

Orman Bakanlığı Yayın No : 117
Müdürlük Yayın No :14

ISSN : 1302-857X

**ARTVİN YÖRESİ DOĞU KARADENİZ GÖKNARI
(*Abies nordmanniana* (Steven) Spach)
TOHUM MEŞCERELERİNDE EN UYGUN
KOZALAK HASAT ZAMANININ ARAŞTIRILMASI**

ODC: 232.312.1

A Research on Cone Harvesting Time for
Black Sea Fir (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach)
Seed Stands in Artvin Region

Haşim KARAŞAHİN

Serdar ŞENGÜN

Ercan VELİOĞLU

Murat NUR

TEKNİK BÜLTEN NO: 5

**T.C.
ORMAN BAKANLIĐI
ORMAN AĞAÇLARI VE TOHUMLARI ISLAH
ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**

**FOREST TREE SEEDS AND TREE BREEDING
RESEARCH DIRECTORATE**

ANKARA-TÜRKİYE

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	iv
1. GİRİŞ.....	5
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Deneme Alanlarının Tanıtımı.....	8
3.1.1. Mevki.....	8
3.1.2. İklim Özellikleri.....	10
3.2. Deneme Alanları ve Ağaçlarının Seçimi.....	10
3.3. Kozalak Toplama Zamanı ve Gözlemler.....	11
3.4. Çimlenme Testi.....	12
3.5. Özgül Ağırlık.....	12
3.6. dd Değerinin Bulunması.....	12
3.7. Uygulanan İstatistiksel Yöntemler.....	12
4. BULGULAR	14
4.1. Meydancık Tohum Meşçeresi.....	14
4.1.1. Çimlenme Yüzdesi.....	14
4.1.2. Özgül Ağırlık.....	17
4.1.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regrasyon Analizleri.....	18
4.2. Ortaköy Tohum Meşçeresi.....	19
4.2.1. Çimlenme Yüzdesi.....	19
4.2.2. Özgül Ağırlık.....	22
4.2.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regrasyon Analizleri.....	22
4.3. Veliköy Tohum Meşçeresi.....	23
4.3.1. Çimlenme Yüzdesi.....	23
4.3.2. Özgül Ağırlık.....	26
4.3.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regrasyon Analizleri.....	26
4.4. Yayla Tohum Meşçeresi.....	28
4.4.1. Çimlenme Yüzdesi.....	28
4.4.2. Özgül Ağırlık.....	29
4.4.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regrasyon Analizleri.....	30
5. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
ÖZET.....	34
SUMMARY.....	34
KAYNAKÇA.....	35

ÖNSÖZ

Fidanları sık ve sarmal dallı, bol yapraklı, düzgün ve piramidal formuyla dikkat çekici bir ağaç türümüz olan Doğu Karadeniz göknarı, tohum ihracatımızın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Olgunlaşan kozalağın karpelleri çok çabuk dağıldığından, kozalak hasat zamanının iyi bir şekilde planlanması gerekmektedir.

Doğu Karadeniz göknarının en uygun hasat zamanını kestirebilmek amacıyla alınan bu projede; 4 orijinden 5 yıl boyunca 7 şer hafta kozalak toplanarak, Müdürlüğümüzde gerekli ölçümler yapılmıştır. İstatistiki analizler yapılarak, uygulamacılara öneriler getirilmiştir.

Kozalakların toplanmasında emeği geçen Artvin AGM Başmühendisi Yılmaz ALTAŞ'a; İstatistiki analizlerde yardımlarını gördüğümüz Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Başmühendisi Mehmet Emin AKKAŞ ile Müdür Yardımcımız Hikmet ÖZTÜRK'e ve Proje çalışmalarında emeği geçen Müdürlüğümüz elemanlarına teşekkürü bir borç biliriz.

Çalışmamızın uygulayıcılara yararlı olması dileğimizeyizdir.

Ankara, 2000

**Haşim KARAŞAHİN
Serdar ŞENGÜN
Ercan VELİOĞLU
Murat NUR**

ÖZ

Artvin yöresinde, Meydancık, Ortaköy, Yayla ve Veliköy Doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) tohum meşcerelerinde en uygun kozalak hasat zamanını belirleyebilmek amacıyla 5 yıl boyunca, 29 Ağustos tarihinden başlayarak, bir hafta aralıkla 7 hafta süre ile kozalak toplanmıştır. Kozalıklardan elde edilen tohumların çimlenme yüzdeleri bulunarak, istatistiki analizleri yapılmıştır. Çimlenme yüzdeleri yıllara göre değişmekle beraber, ekim ayından önce kozalak toplanması halinde çimlenme yüzdesinin düşük olması olasılığının arttığı bulunmuştur.

Çimlenme yüzdesi ile +5 °C'nin üzerindeki günlerin sıcaklık toplamları (dd) arasında ilişki anlamlı bulunmuştur. En az % 50 çimlenme kapasitesine sahip tohum elde edebilmek için, yaklaşık 4000 dd'ye ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz Göknarı, Kozalak Olgunlaşması ve Hasadı, Çimlenme .

ABSTRACT

Nordmann's fir (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) seed stands in Artvin provenance (Meydancık, Ortaköy, Yayla ve Veliköy) were observed for 5 years in order to delineate the best cone harvesting time.

Every year starting from 29th of August the cones were collected weekly and germination tests were carried out. Analysis revealed that probability of having low germination percentage is high when cones were collected before October.

It has been found that there is significant relationship between germination percentage and degree-days in cone harvesting time having more than +5°C daily temperature. Approximately 4000 dd was required to obtain seeds with more than 50% germination capacity.

Key Words: *Abies nordmanniana*, cone maturation and harvest, germination

1. GİRİŞ

Ağaçlandırma çalışmalarının başlaması ile tohumların teknolojik özelliklerinin ve saklama şartlarının bilinmesi büyük önem kazanmıştır. Ayrıca ülkeler arasındaki tohum ticaretinin gelişmesi nedeniyle, tohumların yüksek kalitede olması aranan en önemli özelliklerden biri olmuştur.

Ülkemiz, biyolojik açıdan çok zengin olduğundan çok çeşitli tür ve varyetelere sahiptir. Bunların bir kısmı estetik ve ekonomik açıdan dikkat çekicidir. Doğu Karadeniz göknarı da (*Abies nordmaniana* (Stev.) Spach) bu türlerimizden bir tanesi olup, tohum ihracatımızda en büyük yeri tutmaktadır.

Doğu Karadeniz göknarı Ülkemizde Yeşilirmak vadisi ile Türk-Rus sınırı arasındaki Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösterir. Bu kesimlerde 800-1700 metre arasında, doğu kayını ve sarıçam ağaç türleri ile karışık ormanlar oluşturur. Sadece denize dönük ana yamaçta değil, içe bakan yamaçlarda da bulunmaktadır. 40-50 metre boylanabilen, dalları gövdenin altlarında yanlara doğru, tepelerde yukarı yönelik, birinci sınıf orman ağacıdır. Gerek ağaç formunun dekoratif şeklinden, gerekse kerestesi yönünden önemli orman ağacı türlerimiz arasında yer almaktadır. Özellikle fidanların sık ve sarmal dallı, bol yapraklı, düzgün ve piramidal formuyla park ve bahçelerde süs ağacı ve Noel ağacı olarak en çok aranan türdür. Bu nedenle tohumları yurt dışında tercih edilmektedir (ANŞİN ve ÖZKAN 1997).

Doğu Karadeniz göknarında erkek çiçekler, uzun bir eksen üzerinde sarmal olarak dizilmiş etaminlerden oluşmuş tek bir çiçek gibidir. Erkek çiçeğin her bir etamini iki adet çiçek tozu torbası taşır. İlkbaharda olgunlaşan ve açılan çiçek tozları; önce pullar üzerine dökülür, orada kuruduktan sonra rüzgarla dağılır. Dişi çiçekler bir eksen üzerinde sarmal olarak dizilmiş bir çok puldan oluşan kozalak şeklindedir. Her dişi çiçek dıştan içe doğru dış (brahte) ve iç puldan (karpel) oluşur. Çiçek evresinde dış pul, iç puldan daha büyük olmasına karşın, döllenmeden sonra iç pul gelişerek asıl kozalak pullarını oluşturmaktadır. Polen alan dişi çiçekler hızla büyümekte ve aynı yıl olgunlaşmaktadırlar. Genelde iki yılda bir zengin tohum yılı olmaktadır (ANŞİN ve ÖZKAN 1997; SAATÇIOĞLU 1971).

