli şekillerde işlem görmüş Karaçam tohumlarında çimlenme.

Fig. 11 : Germination des graines du pin noir traitées par la résine des graines de Cèdre du liban dans les modes différents.

Çimlendirme denemesi sonunda çimlenmiyerek sağlam kalan tohumların sert olması endospermdeki besin maddelerinin embriyo tarafından faydalanmaya elverişli olmadığı kanaatini kuvvetlendirmektedir.

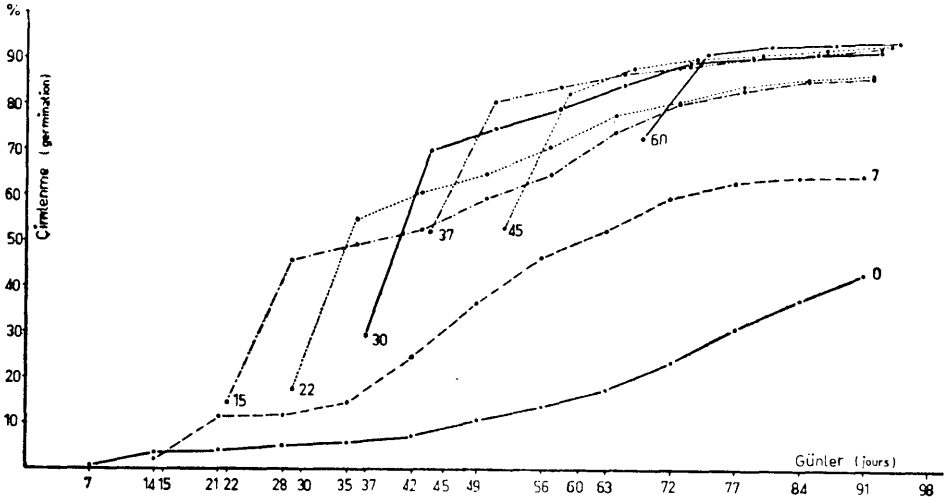
Çimlenme engeli, soğuk - ıslak ön işleme giderilebilmiştir. 5 ayrı orijinde yapılan deneme (Tablo 5, Resim 12), 30 gün ile 60 gün arasında soğuk - ıslak ön işlemin uygun ve gerekli bulunduğunu, çimlenme süresini kısaltmak amacıyla 30 günü tercih etmenin doğru olacağını göstermiştir.

Üç farklı orijinde Jacobsen ve çimlendirme dolabında yapılan denemeler çimlendirme sıcaklığının 25°C alınmasının uygun olacağını göstermiştir. Büyük farklar bulunmamakla beraber 25°C deki çimlenme yüzdesi ve hızı 30°C ve 35°C dekinden hemen daima daha yüksektir.

Çimlendirme yatağının rutubeti % 50 ve % 90 arasında çimlenme üzerinde fazla etkili değildir. Çimlenme yüzdesinin nisbeten fazla ve çürümelerin az olması % 70 rutubetli çimlenme yatağını tercihi gerektirmektedir.

Karanlıkta ve geçici ışıktaki yapılan denemeler, çimlenme yüzdelerinde pek büyük fark olmamakla beraber, bilhassa çimlenme hızı üzerinde ışığın müsbet yönde etkili olduğunu göstermiştir.

Tesbit edilen bu optimal şartlar altında, 15 ayrı orijinde yapılan denemelerden çıkan sonuca göre, çimlendirme süresi, çimlendirme dolabında uzun (30 günlük soğuk - ıslak ön işlemden sonra 70 gün), Jacobsen ve Rodewalddde nisbeten kısadır. (30 günlük soğuk - ıslak ön işlemden sonra 28 gün). % 70 ve daha fazla çimlenme gösteren örneklerde 45 gün ile 28 gün arasında çimlenme farkı, Jacobsende en fazla % 2,6 Rodewalddda en fazla % 5,6 ve çimlendirme dolabında 77 gün ile 70 gün arasında % 1,7 dir. Bu sebepten Jacobsen ve Rodewalddda 28, çimlendirme dolabında 70 günlük çimlendirme süresinin çimlendirme değeri hakkında yeter bir fikir verdiği kabul edilmiştir.



Resim 12 : Soğuk - ıslak işlemin çimlenme hızı ve yüzdesi üzerindeki etkisi. Soğuk - ıslak işlem süresi grafik üzerinde rakamlarla gösterilmiştir.

Fig. 12 : Effet du traitement froid et humide sur l'énergie et le pourcentage de la germination. La durée du traitement froid et humide a été désigné par les chiffres sur le graphique.

Çimlendirme denemelerinin yapıldığı 15 orijinde, çimlenmenin en fazla olduğu günde (ortalama olarak Jacobsende 6, Rodewald ve çimlendirme dolabında 7 inci gün) elde edilen çimlendirme yüzdesi, sürme ve boyama deneyi sonuçlarıyla karşılaştırılarak çimlenme hızının tayini için Jacobsen ve Rodewalddda 7 inci, çimlendirme dolabında 14 üncü günde elde edilen çimlenme yüzdesinin esas alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

4. 2. Lübnan Sediri Tohumunun Çimlenme Özellikleri

Çeşitli yetiştirme muhitlerinde çimlenme özellikleri : Lübnan Sediri- nin yayılış muntıkası içerisinde 15 ayrı orijinden alınan tohum örnekleri- nin üç çimlenme aletindeki ortalama çimlenme yüzdesi (Tablo 6) da gös- terilmiştir. Örnekler genel olarak % 70-90 arasında çimlenme vermiş- tir. Ortalama çimlenme hızı % 47,9 (25,8 - 74,0), çimlenme yüzdesi %75,9 (65,9 - 87,3) dur. Boş taneler bu değerlendirmede etkili olduğu takdirde çimlenme yüzdesi 62,3 (38,5 - 80,3), çimlenme enerjisi % 38,8 (22,9 - 65,5) dir (Resim 13).

Tohum ağacı yaşının ve kozalakların toplandığı farklı tepe kısımla- rının çimlenmeye etkisi : Yapılan denemelere göre tohum ağacı yaşı ile beraber çimlenme hızı da artmaktadır, çimlenme yüzdesi orta yaşlı ağaç- larda büyüktür, Çimlenme kabiliyeti bakımından bilhassa 100 yaşından daha yaşlı ağaçlarda fazla farklar yoktur.

Ağaç tepesinin üst kısmından alınan tohumlarda çimlenme hızı ve yüzdesi daha yüksek olmakla beraber tepenin alt kısmından alınan to- humlar da kullanma kabiliyetindedir. Tepenin üstünden, güney veya ku- zey yönden tohum almayı gerektirecek büyük farklar da yoktur.

Tohumun su alma kabiliyeti ve su muhtevası ile çimlenme arasında- ki ilişkiler : Lübnan Sediri tohumlarının su alarak şişmesi veya su alma kabiliyeti sıcaklıkla beraber artmaktadır (Tablo 7). Su içerisinde şişiri- len tohumlar ancak 96 saat sonra, bünyelerinde tutabilecekleri en yüksek su miktarının % 80 ini alabilmiştir.