Doğu Karadeniz göknarı kozalaklarında olgunlaşmayı takiben kısa süre sonra karpeller dağılmaktadır. (SAATÇIOĞLU 1971). Eğer olgunlaşma zamanı iyi belirlenemezse; kozalaklar olgunlaşmadan kozalak hasadı yapılmakta, bu durumda düşük çimlenme yüzdesine sahip tohum elde edilmektedir. Kozalak hasatında geç kalındığında ise kozalak

dağıldığı için beklenen rekolte elde edilememektedir. Her iki durumda da talebin istenilen kalitede ve miktarda karşılanamaması müşteri karşısında prestij kaybına neden olmakta, buna bağlı olarak ekonomik kayıplarda sözkonusu olabilmektedir.

1993-1999 yılları arasında ihracatı yapılan tohumların % 81 ini Doğu Karadeniz göknarı oluşturmaktadır (ANONİM 2000). Bu türde tercih edilen orijinlerin tamamı Artvin yöresindeki tohum meşcereleridir. Bu nedenle ihracatımızda önemli yer tutan Doğu Karadeniz göknarında siparişlerin karşılanabilmesi ve yüksek kaliteli tohum üretimi için bu yöredeki tohum meşcerelerinde olgunlaşma zamanının bilinmesi; hasat işlerinin planlanması ve Tohum ticaretinin aksamaya uğramadan yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

(BEŞKÖK 1968), Uludağ göknarında yaptığı çalışmasında; ağustos ayından başlayarak, 10 ar gün arayla kozalak toplamıştır. 20 Ekim de alçak rakım kozalakları dağıldığını, fakat yüksek rakımdaki ağaçlarda kozalakların kaldığını belirtmektedir.

Doğu Karadeniz göknarı kozalakları eylül sonlarında ve ekim ayında olgunlaşırlar. Hasat zamanına özellikle önem verilmelidir. Çünkü göknar kozalağı tamamen olgunlaştıktan kısa bir zaman sonra dağılır. Bu nedenle hasat zamanı kısadır (SAATÇİOĞLU 1971).

Eskişehir – Çatacık mıntikasındaki sarıçamların polen saçım başlangıcına ait sıcaklık toplamı değerlerinin, aynı yılların sıcaklık toplamına oranları 1. yılda % 15, 2. yılda % 14,5 tir (BOYDAK 1977). Göknarlar, sis alan ortamlarda yetişmektedir (ATALAY 1984).

BOYDAK (1981), Remrod ve Alfjor'e atfen; sarıçamlarda kozalak özgül ağırlığı ile kozalağın nem miktarının, tohum olgunluğu için bir kriter olarak kullanılabileceğini bildirmektedir.

Sarıçamda iki yükseklik kademesinden farklı aylarda toplanan ve (+5) ve (+7) °C de 11 yıl saklanan tohumlarda çimlenme yüzdesi, toplandıkları zamanki çimlenme yüzdelerine çok yakın veya eşit değerler göstermişlerdir (BOYDAK 1984).

KÜÇÜK (1986), Maçka-Meryemana Havzasında yaptığı fenolojik gözlemlerde; alçak rakımdaki ağaç tohumlarının, yüksek rakımdaki ağaçların tohumlarına göre daha önce olgunlaştıklarını tespit etmiştir. Ayrıca tohumların çimlendirme yüzdelerinin yüksek olması için, olgun tohumların toplanmasını önermektedir.

ŞİMŞEK (1992), Doğu Karadeniz göknarı populasyonlarının mesafeye bağlı kalınsızın genetik yapı yönünden birbirine benzedikleri ve doğal yayılış alanlarının genetik yapı yönünden oldukça homojen olduklarını belirtmektedir.

Güzel, dekoratif bir tür olduğundan bir çok Avrupa ülkelerinin park ve bahçelerinde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir (ANŞİN ve ÖZKAN 1997).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Deneme Alanlarının Tanıtımı

3.1.1. Mevki

Araştırmaya konu Doğu Karadeniz göknarı tohum meşcereleri; Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin ve Savşat Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içindeki Veliköy, Ortaköy, Yayla ve Meydancık tohum meşcereleridir (Şekil 1). Tohum meşcerelerine ilişkin tanıtıcı bilgiler Tablo 1’de görülmektedir.



Şekil 1: Tohum Meşcerelerinin Coğrafi Konumları
Figure 1 : Location of the studied seed stands

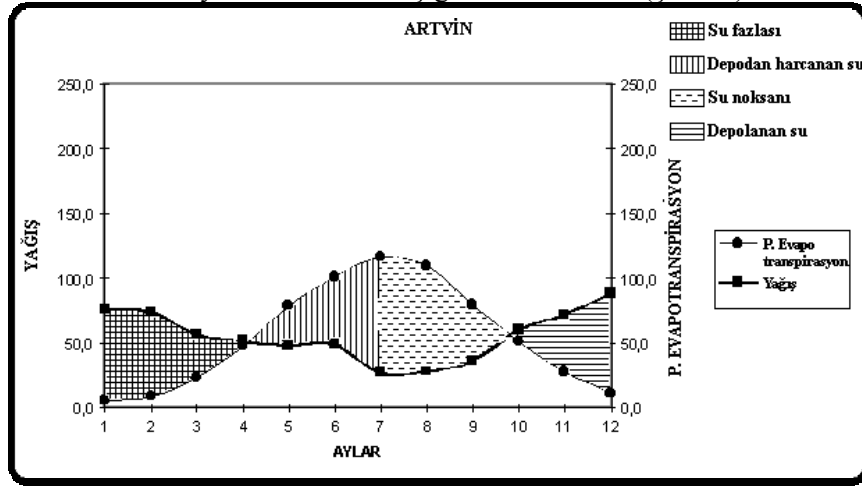
Tablo 1. Çalışılan Tohum Meşcerelerinin Coğrafik Özellikleri
 Table 1. Description of the studied seed stands

U. K. No	Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bölme Numarası	Enlem	Boylam	Alanı (ha)	Rakım (m)	Bakı	Yaş	Boy (m)	Çap (cm)
No	Region	District	Subdistrict	Unit Number	Latitude	Longitude	Area	Altitude	Aspect	Avg. Age	Avg. Height	Avg. Diameters
217	Artvin	Artvin	Ortaköy	141,142,143,146,147	41 16 37	41 57 47	203,50	1600	K	52	25	32
214	Artvin	Şavşat	Meydancık	52,53,74,75	41 29 10	42 08 20	102,00	1950	G-B	130	32	38
215	Artvin	Şavşat	Veliköy	102,154	41 19 00	42 31 20	151,50	1800	G	115	25	35
216	Artvin	Şavşat	Yayla	79,111	41 13 25	42 27 20	392,50	1800	K	110	24	35

3.1.2. İklim Özellikleri

Çalışma alanımızı oluşturan Meydancık, Ortaköy, Veliköy ve Yayla tohum meşcerelerinin bulunduğu mıntikalarda meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu nedenle, araştırmanın başlangıcı olan 1995 yılından 1999 yılı sonuna kadar günlük sıcaklık ortalamaları Artvin Meteoroloji istasyonu verilerinden alınmıştır.