Reçineli olan Lübnan Sediri tohumlarında, rutubet tayini için Xylol destilasyon metodu kullanılmıştır. Aynı gaye için kullanılan kurutma metodu, su ile beraber reçinenin de buharlaşması ve kaybı dolayısıyla çok yüksek sonuçlar vermiştir. 4 ayrı orijinde yapılan denemeye göre, kurutma metoduyla bulunan ortalama rutubet muhtevası % 18,41 oldu- ğu halde, Xylol destilasyon metoduyla bulunan % 5,05 tir. 15 farklı ori- jinde, çimlenme kabiliyetindeki tohumlarda Xylol destilasyon metoduyla % 5,04 (4,10 - 7,90) su muhtevası bulunmuştur. Bulunan bu değerlerle aynı orijinlerin çimlenme yüzdelerinin karşılaştırılması, çimlenme ile tohum rutubeti arasında bir orantının bulunmadığını göstermiştir. Aynı şekilde Lübnan Sediri tohumlarının 35°C de kurutulması ile rutubeti % 4,7 den % 2,2 ve % 2,7 ye indirildikten sonra yapılan çimlendirme de- nemeleri de tohum rutubeti ile çimlenme kabiliyeti arasında bir ilişki kurmak imkânını vermemiştir.

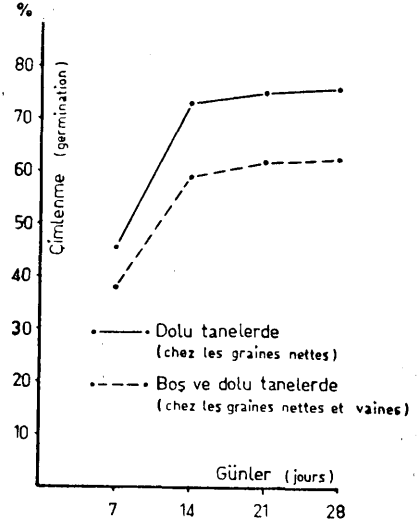
Tablo 6
Çimlendirme denemeleri genel sonuçları

Tableau No. 6
Résultats généraux des essais de la germination

Dolu taneler üzerinde yapılan değerlendirme Valourisation sur les graines nettes		
Günler (Jours)		
7 14 21 28 35 42 49 57 63 70 77		
Çimlenme yüzdesi (Faculté germinative)		
Çimlendirme dolabı Armoire de germination	28,9 50,2 52,9 55,4 59,3 64,0 68,3 72,4 79,1 76,0 77,2	
Jacobsen	48,2 75,4 77,6 78,3 79,2 79,7 80,0	
Rodewald	43,2 70,5 72,8 73,6 74,2 75,9 77,5	
Jacobsen ve Rodewald ortalaması Moyenne de Jacobsen et Rodewald	45,7 72,9 75,2 75,9	
Üç alet ortalaması Moyenne des trois appareils	Çimlenme enerjisi Energie de germination	Çimlenme yüzdesi Faculté germinative
	47,9	75,9
Dolu ve boş taneler üzerinde yapılan değerlendirme Valourisation sur les graines nettes et vaines		
Çimlendirme dolabı Armoire de germination	24,2 40,4 42,3 44,8 47,7 51,8 55,0 58,5 60,4 61,9	
Jacobsen	39,9 62,2 64,0 64,7	
Rodewald	36,1 57,5 59,8 60,5	
Jacobsen ve Rodewald ortalaması Moyenne de Jacobsen et Rodewald	38,0 59,7 61,9 62,9	
Üç alet ortalaması Moyenne des trois appareils	Çimlenme enerjisi Energie de germination	Çimlenme yüzdesi Faculté germinative
	38,8	62,3

Resim 13 : 15 ayrı orijinde, boş tanelerin değerlendirmeye girmesi ve girmemesi halinde ortalama çimlenme (Jacobsen ve Rode-wald aletlerinden elde edilen sonuçlara göre).

Fig. 13 : Germination moyenne dans les cas où les graines vains participées et non participées à la valourisation, aux quinze origines différentes (selon les résultats obtenus avec les appareils Jacobsen et Rode-wald).



Tablo 7

Tohumların su alma hızı ve kabiliyeti

Tableau No. 7

Vitesse et possibilité du gonflement des graines

Şişme süresi (saat)	Şişmede ağırlık artışının hava kuru ağırlığa göre yüzdesi Pourcentage de l'augmantation du poids des graines pendant le gonflement par rapport au poits de sec à l'air		
	Suda Dans l'eau		Kumda filitre kâğıdı üzerinde Sur le papier à filtre mis en sable 25°C
	5°C	25°C	
4	20,7	23,9	18,9
8	23,6	31,4	21,4
24	34,1	44,6	29,5
48	44,6	52,1	32,8
96	55,0	62,3	40,2
240	64,6	78,0	—

Saklama metodu ve tohum eskiliği ile çimlenme arasındaki ilişkiler : Tohumlar açıkta oda sıcaklığında (+ 18, + 25° arası) ve kapalı kaplarda düşük sıcaklıkta (+ 5°C) saklanabilirler. Kapalı kaplarda normal oda sıcaklığında saklama, tohumların çimlenme kabiliyetini fazla miktarda veya tamamen kaybetmesine sebep olmuştur. 2 yıl süre ile açıkta saklanan tohumlarda çimlenme hızı % 90,5 ten %57,9 a, çimlenme

yüzdesi de 90,5 ten 81,4 e, buzdolabında kapalı kaplarda saklanan tohumlarda ise çimlenme hızı % 86,9 a, çimlenme yüzdesi de 87,8 e düşmüştür. Üç ve altı ay süreli saklamalarda bu farklar daha da azdır.

Kozalak halinde saklama, tohumların hem çimlenme kabiliyetini fazlaca kaybetmesi ve hem de depolama imkânları bakımından uygun değildir. Tohumları 1 yıl kadar açıkta saklama mümkünse de daha uzun süreli saklamalarda düşük sıcaklığı (+ 5 °C) tercih etmek gerekir.

Pratikte normal oda sıcaklığında yapılacak saklamalar esnasında tohumların havasız kalıp kızışma ihtimalini önlemek amacıyla mümkün olan her yerde düşük sıcaklıklarda, kapalı kaplarda saklama tercih edilmelidir. Oda sıcaklığında saklama halinde havasız kapalı kaplar kullanılmamalıdır. Tohumlar ancak küçük torbalar, ağzı açık küçük kaplar içinde veya zemini beton, kuru ve havadar, serin bodrumlarda yere veya ranzalar üzerine serilmek suretiyle saklanabilir.