Artvin Meteoroloji İstasyonunun 33 yıllık verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık değeri 12.3 °C'dir. Yılın en soğuk ayı 2.8 °C ile Ocak ayı, en sıcak ay ise 20.9 °C ile Ağustos'tur. En yüksek sıcaklık 43 °C ile Ağustos , en soğuk -11.9 °C ile Şubat ayında görülmüştür. Yıllık yağış miktarı 661.2 mm olup, ortalama yağış miktarı; 26.9 mm ile en az temmuz ayında , 87.5 mm ile en çok aralık ayında görülmektedir (ANONİM1984). Thornthwaite yöntemine göre yapılan diyagramda, Temmuz-Ekim ayları arasında su açığı bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2: Thornthwaite'e Göre Artvin'in Yağış Rejim Diyagramı

Figure 1: Thornthwaite's water diagram for Artvin

Thorntwaite Metoduna göre $I_m = (100s - 60d)/n$ formülünü uygulayarak yıllık sıcaklık indisleri, düzeltilmemiş ve düzeltilmiş evapotranspirasyon değerleri, aylık su noksanı ve fazlası, depolama ve depo değişikliği hesaplanarak; yağış etkinliği ve iklim tipi belirlenmiştir (Tablo 2). Bu hesaplamalara göre veri aldığımız Artvin Meteoroloji İstasyonu iklim tipi şöyle olmuştur :

Nemli, Mezotermal, Yazın orta derecede su eksikliği, Kışın orta derecede su fazlası (C2B'ss)

Bilanço Elemanları	AYLAR												Top.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık	2,7	4,0	7,1	11,7	15,7	18,9	20,8	20,9	17,9	13,6	9,5	4,7	12,3
Sıcaklık İndisi	0,39	0,71	1,7	3,62	5,65	7,49	8,66	8,72	6,90	4,55	2,64	0,91	51,94
Düzeltilmemiş PE	6,2	10,4	22,3	43,3	63,9	81,8	92,8	93,4	76,1	52,9	32,8	12,9	
Düzeltilmiş PE	5,3	8,8	23,0	47,8	78,5	101	116	110	78,9	51,0	27,7	10,7	659,0
Yağış	75,4	73,2	56,3	50,8	47,6	49,0	26,9	28,0	36,0	59,4	71,1	87,5	661,2
Depo Değişikliği	0,0	0,0	0,0	0,0	30,9	52,1	16,9	0,0	0,0	8,4	43,4	48,2	
Depolama	100	100	100	100	69,1	16,9	0,0	0,0	0,0	8,4	51,8	100	
Ger. transpirasyon	5,3	8,8	23,0	47,8	78,5	101	43,8	28,0	36,0	51,0	27,7	10,7	461,8
Su noksanı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,6	81,7	42,9	0,0	0,0	0,0	197,2
Su fazlası	70,1	64,4	33,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	199,4
Yüzeysel akış	49,3	67,3	48,9	18,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	199,4
Nemlilik oranı	13,3	7,3	1,4	0,1	-0,4	-0,5	-0,8	-0,7	-0,5	0,2	1,6	7,2	

Tablo 2: Thornthwaite göre Artvin'in Su Bilançosu

Table 2: Thornthwaite's water table for Artvin

3.2. Deneme Alanları ve Ağaçlarının Seçimi

Doğu Karadeniz göknarı kozalaklarının olgunlaşma zamanını tesbit edebilmek için, ihracatta en çok tercih edilen Ortaköy, Yayla, Meydancık ve Veliköy tohum meşcerelerin herbirinden üç adet alçak ve üç adet yüksek rakımı temsil edecek şekilde 10'ar adet ağaç belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Tohum Meşcerelerinde Kozalak Toplanan Ağaçlara İlişkin Bilgiler

Table 2 : Information About Trees Collected Cones in Seed Stands

	ORTAKÖY		MEYDANCIK		YAYLA		VELİKÖY	
	Rakım Altitude	Ort. Av.	Rakım Altitude	Ort. Av.	Rakım Altitude	Ort. Av.	Rakım Altitude	Ort. Av.
ALÇAK	1630	1640 m	1803	1821 m	1875	1886 m	1910	1932 m
	1640		1820		1890		1935	
	1650		1840		1895		1952	
YÜKSEK	1740	1756 m	1862	1874 m	1950	1965 m	1960	1973 m
	1750		1872		1955		1970	
	1780		1890		1990		1990	

3.3. Kozalak Toplama Zamanı ve Gözlemler

Deneme alanlarında (tohum meşcereleri) işaretlenen ağaçlardan, 1995 yılından itibaren 1999 yılına kadar her yıl 29 Ağustos ile 10 Ekim tarihleri arasında yedi hafta (1. hafta 29 Ağustos, 2. hafta 5 Eylül, 3. hafta 12 Eylül, 4. hafta 19 Eylül, 5. hafta 26 Eylül, 6. hafta 3 Ekim, 7. hafta 10 Ekim) kozalak toplattırılarak Müdürlüğümüze getirilmiştir. Bazı yılların zayıf tohum yılı olması nedeniyle, meşcerelerden bulunabildiği kadar kozalak toplattırılmıştır. Her toplama zamanında, deneme ağaçlarından 2-3'er kozalak toplattırılmıştır. 10 Ekim tarihinden sonra özellikle alçak rakımlarda örneğin Ortaköyde kozalaklar dağıldığı için, kozalak toplama işine son verilmiştir.

3.4 Çimlenme Testi

Toplanan kozalaklar karpellerinden ayrıldıktan sonra laboratuvarında test edilmeden önce temizlenerek, rutubeti % 13 seviyesinde indirilmiştir. Elde edilen tohumlar çimlendirme testleri için önce 23 gün süreyle +4°C daki soğuk hava deposunda soğuk-ıslak ön işleme tabi tutulmuş, sonra laboratuvarında Jacopsen çimlendirme aletinde ikişer tekerrürlü olarak çimlendirme deneylerine alınmıştır. Tohumlar çimlendirme aletinde 21 gün bekletilmiştir.

3.5. Özgül Ağırlık

Olgunlaşma arttıkça özgül ağırlıkların azalacağı düşünülerek, kozalakların özgül ağırlıkları bulunmuştur. Özgül ağırlığı hesaplamak için beş yıl boyunca Müdürlüğümüze getirilen kozalaklarda ağırlık ve hacim ölçümleri yapılmıştır.

Ağırlıklar; getirilen kozalakların bekletilmeden dijital terazide gram duyarlığında tartılması ile, hacim ise; kozalaklar santilitre ölçekli cam tüplerdeki suyun içine daldırılıp, su seviyesinde görülen yükselme miktarı ile belirlenmiştir. Hacim ve ağırlığa göre de özgül ağırlık hesaplanmıştır.

3.6. dd Değerinin Bulunması

dd değerinin belirlenmesinde; 1 ocaktan gözlem süresi sonuna kadar +5 °C' nin üzerindeki sıcaklıkların, günlük ortalama toplamaları olarak alınmıştır (BOYDAK 1977).

3.7.Uygulanan İstatistiksel Yöntemler

Tohum meşcereleri arasında farklılıkların analiz sonuçlarını etkilememesi için analizler tohum meşceresi seviyesinde yapılmıştır.

KALIPSIZ (1994), oransal değişkenlerde varyasyon genişliğinin büyük olması halinde açısal dönüşüm yapılmasını önermektedir. Bu nedenle varyans analizlerinde çimlenme yüzdelerinde arcsin dönüşümü değerleri kullanılmıştır. Arcsin dönüşümünde aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$x = \arcsin(\sqrt{p})$$

Formülde;

x : dönüştürülmüş çimlenme yüzdesi

p : gözlenen çimlenme yüzdesi

Varyans analizinde aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$C_{ijkl} = \mu + y_i + r_j + t_k + yr_{ij} + yt_{ik} + rt_{jk} + e_{ijkl}$$

Formülde;

μ : Genel ortalama

y_i : i . Yılın rastlantısal etkisi, $i=1,2,\dots,5$

r_j : j . Rakımın fiks etkisi, $j=1,2$

t_k : k . Toplama zamanının fiks etkisi, $k: 1,2,\dots,7$

yr_{ij} : Yıl rakım etkileşimi

yt_{ik} : Yıl- toplama zamanı etkileşimi

rt_{jk} : Rakım- toplama zamanı etkileşimi

e_{ijkl} : Hata

Varyans analizi sonuçlarına göre farklılık gösteren ana grupların belirlenmesi için Duncan Testi uygulanmıştır.

Bazı ağaç türlerinin fizyolojik aktiviteleri ile sıcaklık arasında ilişkilerin bulunması çoğu araştırmacının çalışma konusu olmuştur. Örneğin, + 5 °C nin üzerindeki sıcaklık toplamları (dd) ile sarıçamda çiçek açma zamanları arasında ilişkiler bulunmuştur (SARVAS 1967, BOYDAK 1977). Çalışmada dd ile çimlenme yüzdeleri arasındaki ilişkinin bulunması için korelasyon analizi, korelasyon katsayısının anlamlı bulunması halinde ise doğrusal regresyon analizleri yapılmıştır.

4. BULGULAR

En uygun kozalak hasat zamanının tesbitinin, en önemli göstergelerinden birisi de tohumların çimlenme yüzdesidir olmuştur. SCHOPMEYER (1974) göre, göknar türleri tohumlarının çimlenme kapasiteleri birbirleriyle uyum içindedir (Tablo 3).