Lübnan Sediri tohumu çimlenme kabiliyetinin tayininde kullanılan metodlar ve kritiği : Modern çimlendirme aletlerinden sabit sıcaklıkta çalışan çimlendirme dolabı, 15 orijinde yapılan denemelerin ortalamasına göre, çimlenme yüzdesi ve hızı bakımından değişik sıcaklıkta çalışan Jacobsen ve Rodewald çimlendirme aletlerinden fazla farklı sonuçlar vermemekle beraber çimlendirmenin, 28 güne karşılık 70 gün gibi uzun bir süre izlenmesini gerektirmektedir. En yüksek çimlenme Jacobsen çimlendirme aletindedir (çimlendirme dolabında % 76,0, Jacobsende % 78,3, Rodewaldda % 73,6). Çimlenme hızı, çimlendirme dolabından (% 50,2) daha az olmakla beraber, ona yakın bir değere ulaşmaktadır (% 48,2). Bunda, çimlendirme dolabında çimlenme hızı süresinin 14 gün alınmasının rolü vardır. Rodewald çimlendirme aletinde değerler daha düşüktür (çimlenme hızı % 43,2, çimlenme yüzdesi 73,6). Bu sebeplerden modern aletler içersinde Lübnan Sediri tohumunun çimlendirilmesi için en uygun alet olarak değişik sıcaklıkta çalıştırılan Jacobsen çimlendirme aletinin kabul edilmesi gerekir.

Basit çimlendirme aletlerinden Entel, Stainer ve Haack'ta, çimlendirme yatağında pamuk ve kâğıt kullanmak suretiyle yapılan basit denemelerde çimlenme değerleri, çimlendirme dolabında bulunan değerlere uygun bulunmuş, Danimarka çanı, tuğla ve çift kap usulü ile yapılan denemelerde de Jacobsen ve Rodewalddaki gibi kısa zamanda nisbeten yüksek değerler elde edilmiştir (Tablo 8, Resim 14). Bu duruma aletlerin sağladığı yüksek nisbi rutubetin etki ettiği kanaatine varılmıştır. Pratikte Jacobsen ve Rodewald yerine Danimarka Çanı, tuğla ve çift kap usulüyle denemelerin yapılması uygundur. Ancak oda sıcaklığının 20 - 25°C civarında olması gerekir.

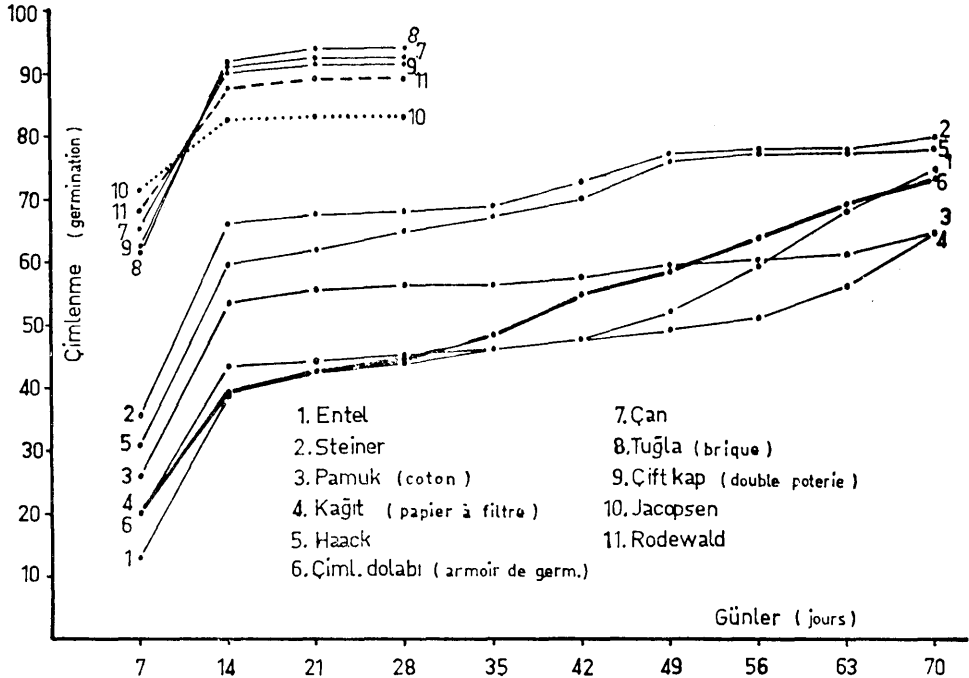
Tablo 8

Basit ve modern çimlendirme aletlerinde çimlenme

Tableau No. 8

Germination dans les appareils simples et modernes

Aletler Appareilles	Günler (Jours)									
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Entel	12,7	39,5	42,4	43,8	46,8	47,4	51,8	59,0	67,7	74,6
Steiner	30,9	59,8	61,8	64,9	67,0	70,1	76,3	77,3	77,3	79,4
Pamuk (Coton)	26,0	53,6	55,5	56,3	56,3	57,5	59,4	60,1	61,3	64,4
Kâğıt (Papier)	20,0	43,5	44,2	44,9	46,3	47,7	49,1	50,9	56,1	64,5
Haack	35,4	66,3	67,7	68,1	68,8	72,7	76,9	77,6	77,6	77,6
Çimlendirme dolabı Armoire de germina- tion	19,8	38,8	42,5	44,7	48,7	54,6	58,6	64,5	68,8	74,0
Çimlendirme çanı Cloche de germina- tion	65,8	91,6	92,6	92,6						
Tuğla (Brique)	61,6	91,8	93,6	93,6						
Çift kap Double poterie	62,5	90,4	91,7	91,7						
Jacobson	71,5	82,6	83,0	83,0						
Rodewald	68,2	87,5	87,9	87,9						



Pratikte ve kontrol istasyonlarında hemen daima mümkün olan bir deneme de buzdolabında çimlendirmedir. + 4°C ile + 6°C arasında buzdolabında çimlendirme ile 30 günlük soğuk-ıslak ön işlemden sonra 25°C de çimlendirme dolabında çimlendirmenin karşılaştırılmasında görülür ki (Tablo 9), buzdolabında çimlenmenin seyri ilk günlerde yavaş, fakat daha sonra çok hızlı olmakta ve çimlenme yüzdesi aynı süre sonunda 25°C de elde edilen çimlenme yüzdesine nazaran artmaktadır. Buzdolabında çimlendirme, çimlendirme dolabında olduğu gibi uzun süre devam etmekle beraber Lübnan Sediri tohumlarının kontrolünde uygun ve emin bir metoddur.