Tablo 3 : Çeşitli Göknar Tohumlarının Çimlenme Kapasiteleri

Table 3 : Germination Capacity of Different Abies Species' Seeds

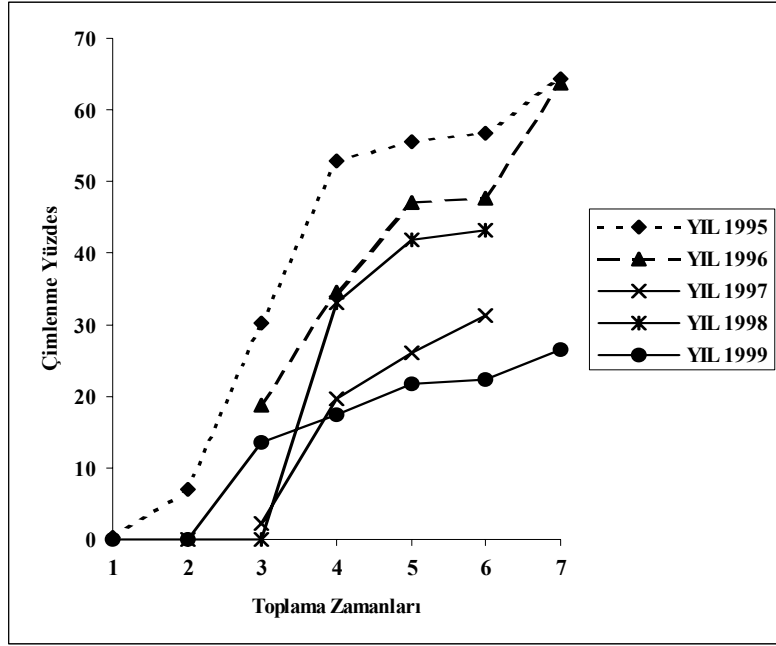
Tür Species	Çimlenme Kapasitesi Germinative Capacity %	
	Ortalama Average	En Yüksek Highest
<i>Abies alba</i>	23	80
<i>Abies bornmulleriana</i>	48	83
<i>Abies amabilis</i>	26	65
<i>Abies concolor</i>	37	86
<i>Abies grandis</i>	50	90
<i>Abies homolepis</i>	31	37
<i>Abies mariesii</i>	47	-
<i>Abies nordmanniana</i>	37	61

4.1. Meydancık Tohum Meşçeresi

4.1.1.Çimlenme Yüzdesi

Meydancık tohum meşçeresinde araştırma süresince tohum üretimi bakımından farklılıklar gözlenmiştir. 1995 yılı zengin tohum yılı, 1996 yılı iyi tohum yılı ve diğer yıllar zayıf veya orta tohum yılı olarak belirlenmiştir. Yıllara göre tohum toplama zamanlarında çimlenme yüzdelerinin seyri incelendiğinde zengin ve iyi tohum yıllarında

tohumların çimlenme yüzdelerinin, zayıf ve orta tohum yıllarına nazaran daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Meydancık Tohum Meşçeresinde Yıllara Göre Ortalama Çimlenme Yüzdeleri

Figure 2 : Germination Percentage of Meydancık Seed Stands in Studied Years

Meydancık tohum meşçeresinde yapılan varyans analizinde çimlenme değerlerinde yılların 0.01 güven düzeyinde, toplama zamanının 0.001 güven düzeyinde ve rakımın 0.05 düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4 : Meydancık Tohum Meşceresi Dönüştürülmüş Çimlenme Yüzdesine Ait Varyans Analizi Tablosu

Table 4 : ANOVA Table of Meydancık Seed Stands for Transformed Germination Percentage

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Source of Variation	Sum of Squares	Degree of Freedom (df)	Mean Squares	
A-Yıl (Year)	2,331	4	0,583	2,904 **
B-Toplama Zamanı (Collection times)	3,964	6	0,661	6,332 **
C-Rakım (Elevation)	0,062	1	0,062	0,530 *
A X B	2,014	19	0,106	4,718***
A X C	0,469	4	0,117	5,210 *
B X C	0,118	6	0,020	0,872 *
Hata	1,580	12	0,013	

* : 0,05 güven düzeyinde anlamlı

** : 0.01 güven düzeyinde anlamlı

*** : 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Yapılan Duncan testinde 1. ve 2. toplama zamanları ile 5.ve 6. toplanma zamanları arasında farklılık görülmezken, diğer toplama zamanları arasında farklılık görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 5 : Toplama Zamanının Duncan Testine Göre Alt Grupları

Table 5 : Duncan Test for Collections Time

Toplama Zamanı Collection Times	Alt Gruplar Subsets				
	1	2	3	4	5
1	0,001				
2	0,017				
3		0,195			
4			0,291		
5				0,362	
6				0,388	
7					0,514

4.1.2. Özgül Ağırlık

Özgül ağırlıklarda tohum toplama zamanları dışındaki diğer faktörler etkili bulunmamıştır (Tablo 6).

Tablo 6: Meydancık Tohum Meşçeresi Özgül Ağırlıkları Varyans Analizi

Table 6 : ANOVA of Meydancık Seed Stands Specific Gravity

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degre of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
A-Yıl (Year)	0,263	4	0,066	5,563 ns
B-Toplama Zamanı (Collection times)	0,300	6	0,050	8,768 ***
C-Rakım(Elevation)	0,000	1	0,000	0,000 ns
A X B	0,108	19	0,006	0,704 ns
A X C	0,057	4	0,014	1,753 ns
B X C	0,063	6	0,011	1,305 ns
Hata	1,041	120	0,008	0,935 ns

*** : 0.001 güven düzeyinde anlamlı

ns : anlamlı değil

Duncan Testine göre özgül ağırlıklardaki gruplandırma ile çimlenme yüzdeleri arasında benzer bir gruplaşma oluşmamıştır (Tablo 7).

Tablo 7: Özgül Ağırlık Duncan Testi Sonuçları
Table 7 : Duncan Test for Specific Gravity

Toplama Zamanı Collection Times	Alt Gruplar (Subsets)			
	1	2	3	4
7	0,854			
5		0,915		
6		0,930	0,930	
1		0,932	0,932	
3		0,969	0,969	0,969
4			0,983	0,983
2				0,994

4.1.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regresyon Analizleri

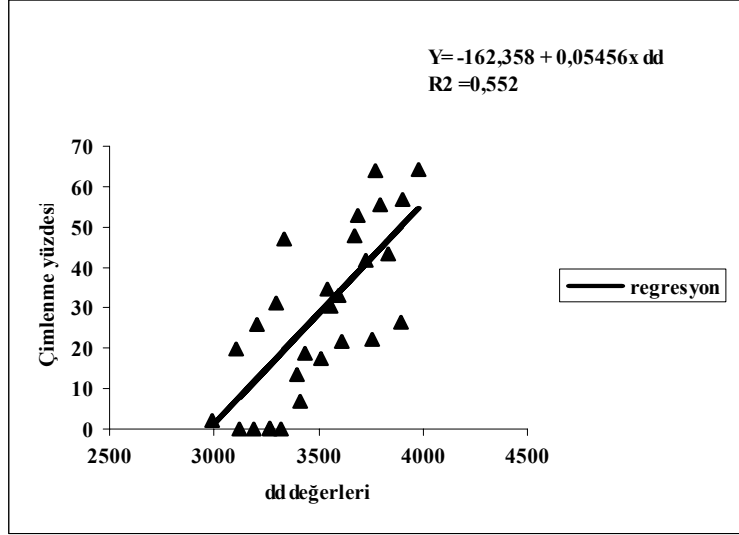
Meydancık Tohum Meşçeresinde toplam dd değerleri ile kozalak toplama zamanları arasındaki korelasyon analizinde $r = 0.743$ bulunmuş ve bu katsayı 0.01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yapılan doğrusal regresyon analizinde kurulan model 0.001 güven derecesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 8).

Tablo 8: Meydancık Tohum Meşçeresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Regresyon Varyans Analizi
Table 8 : ANOVA of Regression Between dd and Germination Percentage of Meydancık

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom	Ortalama Kare Mean Square	F
Regresyon	5520,437	1	5520,437	29,616 ***
Hata	4473,563	24	186,398	
Toplam	9994,000	25		

***: 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Kurulan modelde çimlenme yüzdesinin en az %50'nin üzerinde değere sahip olması için 4000 dd değerinin olması gerektiği anlaşılmaktadır (Şekil 3).