Tablo 9

Buzdolabı ve çimlendirme dolabında çimlenme

Tableau No. 9

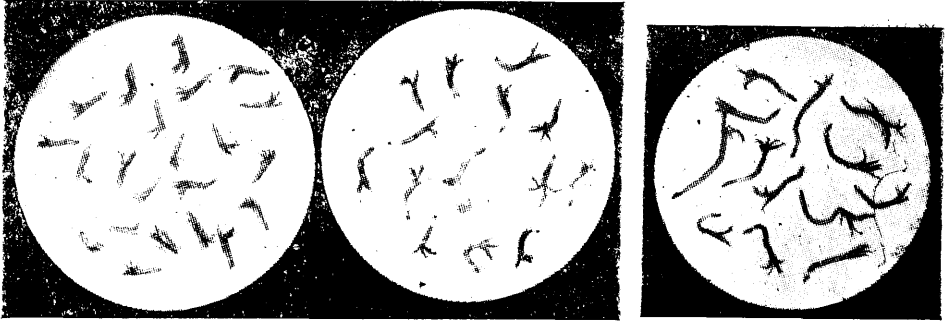
Germination dans le frigidaire et l'armoire de germination

Günler Jours	Çılgıkara orijini origine Çılgıkara		Mut orijini origine Mut		Andrın orijini origine Andrın	
	Çimlenme (%) Germination		Çimlenme (%) Germination		Çimlenme (%) Germination	
	+ 5°C	+ 25°C	+ 5°C	+ 25°C	+ 5°C	+ 25°C
7	—	41,2	—	6,7	—	13,2
14	8,8	61,7	1,0	19,4	0,4	50,0
21	15,7	63,7	14,3	23,9	17,6	51,5
28	52,4	64,2	26,3	28,3	31,4	55,1
35	74,7	66,7	46,6	40,0	65,9	58,0
42	89,0	67,9	62,8	53,8	82,4	62,5
49	91,2	71,2	72,6	60,5	89,4	67,6
56	93,4	74,6	85,4	67,8	90,2	69,8
63	93,4	79,2	89,5	71,7	90,2	73,5
70	93,4	81,2	91,3	75,0	90,2	76,5

Hızlı çimlendirme metodları : Z a c h a r i e w tarafından ortaya konan ve tohumların 24 saat su içerisinde ıslatıldıktan sonra kotiledonların bulunduğu taraftan boylarının 1/4 - 1/5 i kadar kısmının kesilerek çimlenmeye konması suretiyle tatbik edilen metod, Lübnan Sediri tohumlarında 15 gün içerisinde sonuç vermekle beraber, tohumlar kısa zamanda küf mantarları tarafından sarılmış ve çimlenme daima düşük olmuştur. Bu bakımdan Z a c h a r i e w metodunun Lübnan Sediri tohumlarında kullanılması uygun değildir.

Embriyo çimlendirmesi metodunda, embriyoların çıkarılması için tohumların 24 saat su içerisinde bırakılması yeterli olmuştur. Embriyo-

lar Jacobsen çimlendirme aletinde değişik sıcaklıkta çimlendirilmiştir. Yaşama kabiliyetindeki embriyoların tesbiti ilk olarak dördüncü günde mümkün olabilmiş ve onuncu güne kadar devam etmiştir (Resim 15). Çimlendikleri kabul edilen embriyolar uzamış, gelişmiş, yeşillenmiş ve canlılıklarını korumuşlar, diğerleri hiç gelişmemiş veya pek az gelişerek hızla çürüyüp ölmüşlerdir. Bu metotta da fazla miktarda küf mantarlarının zararları olmuştur. Embriyoların çok fazla veya tamamen çürüdüğü bazı orijinler hariç tutulduğu takdirde bu metodla bulunan çimlenme yüzdesi ortalamalarının, modern metodlardan üç aletin verdiği çimlenme yüzdesi ortalamalarından pek az bir fark gösterdiği tesbit edilmiştir (Tablo 10). Bu sebepten dolayı pratikte kısa zamanda sonuca ulaşmak ve tohum hakkında fikir edinilmek istenilen hallerde bu metoda başvurulması şayanı tavsiyedir.



Resim 15: Embriyo testinde embriyoların gelişimi; ikinci günde (solda), dördüncü günde (ortada), 12 inci günde (sağda).

Fig. 15: Développement des embryons dans le test d'embryon; en deuxième jour (à gauche), en quatrième jour (au milieu), en douzième jour (à droite).

Çimlendirmeden tohumun yaşama kabiliyetinin tayini (endirekt metodlar): Lübnan Sediri tohumlarına tatbik edilen endirek metodlardan yüzdürme ve yakma denemeleri tohumun çimlenme kabiliyeti hakkında bir fikir vermekten uzaktır. Kesme denemesine çok acele durumlarda, endospermin canlı ve mat beyaz, embriyonun açık sarı ve yeşil rengi canlılığın belirtisi olarak kabul edilip, ancak taze ve olgun tohumlarda başvurulabilir. Eski tohumları yenilerinden bariz küf kokusuyla ayırd etmek mümkündür. Yüzdürme ve yakma denemeleri Sedir tohumunun kalitesi hakkında bir fikir vermemiştir.

Kalite tayininde tohumların fiziksel niteliklerinden faydalanan ve özel teçhizat isteyen röntgen metodunda dolu, boş, böcek yeniği ve zede-

Tablo 10

Embriyo metodu ve normal çimlendirme metodlarında çimlenme yüzdesi

Tableau No. 10

Pourcentage de la germination trouvée par les méthodes d'embryon et de la germination

Orijin Origine	3 alet ortalaması Moyenne des trois appareilles	Embriyo metodu Méthode d'embryon	Düşünceler Observations
Fethiye	85,4	54,0	Fazla miktarda küf ve çürüme Moisi et pourriture en grand quantité
Çiğlakara	76,7	71,1	
Elmalı-Bucak	68,1	13,3	* * * * *
Dirmil	79,7	77,4	
Şarkikaraağaç	65,9	83,2	
Afyon-Çay	80,2	22,6	* * * * *
Akseki	68,4	55,3	
Mut	68,7	58,6	
Anamur	87,3	79,0	
Karsantı	79,5	69,2	
Kozan	76,8	73,6	
Göksun	70,7	—	Tamamen çürüdü Ils sont complètement pourris
Andırın	74,0	77,2	
Osmaniye	79,4	77,0	
Ortalama (Moyenne)	75,6	72,2	

lenmiş taneler kesin olarak ayırd edilebilmektedir. Çimlenme kabiliyetinin bulunmasında, İsveç gibi kuzey memleketlerin ağaç tohumları için faydalı ve doğru sonuçlar veren bu metod, Lübnan Sediri tohumlarında çok büyük ve değişik değerler göstermiştir. Bu sebepten, iklim bakımından müsait olan ve tohumlarında endosperm ile embriyonun çok daha iyi geliştiği Türkiye'de, Lübnan Sediri için bu metodun uygulanması doğru değildir.