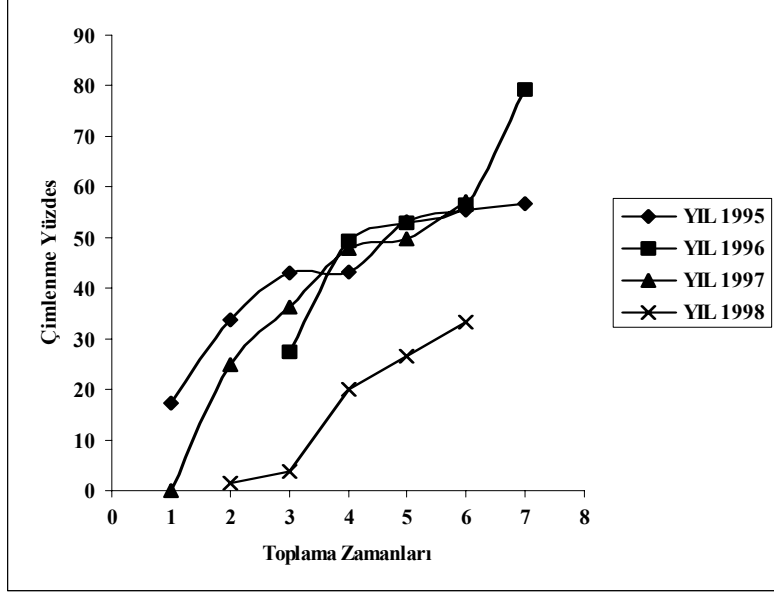
Şekil 3: Meydancık Tohum Meşceresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki İlişki

Figure 3 : Correlation Between dd and Germination Percentage for Meydancık

4.2.Ortaköy Tohum Meşceresi

4.2.1. Çimlenme Yüzdesi

Ortaköy tohum meşceresinde araştırma süresince tohum üretimi bakımından farklılıklar gözlenmiştir. 1996 yılı zengin tohum yılı, 1997 yılı iyi tohum yılı, 1995 yılı orta, 1998 yılı zayıf tohum yılı olarak belirlenmiştir. Yıllara göre tohum toplama zamanlarında çimlenme yüzdelерinin seyri incelendiğinde zengin ve iyi tohum yıllarında tohumun çimlenme yüzdelерinin, zayıf ve orta tohum yıllarına nazaran daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Ortaköy Tohum Meşçeresinde Yıllara Göre Ortalama Çimlenme Yüzdeleri

Figure 4. Germination Percentage of Ortaköy Seed Stands in Studied Years

Ortaköy tohum meşçeresinde yıl faktörü 0.05 derecesinde anlamlı bulunmuştur. Buna karşılık toplama zamanları arasında çimlenme yüzdeleri bakımından 0.01 güven derecesinde farklılık vardır. İnteraksiyonlar bakımından da yalnız yıl ve toplama zamanı interaksiyonu 0,001 güven derecesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 9).

Tablo 9: Ortaköy Tohum Meşceresi Dönüştürülmüş Çimlenme Yüzdeleri Varyans Analizi Tablosu
Table 9 : ANOVA of Table Ortaköy Seed Stands for Transformed Germination Percentage

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
(A)Yıl (Year)	1,255	3	0,418	3,277 *
(B)Toplama Zamanı (Collection times)	2,834	6	0,472	4,327 **
(C)Rakım(Elevation)	0,037	1	0,037	0,120 ns
A X B	1,303	12	0,109	9,463***
A X C	0,096	3	0,032	2,769 ns
B X C	0,083	6	0,014	1,205 ns
Hata	1,401	84	0,017	

ns : anlamlı değil

* : 0.05 güven düzeyinde anlamlı

** : 0.01 güven düzeyinde anlamlı

*** : 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Yapılan Duncan Testi sonuçlarına göre belirgin olarak 1.toplama zamanı, 2. ve 3. toplama zamanları, 4. ve 5. toplama zamanları, 5.ve6. toplama zamanları ve 7. toplama zamanı ayrı gruplar olarak çıkmıştır (Tablo 10).

Tablo 10 : Toplama ZamanınınDuncan Testine Göre Alt Gruplar

Table 10 : Duncan Test for Collections Time

Toplama Zamanları Collection Times	Alt Gruplar Subsets				
	1	2	3	4	5
1	0,088				
2		0,2577			
3		0,3380			
4			0,4407		
5			0,4864	0,4864	
6				0,5425	
7					0,7674

4.2.2. Özgül Ağırlık

Ortaköy tohum meşçeresinde yapılan analizde hiç bir faktör özgül ağırlık bakımından etkili görülmemiştir (Tablo 11).

Tablo 11: Ortaköy Tohum Meşçeresi Özgül Ağırlığı Varyans Analizi Tablosu

Table 11 : ANOVA of Table Ortaköy Seed Stands Specific Gravity

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degre of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
(A)Yıl (Year)	0,041	3	0,014	0,518 ns
(B)Toplama Zamanı (Collection times)	0,077	6	0,013	0,639 ns
(C)Rakım(Elevation)	0,013	1	0,013	1,190 ns
A X B	0,034	3	0,011	2,672 ns
A X C	0,240	12	0,020	4,759 ns
B X C	0,036	6	0,006	1,418 ns
Hata	0,448	84	0,0005	

ns : anlamlı değil

4.2.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regresyon Analizleri

Ortaköy tohum meşçeresinde toplam dd değerleri ile kozalak toplama zamanları arasındaki korelasyon analizinde $r = 0.601$ bulunmuş ve bu katsayı 0.01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.Yapılan doğrusal regresyon analizinde kurulan model 0.01güven derecesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo12).

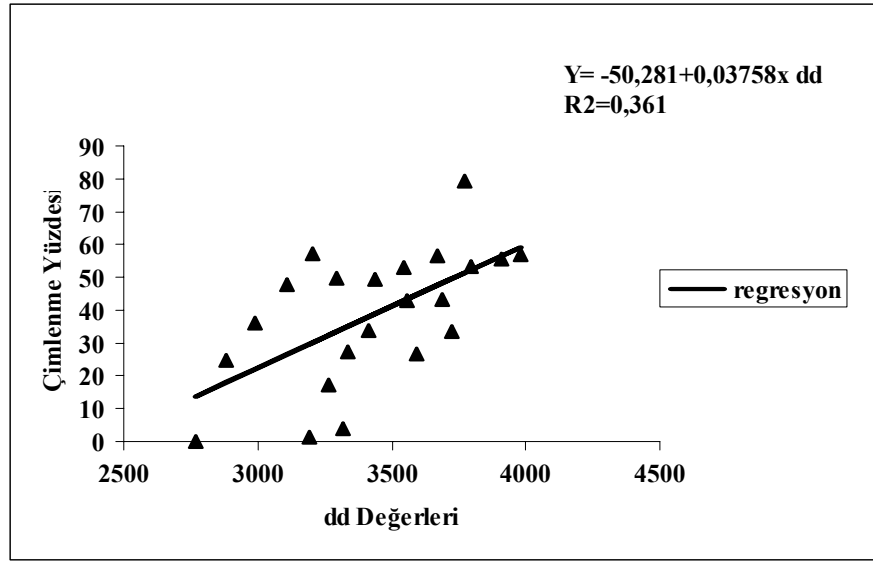
Tablo 12: Ortaköy Tohum Meşçeresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Regresyon Varyans Analizi Tablosu

Table 12: ANOVA of Table Regression Between dd and Germination Percentage of Ortaköy

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom	Ortalama Kare Mean Square	F
Regresyon	3182,091	1	3182,091	11,306 ***
Hata	5629,227	20	281,461	
Toplam	8811,318	21		

*** : 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Kurulan regresyon modelinde de tüm katsayılar 0.05 güven derecesinde anlamlı bulunmuştur. Kurulan modele göre yapılan tahminlerde Meydancık meşcerelerinde olduğu gibi % 50 çimlenme yüzdesine sahip tohum üretebilmek için, yaklaşık 4000 dd değerine ulaşılması gerekmektedir (Şekil 5).



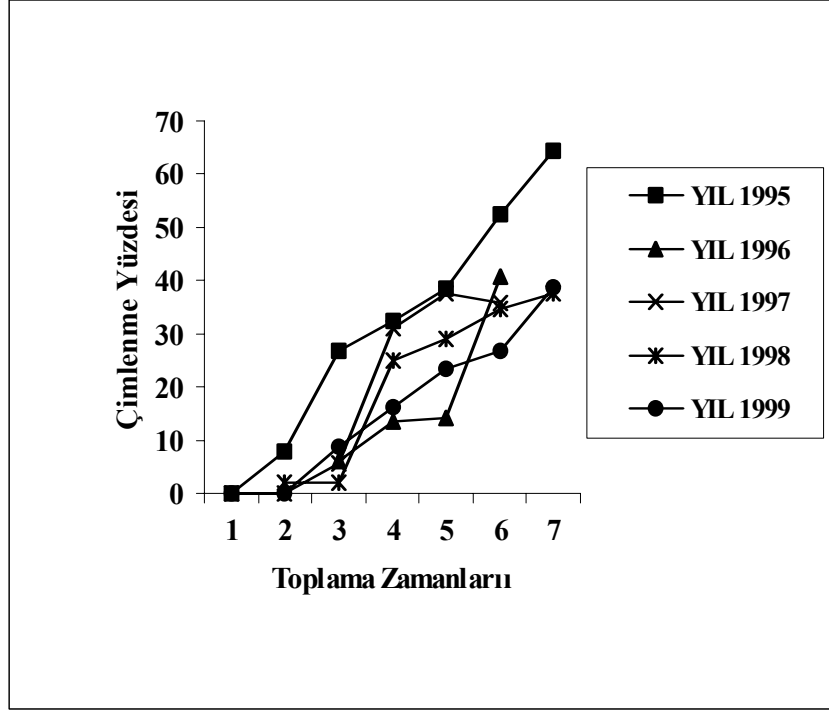
Şekil 5: Ortaköy Tohum Meşceresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki İlişki

Figure 5 : Correlation Between dd and Germination Percentage for Ortaköy

4.3. Veliköy Tohum Meşceresi

4.3.1. Çimlenme Yüzdesi

Veliköy tohum meşceresinde araştırma süresince tohum üretimi bakımından farklılıklar gözlenmiştir. 1995 yılı zengin tohum yılı, 1996 yılı iyi tohum yılı ve diğer yıllar zayıf veya orta tohum yılı olarak belirlenmiştir. Yıllara göre tohum toplama zamanlarında çimlenme yüzdelerinin seyri incelendiğinde zengin ve iyi tohum yıllarında tohumun çimlenme yüzdelerinin zayıf ve orta tohum yıllarına nazaran daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 6).



Şekil 6 : Veliköy Tohum Meşçeresinde Yıllara Göre Ortalama Çimlenme Yüzdeleri

Figure 6 : Germination Percentage of Veliköy Seed Stands in Studied Years

Veliköy tohum meşçeresinde yapılan varyans analizinde çimlenme değerlerinde yılların 0.01 güven düzeyinde, toplama zamanının 0.001 güven düzeyinde ve rakımın anlamsız olduğu bulunmuştur (Tablo 13).

Tablo 13: Veliköy Tohum Meşceresi Dönüştürülmüş Çimlenme Yüzdesine Ait Varyans Analizi Tablosu

Table 13 : ANOVA of Table Veliköy Seed Stands for Transformed Germination Percentage

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum Of Squares	Serbestlik Derecesi Degre Of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
A-Yıl (Year)	0,878	4	0,219	4,803 **
B-Toplama Zamanı (Collection times)	3,546	6	0,591	13,762 ***
C-Rakım(Elevation)	0,013	1	0,013	1,535 ns
A X B	0,873	19	0,046	5,044 ***
A X C	0,036	4	0,009	0,990 ns
B X C	0,022	6	0,004	0,409 ns
Hata	0,662	102	0,0006	

ns : anlamlı değil

** : 0.01 güven düzeyinde anlamlı

*** : 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Yapılan Duncan Testinde 1. ve 2. toplama zamanları ile 5. 6. ve 7. toplanma zamanları arasında farklılık görülmezken diğer toplama zamanları arasında farklılık görülmüştür (Tablo 14).

Tablo 14: Toplama Zamanının Duncan Testine Göre Alt Grupları

Table 14 : Duncan Test for Collections Time

Toplama Zamanı Collection Times	Alt Gruplar Subsets			
	1	2	3	4
1	0,000			
2	0,026			
3		0,105		
4			0,239	
5				0,359
6				0,400
7				0,397

4.3.2. Özgül Ağırlık

Özgül ağırlıklarda hiçbir faktör etkili bulunmamıştır (Tablo 15).

Tablo 15: Veliköy Tohum Meşçeresi Özgül Ağırlıkları Varyans Analizi Tablosu

Table 15 : ANOVA of Table Veliköy Seed Stands Specific Gravity

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum Of Squares	Serbestlik Derecesi Degre Of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
A-Yıl (Year)	0,189	4	0047	1,016 ns
B-Toplama Zamanı (Collection times)	0,518	6	0,086	1,670 ns
C-Rakım(Elevation)	0,003	1	0,003	0,533 ns
A X B	1,057	19	0,056	3,946 *
A X C	0,020	4	0,005	0,361 ns
B X C	0,039	6	0,006	0,487 ns
Hata	0,421	102	0,0004	

* : 0.05 güven düzeyinde anlamlı

ns : anlamlı değil

4.3.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regresyon Analizleri

Veliköy Tohum Meşçeresinde toplam dd değerleri ile kozalak toplama zamanları arasındaki korelasyon analizinde $r = 0.758$ bulunmuş ve bu katsayı 0.01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Yapılan doğrusal regresyon analizinde kurulan model 0.001 güven derecesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 16) .

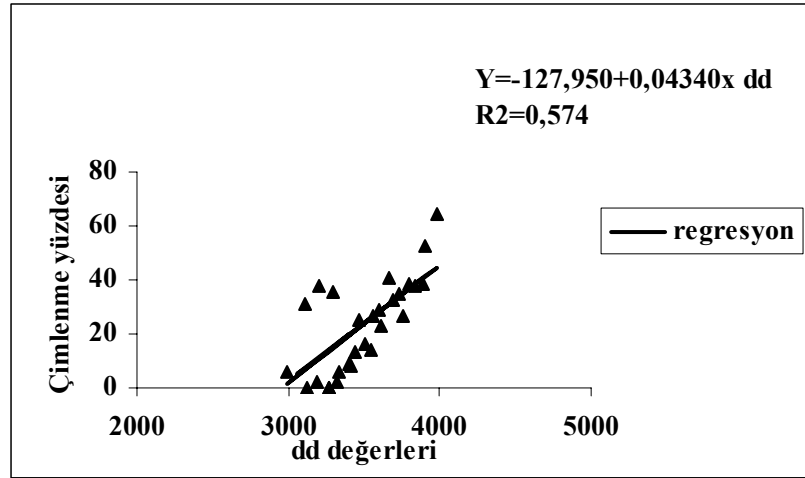
Tablo 16: Veliköy Tohum Meşceresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Regresyon Varyans Analizi

Table 16: ANOVA of Regression Between dd and Germination Percentage of Veliköy

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom	Ortalama Kare Mean Square	F
Regresyon	5218,170	1	5218,170	37,729 ***
Hata	3872,630	28	138,308	
Toplam	9090,800	29		

***: 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Kurulan modelde çimlenme yüzdesinin en az % 40 üzerinde çimlenmeye sahip olması için 4000 dd değerinin olması gerektiği anlaşılmaktadır (Şekil 7).



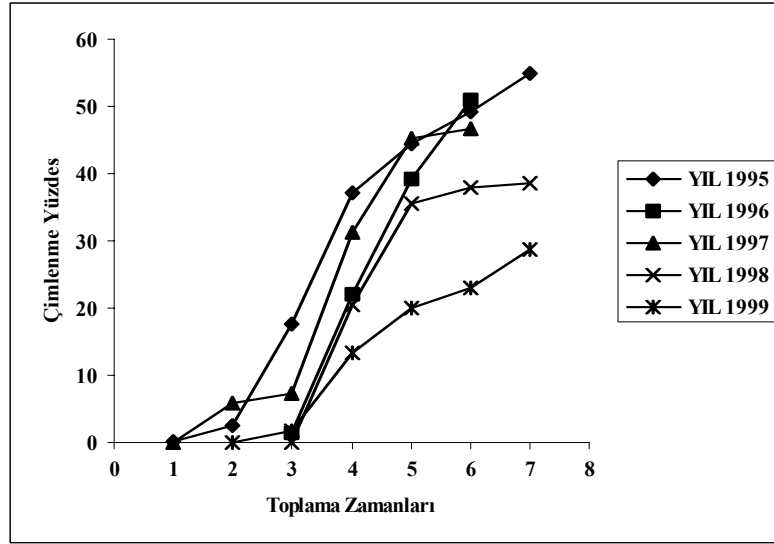
Şekil 7: Veliköy Tohum Meşceresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki İlişki

Figure 7 : Correlation Between dd and Germination Percentage for Veliköy

4.4. Yayla Tohum Meşçeresi

4.4.1. Çimlenme Yüzdesi

Yayla tohum meşçeresinde araştırma süresince tohum verimi bakımından farklılıklar gözlenmiştir. 1995 yılı zengin tohum yılı, 1996 yılı iyi tohum yılı ve diğer yıllar zayıf veya orta tohum yılı olarak belirlenmiştir. Yıllara göre tohum toplama zamanlarında çimlenme yüzdelerinin seyri incelendiğinde zengin ve iyi tohum yıllarında tohumun çimlenme yüzdelerinin zayıf ve orta tohum yıllarına nazaran daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 8).