Lübnan Sediri tohumlarına biyosimik metodun tatbikinde tetrazolium (2,3,5-Tripheny 1-tetrazolium chloride veya TTC) kullanılmıştır. Tohumlar 24 saat su içerisinde ıslatıldıktan sonra embriyolar çıkartılmış ve % 1 lik tetrazolium erişiği içine konmuş, 24 saat 30 derecede karanlıkta

bekletilmiştir. Çimlendirme denemelerinin verdiği sonuçlar ve boyama entansitesi göz önünde bulundurularak yapılan ıskaladan faydalanmak suretiyle embriyolar sınıflandırılmıştır. 14 orijinde yapılan denemelere göre ortalama çimlenme potansiyeli (% 89,7), laboratuvarında 3 alet ortalamasıyla bulunan çimlenme yüzdesinden (% 75,9) yüksek ve fidan potansiyeli ise (% 45,0), ortalama çimlenme enerjisine (% 46,8) yakın bir sonuç vermiştir. Bununla beraber orijinler arasında bir ilişki kurmak mümkün değildir. Metodun çimlenme kabiliyetinde olmayan iki yıllık tohumlara tatbiki, ölü tohumların boyanmadığını göstermiştir. Bu denemelerden anlaşıldığına göre, boyama metodu Lübnan Sedirinde tohumların ölü veya canlı olduğu hakkında kesin, fakat fidan potansiyeli hakkında takribi ve çimlenme potansiyeli hakkında yüksek sonuçlar vermektedir.

4.3. Lübnan Sediri Tohumlarında Fidan Yapma Kabiliyeti

Fidanlıkta ekimlerin sonbaharda veya kış içersinde yapılması şarttır. Mümkün olmayan hallerde 1 aylık soğuk katlamadan sonra erken ilkbahar ekimleri yapılabilir. 9 ayrı orijinden elde edilen tohumlarla kış başında (11 Aralık 1964) yapılan ekimlerde ortalama olarak 81,6 fidan yüzdesi bulunduğu halde, geç ilkbahar ekimleri (15 Mayıs 1965) ancak % 2,0 çıkma göstermiştir. Optimal ekim derinliği 1,0 - 1,5 cm. dir. Kapama materyalinin 1/3 oranında kum, toprak ve funda toprağı karışımı olması uygundur. Bu harç, kum, toprak, funda ve Lübnan Sediri ibresinin ayrı ayrı kullanılması halinde elde edilen fidan yüzdesinden daha yüksek bir sonuç sağlamıştır.

Tohumun fidan yapma kabiliyeti hakkında bilgi edinmek için laboratuvarında başvuru sürme deneyinde tohumların 1,5 cm kaba kumla örtülmesi uygundur. Her ne kadar 1,0 cm örtülme ile daha yüksek bir sonuç (% 64,3) elde edilmekte ise de bu takdirde tohumlarda kum yüzüne çıkmalar anormal şekiller göstermekte ve yanıtıcı olmaktadır. Ayrıca 1,5 cm kalınlıkta kapama materyali kullanılması halinde elde edilen ortalama sonuç (% 49,6), çimlenme hızına (% 47,9) yakın bir değer olduğu halde 1 cm lik kapama materyali yüksek sürme kuvveti göstermiştir. 15 orijinde yapılan denemelerin ortalamasına göre Lübnan Sedirinde sürme kuvveti % 49,6 dir.

Ekimin yapıldığı mevsimlere ve iklime göre fidan yüzdesi ile laboratuvarında elde edilen çimlenme enerjisi arasında farklar görülmüştür; sonbahar ekimlerinden elde edilen fidan yüzdesi (% 81,6), 30 gün soğuk-

ıslak ön işlem görmüş tohumların laboratuvarında çimlendirilmesiyle elde edilen çimlenme enerjisinden (% 70,1) çok daha yüksektir. Çünkü sonbahar ekimlerinde tohumlar çok uzun bir süre katlamada kalırlar. Fidan yüzdesini ancak 60 gün süre ile soğuk - ıslak işlem görmüş tohumlardaki çimlenme enerjisiyle (% 91,2) karşılaştırmak mümkündür. Ekim sonuçlarının ancak en mükemmel şartlar altında çimlenme hızına uyduğu düşünülürse, laboratuvarında bulunan bu yüksek değeri normal karşılamak gerekir. Bu sebeplerden Lübnan Sediri tohumlarının fidan yüzdesi, laboratuvarında yapılacak çimlendirme denemeleriyle bulunmak istendiği takdirde ekim mevsimi ve şartlarının da göz önünde bulundurulması gerekir.

RESUME

Les Résultats de Recherches sur les Graines et les Cônes Chez le Cèdre du Liban (*Cedrus libani* Loud).

1. On peut s'apercevoir les fleurs mâles de Cèdre du Liban au mois de Juillet et les pollens se répandent au mois de Septembre. Elles obtiennent une taille de 2 - 3 cm, jusqu'aux mois de Mai et de Juin, et puis commencent à développer plus vite et leurs couleurs se changent de vert à brun; au mois de Septembre, elle possèdent les dimensions de cônes mûrs et les écailles de ces cônes, après un an, au mois d'octobre, commencent à s'ouvrir. La dispersion des écailles et la dissémination commencent en général, à la fin du mois de Novembre ou de Décembre et cette action continue jusqu'en Hiver.

Les cônes prennent les dimensions normales d'un cône, dans de 14-15 mois et les couleurs brunes dans de 18-19 mois, à partir de la floraison et s'ouvrent dans de 28 mois, et se dispersent tout entièrement pendant la durée de 2-3 mois.

2. Les graines que l'on obtient de cônes âgés de 2 mois, donnent une énergie et une faculté germinative les plus hautes à partir de mois d'Octobre par contre la faculté germinative est très faible chez les graines qui extraient de cônes âgés d'un an. On ne doit rien les employer.

3. Les cônes mûrs commencent à s'ouvrir avec des pluies saisonnières généralement en Novembre et les écailles dispersent pendant cette période pluvieuse. C'est pourquoi qu'il sera convenable à cueillir des écailles après s'être ouvert et mais avant de se disperser; dans ce temps là, la faculté germinative des graines est très haute et la récolte est la plus facile et économique. D'après ces constatations l'époque de la récolte des cônes se rencontre généralement au mois de Novembre.

4. La proportion des arbres qui portent beaucoup de cônes est très peu, dans les peuplement de Cèdre du Liban. Et même on ne trouve beaucoup de cônes que sur les arbres qui sont situés à la lisière du peuplement et que dans les années aux semences abondantes. Cependant on observe parfois, plusieurs cônes sur les arbres dominantes et co-domi-

nantes qui se trouvent dans des peuplements. La fréquence des années aux semences abondantes en Turquie, est généralement de 3 à 5 ans. On aperçoit aussi dans la même année, des grandes différences, au point de vue de la récolte des cônes, d'un peuplement à l'autre.

5. Le branchage de Cèdre du Liban est très fort et l'élagage naturel est très manqué. C'est pourquoi, cet état permet une facilité de monter sur des arbres pour cueillir des cônes; mais il faut utiliser naturellement des perches à crochet ou des ciseaux longues sur les cimes larges et les branches longues des arbres. Pendant la période de dispersion des écailles, il est surtout nécessaire ramasser des cônes par la main et dans un sac; parceque, si les cônes se cueillirent par des perches, les écailles se dispersent facilement et tombent sur la terre. Pour cette raison, il sera convenable et rationnel de récolter des cônes avant de commencer la dissemination.

Les cônes de Cèdre ramassés au temps convenable s'ouvrent dans 2-3 jours s'ils s'étalent sur le plancher et s'ils sont pulvérisés abondamment en eau 8-10 fois par jours ou bien ils s'ouvrent s'ils se gardent 1 jour dans l'eau. On peut faire la récolte de graine, de mélange les bractées et les graines, dans les claies grillagées, en les remuant fréquemment par la main pour que la désarticulation se produise. Il sera très convenable de trouver et de développer un mécanisme qui sépare des ailes de graines, au lieu de la séparation que l'on fait le frottement par la main.

6. Les cônes de Cèdre du Liban montrent une forme conique, cylindrique ou une forme ressemblant à un tonneau; mais en général, ils rappellent à un tonneau la base est épaisse et le bout est étroit, de façon que le diamètre le plus grand est proche à la base. Les bouts des cônes montrent les formes différentes que l'on peut les appeler: creusé coupé, plan coupé, pointu coupé et pointu. Les cônes mûrs ont les couleurs qui changent entre brun-grisâtre et brun-rougâtre. Les cônes ramassés au mois d'Août, ont en moyenne une longueur de 84,61 (54,0 - 135,0) mm, une largeur de 49,99 (38,0 - 66,0) mm et un poids de 78,78 (25,0 - 215,0) gr. Les dimensions et les poids des cônes se diminuent à mesure que l'on éloigne vers le Nord et que l'on monte vers la station élevée. On n'a pas pu constater un changement parmi les cônes que l'on ramasse à côté du Nord et Sud des cimes des arbres. Les cônes qu'on obtient au dessous de la cime, sont très lourds que ceux qu'on ramasse au sommet. Les cônes qui sont sur les arbres très jeunes, sont plus grands que ceux qui se trouvent sur les arbres âgés et plus âgés. Dans un hectolitre, en moyenne se

trouve 320 cônes, et ceux-ci pèsent 24,849 kg. Un kg de cônes obtient 133 gr de graines ailés, soit vide, soit pleine et 1860 de graines sans ailés qui pèsent 99,392 gr.

7. Les ailes ressemblent à un triangle rectangle dont un bord à courbé et ils ont de couleurs brune jaunâtres et brillantes. En moyenne, la longueur des ailes est 21,11 (18,37-23,52) mm, la largeur 19,48 (12,0-26,0) mm.

8. En général, les formes de graines ressemblent à la forme des ailes et on en diffère 3 types de graine. La première type est grosse et nette; la deuxième plate, petite et rabougrie (déformée); la troisième type a une formation mince et aigue, montre une dureté aux bouts des ailes. Les troisième et deuxième types de graine sont tout entièrement vaines. La proportion des premières types dans des graines de Cèdre est en nombre 73,37 % et en poids 88,77 %; celle des deuxièmes types est, en nombre, 26,63 % et en poids 11,23 %. Le pourcentage des graines nettes dans les premières types a été constatée, en nombre, 78,33 % et en poids, 85,09 %. Selon des constatations, ce pourcentage pour tous graines de Cèdre est, en nombre 59,58 % et en poids 76,91 %. La proportions des graines vaines s'augmente, en général, dans les régions élevées et nordiques. Parmi les graines de la partie sudique et nordique des cimes d'arbres, on n'a pas pu constater une différence importante, en voue de graines nettes; mais celle-ci est plus beacoup au bas des cimes que le haut. Le rapport des graines nettes est plus peu chez les arbres plus âgés de 200 ans que les arbres jeunes.

9. Les graines nettes se trouvent aux milieux des cônes; ils sont très peu aux sommets et aux bases. Dans les essais effectuées par nous, on a été trouvé en moyenne 60,19 % de graines nettes aux milieux de cône; 7,55 % au sommets et 32,26 % au bas en nombre.

10. Chez le Cèdre du Liban, la longueur moyenne des graines est 11,78 (8,5-14,5) mm; la largeur 5,42 (3,8-7,0) mm. et l'épaisseur 2,83 (1,8-4,2) mm. Les graines sont en général très petits aux régions nordiques. Les graines récoltées au sommet des cimes sont très petits que ceux qui se prennent au dessous des cimes. En général, les graines qu'on a recoltés de la partie nordique du sommet des arbres sont grands au point de vue des longueurs et ceux qu'on a pris de la partie de Sud du sommet sont très grands au point de vue des largeurs et des épaisseurs. La longuer des graines ne montre aucune différence entre les arbres âgés et jeunes. Les graines des arbres âgés son plus épais et larges que ceux des arbres jeunes. En général, les 1000 de graines de 1^e type se pesent

69,71 (44, 25 - 91, 67) gr et le poids des 1000 graines nettes est 76,36 (51, 12 - 100, 34) gr. Le poids de 1000 graines se diminue d'arbres les répartitions nordiques et élevées de Cèdre du Liban. Les graines qu'on a cueillis au dessous de la cime d'arbres sont très lourds que ceux que l'on obtient au sommet de la cime. Chez les arbres très âgés, les graines sont plus lourds que les graines des arbres adultes et jeunes et chez les arbres adultes, les graines sont aussi lourdes que les graines des arbres jeunes. Ils se trouvent dans un hectolitre en moyenne 513 610 nombres de la première type de graines qui se pèsent 35,000 (27,000 - 40,500) kg. Le nombre des graines en moyenne, dans un kg est 15 894 (10 909 - 38 169).

11. Les graines de Cèdre du Liban possèdent d'un empêchement de germination. Lorsque les graines seront germés sans aucun traitement préparatif, la durée de la germination de Cèdre est très longue (150 - 200 jours) et le pourcentage de la germination est très bas; pendant la période de germination en général, les graines de Cèdre moisissent et ils pourrissent rapidement. Le papier à filtre que l'on laisse au germe, augmente très souvent, à moisir. Il est probable que la résine qui se trouvent dans les graines et le profit insuffisant l'embryo de l'endosperme causent l'empêchement de germination. En effet on a constaté que dans les essais effectués sur les graines de pin noir traités par la résine de Cèdre du Liban, la résine empêche la germination. On peut écarter l'empêchement de la germination avec un traitement préparatif froid et humide. En général il est suffit un traitement préparatif de 30 jours pour obtenir la valeur normale de germination. Il est commode une température de la germination étant 25° C pour les graines de Cèdre. La Faculté et l'énergie germinative en 25° C est plus haut qu'en 30° C et 35° C, mais il n'y pas de beaucoup de différences entre eux. L'humidité de germination entre 50 % et 90 % n'a pas de grande influence sur la germination. Pour un pourcentage relativement plus haut et des moissures très peu, on doit préférer à une condition germinative de l'humidité relative de 70 %. La lumière possède un effet sur la Faculté et l'énergie germinative des graines de Cèdre. Les deux, surtout la vitesse de germination sont obtenus très bas à l'ombre.

12. La durée de germination (70 jours, après un traitement froid-humide de 30 jours) est longue dans l'armoire de germination (thermostade); elle est courte aux appareils de Jacobsen et de Roedwald (28 jours, après un traitement froid-humide de 30 jours). Il faut prendre les résultats de germination de 14 ème jours dans l'armoire de germination et de 7 ème jours aux appareils de Jacobsen et de Rodewald, pour déterminer l'énergie de la germination.