Şekil 8: Yayla Tohum Meşçeresinde Yıllara Göre Ortalama Çimlenme Yüzdeleri

Figure 8: Germination Percentage of Yayla Seed Stands in Studied Years

Yayla tohum meşçeresinde yapılan varyans analizinde çimlenme değerlerinde yılların 0.01 güven düzeyinde, toplama zamanının 0.001 güven düzeyinde anlamlı, rakımın ise anlamsız olduğu bulunmuştur (Tablo 17).

Tablo 17: Yayla Tohum Meşceresi Dönüştürülmüş Çimlenme Yüzdesine Ait Varyans Analizi Tablosu

Table 17: ANOVA of Table Yayla Seed Stands for Transformed Germination Percentage

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degre of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
A-Yıl (Year)	0,763	4	0,191	4,527 **
B-Toplama Zamanı (Collection times)	4,483	6	0,747	18,341***
C-Rakım(Elevation)	0,035	1	0,035	4,746 ns
A X B	0,831	20	0,042	7,389 ***
A X C	0,030	4	0,007	1,353 ns
B X C	0,040	6	0,007	1,192 ns
Hata	1,020	107	0,0009	

ns : anlamlı değil

** : 0.01 güven düzeyinde anlamlı

*** : 0.001 güven düzeyinde anlamlı

Yapılan Duncan Testinde 1. 2. ve 3. toplama zamanları arasında farklılık görülmezken diğer toplama zamanları arasında farklılık görülmüştür (Tablo 18).

Tablo 18: Toplama Zamanının Duncan Testine Göre Alt Grupları

Table 18: Duncan Test for Collections Time

Toplama Zamanı Collection Times	Alt Gruplar Subsets			
	1	2	3	4
1	0,000			
2	0,026			
3	0,051			
4		0,291		
5		0,341		
6			0,392	
7				0,431

4.4.2. Özgül Ağırlık

Özgül ağırlıklarda hiçbir faktör etkili bulunmamıştır (Tablo 19).

Tablo 19: Yayla Tohum Meşceresi Özgül Ağırlıkları Varyans Analizi Tablosu

Table 19 : ANOVA of Table Yayla Seed Stands Specific Weight

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum Of Squares	Serbestlik Derecesi Degre Of Freedom (df)	Kareler Ortalaması Mean Squares	F
A-Yıl (Year)	0,687	4	0,172	7,271 ns
B-Toplama Zamanı (Collection times)	0,262	6	0,044	1,833 ns
C-Rakım (Elevation)	0,052	1	0,052	4,569 ns
A X B	0,483	20	0,024	2,090 ns
A X C	0,046	4	0,011	0,993 ns
B X C	0,130	6	0,022	1,875 ns
Hata	1,413	107	0,013	

ns : anlamlı değil

4.4.3. dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki Korelasyon ve Regresyon Analizleri

Yayla tohum meşceresinde toplam dd değerleri ile kozalak toplama zamanları arasındaki korelasyon analizinde $r = 0.496$ bulunmuş ve bu katsayı 0.01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yapılan doğrusal regresyon analizinde kurulan model 0.001 güven derecesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 20) .

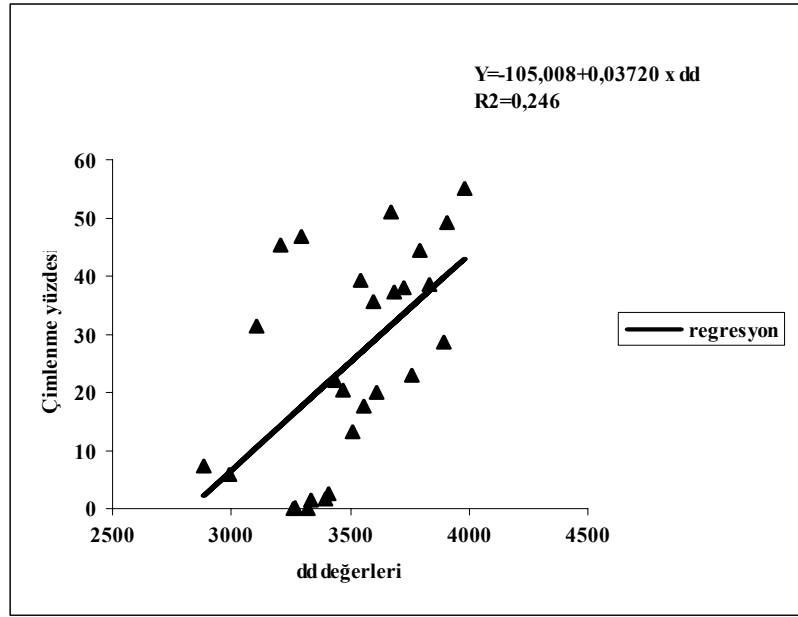
Tablo 20: Yayla Tohum Meşçeresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Regresyon Varyans Analizi

Table 20: ANOVA of Regression Between dd and Germination Percentage of Yayla

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Kareler Toplamı Sum of Squares	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom	Ortalama Kare Mean Square	F
Regresyon	3570,322	1	3570,322	16,380 ns
Hata	5667,106	26	217,966	
Toplam	9232,429	27		

ns: anlamlı değil

Kurulan modelde çimlenme yüzdesinin en az % 40 üzerinde çimlenmeye sahip olması için 4000 dd değerinin olması gerektiği anlaşılmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9: Yayla Tohum Meşçeresi dd ile Çimlenme Yüzdesi Arasındaki İlişki

Figure9: Correlation Between dd and Germination Percentage for Yayla

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğu Karadeniz göknarı diğer bir çok orman ağacında olduğu gibi her yıl bol tohum vermemektedir. Genellikle Doğu Karadeniz göknarında zengin tohum yılları 2 yılda birdir. (SAATÇIOĞLU, 1971). Tüm çalışma süresince her yıl zengin tohum yılı olmamış ve tohum meşcerelerine göre farklılıklar görülmüştür. Zengin tohum yılı direkt olarak zengin çiçeklenme ile ilişkilidir. Zayıf tohum yıllarında özellikle erkek çiçek miktarının az olması, üretilecek kozalaklarda yeterince polenin dişi çiçekleri dölleyememesi ve dolayısıyla üretilecek kozalaklardan elde edilen tohum miktarında düşmelere sebebiyet vermektedir. Yıllara göre çiçeklenmenin farklı olması yanında iklim değişiklikleri de üretilecek tohumun miktarı ve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır (BEŞKÖK 1968, SAATÇIOĞLU 1971). Çiçeklenme döneminde nispi rutubetin yüksek ya da havanın çok yağışlı olması halinde, polen hareketleri engellenebilmekte ve yeterince dölleme olamamaktadır.

Çalışılan tüm tohum meşcerelerinde, yılların çimlenme üzerinde önemli etkisi olduğu dikkati çekmektedir. Bunun yanında analizlerde yıl ile toplama zamanı etkileşimleri de 0.001 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla yıllara göre en uygun hasat zamanları değişme göstermektedir. Bu nedenle Doğu Karadeniz göknarında incelenen tüm tohum meşcereleri için fiks bir kozalak hasat zamanı vermek mümkün olamamaktadır. Ancak bu etkileşimden elde edilen sonuç mutlaka kozalak hasatının zengin veya en azından iyi tohum yıllarında yapılmasıdır. Aksi halde zayıf tohum yıllarında ortalama çimlenme % 50'nin altına düşmektedir ki; bu değer ihraç edilecek tohumlarda vaad edilen standart çimlenmenin altındadır. Bu durum Doğu Karadeniz göknarı gibi ihracata konu olan türlerde uzun süreli saklama olanaklarının araştırılmasına gerek duyulduğuna işaret etmektedir. Yapılan analizlerde yıllara göre değişimle beraber 6. ve 7. (3 Ekim – 10 Ekim) toplama zamanından önce tüm meşcerelerde kozalak toplatılmamalıdır.