13. En général, les graines de Cèdre du Liban ont montré les germinations de 70 % et 90 %. En moyenne, l'énergie de germination est 47,9 % et la Faculté germinative est 75,9 %. Si l'on tient compte de graines vaines; ces rapports devient 38,8 % et 62,3 %. On n'a pas pu constater quelque relation entre les résultats des appareils de germination et les vertes de germination des origines variées; et ainsi que les conditions écologiques.

14. La vitesse de germination augmente généralement avec l'âge de porte-graines et le pourcentage de germination le plus haut s'aperçoit chez les arbres adultes. Surtout chez les arbres âgés plus de 100 ans, il n'y a pas de grandes différences parmi leur faculté germinative. C'est pour cette raison qu'il sera commode à cueillir les cônes des arbres plus âgés de 100 ans. Les graines cueillis sur la partie haute de la cime montrent une faculté et une énergie germinative plus haut; cependant, les graines ramassés aux dessous de la cime ont aussi les possibilités de l'emploi à semer.

15. Le gonflement des graines dans l'eau s'augmente généralement avec la chaleur. Les graines gonflés ne peuvent réserver qu'une humidité de 80 % dans leur structure et qu'après une durée de 96 heures. On n'a pas pu constater aucune relation entre l'humidité et la faculté germinative des graines.

16. Les graines de Cèdre peuvent être conservés sous les températures minimum, dans les boîtes fermées (à + 5°C) et normalement dans des chambres sous les températures normales. La conservation dans une boîte fermée et une chambre, cause à perdre la faculté germinative définitivement ou partiellement. La vitesse de germination des graines, conservés avec une durée de deux ans dans la chambre normale a été tombée à 57,9 % de 90,5 % et le pourcentage de germination à 81,4 % de 90,5 %, par contre la vitesse de germination des graines qui sont conservés dans la frigidaire, pendant la même durée, a été aussi à 86,9 % de 90,5 % et la faculté germinative à 87,8 % de 90,5 %. Ces différences sont très peu dans les conservations qui durent court. La conservation avec les cônes n'est pas recommandée à cause de grandes pertes de la faculté germinative des graines et d'impossibilités de conservation en dépôt. Il est possible conserver les graines de Cèdre dans une chambre normale; mais pour les conservations longues, on doit préférer les températures bas (+ 5°C).

17. Le pourcentage de germination la plus haute a été constaté à l'appareil de Jacobsen, parmi les germoirs modernes (76,0 % dans l'ar-

moire de germination, 78,3 % à Jacobsen, 73,6 % à Rodewald). L'énergie de germination a été observée plus haute dans l'armoire de germination (50,2 % dans l'armoire à germer, 48,2 % à Jacobsen, 43,2 % à Rodewald); les durées variées de la vitesse de germination ont joué naturellement un rôle important sur les vitesses de germination (car, il était cette durée 7 jours, à Jacobsen et à Rodewald, mais 14 jours dans l'armoire à germer).

18. Les valeurs de germination des appareilles simples comme Entel, Stainer et Haack, et des essais effectués en utilisant de papier filtre et de coton aux lits de germination s'accordent avec les valeurs de l'armoire à germer. Dans les essais effectués avec la cloche de Danemark, la brique et la double poterie, nous avons obtenu pendant la durée relativement courte, les valeurs hautes comme à Jacobsen et à Rodewald. A notre avis, ce cas est un résultat de l'humidité relative maximal assuré par les appareils définis. En pratique, il sera convenable d'utiliser la cloche de Danemark la brique et la double poterie au lieu de Jacobsen et de Rodewald, mais la chaleur de chambre doit être entre 20°C - 25°C. Il est préférable et recommandable aussi les graines de Cèdre à se faire germer dans la frigidaire à 5°C, malgré la durée de germination est un peu longue; car on y a obtenu les valeurs maximal de germination.

19. Les méthodes indirectes comme l'essais à la coupe et l'essais à l'eau sont très loin nous à donner une idée sur la capacité de germination des graines de Cèdre. Seulement on peut utiliser à l'essais à couper dans les conditions ou si les graines sont frais et mûrs. Il est possible de distinguer les graines frais et vieux par leur odeur. La méthode radiographique ne donne pas un résultat satisfaisant au point vue de la contrôle de la faculté germinative. La méthode biochimique montre un grand potentiel de germination; mais elle peut donner un résultat approximatif.

20. En général, la méthode d'embryo, qui est une méthode vite, donne les valeurs proches de le pourcentage réelle de germination. C'est pour cela qu'elle est préférable. La méthode de Zachariew a donné les valeurs minimal; l'utilisation de cette méthode ne sera pas commode pour les graines de Cèdre.

21. Le semis de Cèdre en pépinière doit être effectué en Automne ou en Hiver. Dans les conditions défavorables, on peut faire le semis (de bonheur au printemps) au tôt de printemps après une stratification froide d'un mois. Dans les semis faites au début de l'Hiver. On a constaté la pourcentage de plant de 81,6 %, mais les semis au tard de printemps ont montré à peine une pousse de 2,0 %. La profondeur optimale de semis pour les graines de Cèdre est 1,0 à 1,5 cm. Les matériaux convenables pour

la couverture en semis sont recommandables un mélange de 1/3 de sable, de terre et de la terre végétale. Ce cas nous a donné un résultat plus haut que les autres comme celle de sable, de terre ou des aiguilles.

22. Il est aussi convenable une profondeur de 1,5 cm, pour déterminer la faculté de pousse des graines de Cèdre. Dans ce cas, on peut obtenir les résultats définitifs dans 70 jours. La force de pousse chez les graines de Cèdre du Liban est 49,6 %.

23. Selon les saisons de semis et les climats où les semis sont effectués, il y a quelques différences entre l'énergie de germination obtenue au laboratoire et le pourcentage de plant. Le pourcentage obtenue par les semis de l'automne est plus haute (81,6 %) que l'énergie de germination obtenue au laboratoire, après un traitement froid-humide de 30 jours. Parceque les graines de Cèdre aux semis d'Automme ont été resté très long temps, dans la terre froide et humide. C'est pour cette raison qu'on peut comparer le pourcentage de plant avec l'énergie de germination des graines de Cèdre, qui conservent dans le milieu froid-humide, avec une durée de 60 jours. Si l'on veut trouver le pourcentage de plant de Cèdres du liban par des essais de germination au laboratoire, il est nécessaire faire attention des saisons et des conditions de semis.