Meşcerenin alt ve üst rakımlarına göre tohum toplama zamanları Meydancık tohum meşceresi dışında anlamlı çıkmamaktadır. Meşcerelerin alt ve üst sınırları arasında rakım farklılıkları incelendiğinde, ortalama 150 m. civarındadır. Bu miktardaki yükselti farkı, tohum meşcerelerinde önemli bir farklılığa neden olmamıştır. Tohum meşcereleri seçiminde; meşcerenin alt ve üst sınırları arasında, 100 metreden fazla rakım farkı olmaması önerilmektedir (ÜRGENÇ 1982). Doğu Karadeniz göknarı tohum meşcerelerinin bu açıdan önemli

farklılıklara neden olmadığı görülmektedir. Esasen aynı tohum meşceresinde, meşcerenin alt ve üst kısımlarında farklı tohum toplama zamanlarının çıkması uygulamada güçlükler yaratır. Bu nedenle Meydancık tohum meşceresinde de aynı zamanda tohum toplanmasında büyük bir sakınca görülmemektedir.

Doğu Karadeniz göknarında kozalaklar hızlı bir şekilde dağılmakta olduğu için en uygun kozalak hasat zamanının belirlenmesi önem taşımaktadır. Bunun için daha kolay elde edilebilen veriler kullanılarak çimlenme yüzdesinin yüksek olduğu dönemleri yakalamak yararlı olabilir. Bu maksatla, araştırmada özgül ağırlıkları ve dd değerleri ile çimlenme kapasitesi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Kozalaklar açılmadan önce nem kaybetmekte ve direkt olarak ağırlık kaybına ve dolayısıyla özgül ağırlığın düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle özgül ağırlık ile çimlenme derecesi arasında bir ilişki olabileceği düşünülerek istatistikî analiz yapılmıştır. Yapılan analizlerde bu ilişkinin çok düşük derecede olduğu görülmüştür ($r=-0,02$). Varyans analizi sonuçlarına göre; tohum meşcerlerinde özgül ağırlık bakımından anlamlı farkların çıkmaması, bulunan bu ilişkinin zayıflığına delalet etmektedir.

Bazı orman ağacı türlerinde, fizyolojik aktiviteler ile iklim verileri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik çalışmalar mevcuttur (SARVAS 1967, BOYDAK 1977). Tohum meşcerelerinin tümünde toplama zamanları; toplam dd değeri ile çimlenme yüzdeleri arasında orta derecede korelasyon göstermiştir. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre; genellikle tohumun çimlenme yüzdesi , ihracat için alt limit olan % 50 çimlenme kapasitesini sağlamak için **4000 dd** değeri civarında olmaktadır. Söz konusu miktara ancak 6. toplama zamanında yani Ekim ayının 1. haftasında (**3-10 Ekim tarihleri arasında**) ulaşılmaktadır. Bu sonuç, çimlenme yüzdesi sonuçlarına göre bulunan en uygun kozalak hasat zamanına da paralel bir durum sergilemektedir.

ÖZET

Noel ağacı olarak aranılan özelliklere sahip Doğu Karadeniz göknarı'nın (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) Artvin yöresinde bulunan tohum meşcereleri, en çok tohumu ihraç edilen orijinlerimizdir. Doğu Karadeniz göknarı kozalaklarının olgunlaştıktan kısa bir süre sonra dağılması, eğer uygun zamanda kozalak toplatılmazsa ihracatı aksatmaktadır. Bu nedenle bu meşcerelerde en uygun kozalak hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, tüm meşcerelerde kozalak hasat zamanının yıllara göre değişim gösterdiği, kozalak toplama zamanları arasında anlamlı farklılıkların bulunduğu, kozalak özgül ağırlıklarının toplama zamanlarına göre farklılıklar göstermediği ve söz konusu tohum meşcerelerinde +5°C'nin üzerindeki günlerin sıcaklık toplamları (dd) ile elde edilen tohumun çimlenme yüzdeleri arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu tespit edilmiştir.

İhracat için belli bir standartı yakalamak için yıllara göre tohum hasat zamanları değişmekle beraber, ekim ayından önce kozalak toplatılmamalıdır. Kozalak hasat zamanının önceden tahmin edilebilmesi için +5 °C'nin üzerindeki günlerin sıcaklık toplamları kullanılabilir bir değerdir. Ancak bu değer en azından **4000 dd'den fazla olması** gerekmektedir.

SUMMARY

Nordmann's fir (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) seeds, which are harvested from Artvin provenances in Turkey, are mostly demanded to produce Christmas trees. Since their cones are collapsed as soon as they ripen, when the cones are not harvested on time, exportation facilities are opposed. Therefore, in this research, determination of best cone harvesting time of these stands was aimed.

Analysis revealed that cone harvest timing differs from year to year in all stands, cone's specific gravities and harvesting time does not differ, and there is significant relationship between germination percentage and *dd* (degree-day), that is summation of more than +5°C daily temperatures in the cone harvesting time.

In order to reach specific exportation standards, cones must not be harvested before October although it varies year to year. In order to reveal best cone harvesting time, degree-days must be more than 4000 *dd*.

KAYNAKÇA

ANONİM, 1984: Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni (Günlük-Aylık).Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Türk Tarih Kurumu Matbası, Ankara.

ANONİM, 2000: 1999 Yılı Çalışma Raporu, 2000 Yılı Çalışma Programı. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No:2, Gündem Ofset Matbaacılık, Ankara.

ANŞİN, R.; ÖZKAN, Z.C. 1997: Tohumlu Bitkiler - Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayınları, No.19, KTÜ Basımevi, Trabzon.

ATALAY, İ. 1984: Doğu Ladini (*Picea orientalis* link) Tohum Transfer Rejyonlanması. Orman Genel Müdürlüğü. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü, Yayın No 2, Ankara.

ATALAY, İ. 1994: Türkiye Vejetasyon Haritası, Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova, İzmir.

BEŞKÖK, T.E. 1968: Kızılcım (*P. brutia*), Doğu Ladini (*Picea orientalis*), Uludağ Göknarı (*A. bornmülleriana*) Tohumların Olgunlaşma Zamanı. Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten Serisi No:42, Ankara.

BOYDAK, M. 1977: Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris L.*)' in Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 2325 Fakülte Yayın No: 230, Çelikkilt Matbaası, İstanbul.

BOYDAK, M. 1981: Sarıçam (*Pinus silvestris L.*)' in Tohumlarında Olgunlaşma Zamanı İle Saklama Süreleri Arasındaki İlişkiler. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, Cilt 31, Sayı 1, İstanbul.

BOYDAK, M. 1984: Sarıçam (*Pinus silvestris L.*) ve Karaçam (*Pinus nigra* Arnold ssp. Pallasiana (Lamb.) Holmboe) Tohumlarında Olgunlaşma Zamanı İle Saklama Süreleri Arasındaki İlişkiler. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, Cilt 34, Sayı 1, İstanbul.

KALIPSIZ, A. 1994: İstatistik Yöntemleri. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 3835 Fakülte Yayın No: 427 İst. Üniv. Matbaası, İstanbul.

KÜÇÜK, M. 1986: Maçka Meryemana Havzasında Fenelojik Gözlemler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Dergi Serisi, No:6, Ankara.

SAATÇIOĞLU, F. 1971 : Orman Ağacı Tohumları. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1649 Fakülte Yayın No: 173 Sermet Matbaası, İstanbul.

SARVAS, R. 1967: The Annual Period of Development of Forest Trees, Proceedings of The Finish Academy of Science and Letters, Helsinki.

SCHOPMEYER, C.S. 1974: Seeds of Woody Plants in The United States. Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No: 450, Washington, D.C.

ŞİMŞEK, Y. 1992 : Türkiye Orijinli Gökmar Türlerinin Genetik Yapıları Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi, No:221, Ankara.

ÜRGENÇ, S. 1982: Orman Ağaçları Islahı. İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 2836, Fakülte Yayın No: 293, Nazım Terzioğlu Baskı Atölyesi, İstanbul.