L İ T E R A T Ü R

- 1) **Acatay, A.** : Untersuchungen über die Menge und Güte des Samenan-
satzes in verschiedenen Kronenteilen einheimischer
Waldbäume.
Thar. Forstl. Jb. Bd. 89, S. 265 - 364, 1938.
- 2) **Acatay, A.** : Bozdağ Sedirleri ve doğu Kızılağacı hakkında bazı tes-
bit ve müşahadeler.
Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt II, S. II, 1951.
- 3) **Atay, İ.** : Karaçamın (Pinus nigra var. Pallasiana) tohumu üzeri-
ne araştırmalar.
Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt IX, S. 1, 1959.
- 4) **Atay, İ.** : Biyosimik metodun (Tetrazolium ile) Türkiye'nin bazı
önemli orman ağacı tohumlarına tatbiki.
Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XVI, S. 1, 1966.
- 5) **Aytuğ, B.** : Contribution de la Morphologie du pollen a la génétique
forestière disparition d'une espèce (Cedrus libani Loud)
dans certaines régions.
Consultation Mondiale sur la génétique forestière et
l'amélioration des arbres forestiers Stockholm Section.
- 6) **Breusc, F. L. ve Keskin, H.** : Synthese von Formazanfarbstoffen und Tetrazolen.
İ. Ü. Fen Fakültesi mecmuası, Seri A, Cilt IX, S. 1, 1944.
- 7) **Busse, J.** : Einfluss des Alters der Mutterkiefer auf ihre Nachkom-
menschaft.
Mitt. d. DCG. No. 43, S. 61 - 67, 1931.
- 8) **Çanakeroğlu, H.** : Orman Ağaçlarımızın tohumlarına arız olan böcekler ve
bazı önemli türlerin mücadeleleri üzerine araştırmalar.
Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından, Sıra No. 343,
Seri No. 17, S. 75 - 76, 1963.
- 9) — : Comptes rendus de l'Association Internationale d'essais
de Semences, Wageningen.
Vol, 25, No. 3, 1960.
- 10) **Dengler, A.** : Waldbau auf ökologischer grundlage. 1935.
- 11) **Evcimen, B. S.** : Türkiye Sedir ormanlarının ekonomik önemi ve Amenaj-
man esasları.
Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından, No. 355/16, S.
39, 1963.
- 12) **Flemicn, F.** : A rapid method for determining the germinative power
of dormant seeds.
Amer. Jour. Bot. 24. S. 734 - 735, 1937.

- 13) **Flemion, F.** : A Rapid method for determining the viability of dormant seeds.
Contrib. Boyce Thompson Inst. 9. S. 339-351, 1938.
- 14) **Flemion, F.** : Further studies on the rapid determination of the germinative capacity of seeds.
Contrib. Boyce Thompson Inst. 11. S. 455-464, 1941.
- 15) **Flemion, F.** : Reliability of the excised embryo method as a rapid test for determining the germinative capacity of dormant seeds.
Contrib. Boyce Thompson Inst. 15, S. 229-242, 1948.
- 16) **Heit, C. H.** : The excised embryo method for testing germination quality of dormant seeds.
Association of official seed Analysts Fortyfifth Annual meeting, Journal paper No. 1013, 1955.
- 17) **Hilf, R ve Rohmeder, E.** : Untersuchungen über das Verhalten von Tetrazoliumchlorid bei der Keimfähigkeitsprüfung forstlicher Samen.
Forstwissenschaftliches Centralblatt, 9/10, 1955.
- 18) **Huber, B.** : Pflanzenphysiologie.
Quelle Mayer Verlag, S. 87, 1949.
- 19) **Irmak, A.** : Gökmar tohumlarının kozalaklardan dökülmesi ve kar içinde çimlenmesi üzerine bir müşahade.
Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XI, S. 1, 1961.
- 20) **Mayer, H ve Sevim, M.** : Lübnan Sediri.
Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt IX, S. 2, 1959.
- 21) **Messer, H.** : Die Waldsamen-Ernte. 1948.
- 22) **Pamay, B.** : Yangın sahalarının ağaçlandırılması.
Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından No. 321/29, S. 188, 1960.
- 23) **Prodan, M.** : Ormancılar için biyometri, başlangıç dersleri.
Orman Fakültesi yayınlarından No. 97, 1964.
- 24) **Rohmeder, E.** : Neuzeitliche Geräte und Arbeitsverfahren bei der Prüfung des Forstsaatgutes.
Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1938.
- 25) **Rohmeder, E.** : Versuche über Quellung und Rückrockung bei der Keimung des Fichten- und Kiefernnsamens Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen Bayer Landwirtschaftsvedlag München, 1951.
- 26) **Rohmeder, E.** : Die rontgenfotografie im dienste der forstlichen saatgutbeurteilung.
Allgemeine Forstzeitschrift, No. 8/9, 1957.

- 27) **Saatçiođlu, F.** : Bahçeköy Örneđ Devlet Orman İşletmesinde kurulmuş olan orman ağacı Tohumları Kontrol İstasyonu ve çalış-
ma esasları.
Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 1, S. 2, 1951.
- 28) **Saatçiođlu, F.** : Lübnan Sedirinin (*Cedrus libani* Barr) tohumu üzerine
araştırmalar.
Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 6, S. 1, 1956.
- 29) **Saatçiođlu, F.** : Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) tohumlarının çim-
ve **Ürgenç, S.** : lendirilmesinde soğuk - ıslak işlemin etkileri üzerine
araştırmalar.
Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt X, S. 2, 1960.
- 30) **Saatçiođlu, F.** : Orman Ağacı Tohumları.
İ. Ü. Orman Fakültesi yayınları No. 66, 1961.
- 31) **Schubert, J.** : Vergleichsuntersuchungen zur prüfung der excised
embryo - methode an Hand des keim - und tetrazolium-
tests bei *Fraxinus excelsior*, *prunus avium* und *Pinus*
monticola.
Proc. Int. Seed. Test. Ass. Vol. 30, No. 4, 1965.
- 32) **Schönbern, A.** : Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbaunme BLV
1964.
- 33) **Selçuk, H.** : Erbaa — Çatalan Sedir ormanı rejijonal kesiti ve yeni
bir Sedir ormanımız.
Orman Mühendisliđi Dergisi S. 4, 1962.
- 34) **Sevim, M.** : Lübnan Sedirinin Türkiyedeki tabii yayılışı ve ekolojik
řartları.
Orman Umum Müdürlüğü yayınlarından No. 143/24, 1955.
- 35) **Şefik, Y.** : Kızılçam (*Pinus brutia* Ten) kozalak ve tohumu üzerine
araştırmalar.
Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XIV, Sayı 2, 1964.
- 36) **Ürgenç, S.** : Doğu Lâdini (*Picea orientalis* Lk. Carr) kozalak ve tohu-
mu üzerine araştırmalar.
Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından No. 417/40, 1965.
- 37) **Vincent, G.** : Die Wandelbarkeit der Nadelholzsamen und der aus ih-
nen gezogenen planzen.
Forstwissenschaftliche Centralblatt, S. 250 - 225, 1939.
- 8) **Zacharievw, B. Y.:** Ein -bequemes Schnellkeimverfahren zur Prüfung des Sa-
mens einiger Nadelholzarten.
Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1939.
- 39) **Zentsch, W.** : Zur Wassergehaltsbestimmung von Saatgut der Weiss-
tanne.
Forstpflanzen Forstsamen S. 8 - 10, 1962.