

Bakanlık Yayın No : 188
Müdürlük Yayın No : 21

ISBN : 975-8273-49-3

DOĞU KARADENİZ GÖKNARI
(*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.)
KOZALAKLARININ TOHUM VERİMİ

ODC: 232.311.1

The Seed Productivity of Cones of Nordmann's Fir
(*Abies nordmanniana* (Stev.)Spach.)

Haşim KARAŞAHİN

Mümtaz TULUKÇU

Serdar ŞENGÜN

Murat NUR

TEKNİK BÜLTEN NO: 9

T.C.
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
ORMAN AĞAÇLARI VE TOHUMLARI ISLAH
ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ

FOREST TREE SEEDS AND TREE BREEDING
RESEARCH DIRECTORATE

ANKARA – TÜRKİYE

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	I
ÖNSÖZ	III
ÖZ	V
ABSTRACT	V
1.GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	2
2.1. Deneme (Tohum Toplama) Alanlarının Tanıtımı	2
2.1.1. Deneme Alanlarının Mevkii ve Deneme Ağaçlarının Seçimi....	2
2.1.2. İklim	4
2.2. Kozalak ve Tohumlara Uygulanan İşlemler.....	4
2.3. Değerlendirme Yöntemleri	5
3. BULGULAR	6
3.1. Şebinkarahisar-Şebinkarahisar Tohum Meşceresi	6
3.2. Torul-Sarıçdağ Tohum Meşceresi	7
3.3. Şavşat-Meydancık Tohum Meşceresi	8
3.4. Tohum Meşcerelerinin Toplu Analizleri	9
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	12
ÖZET	17
SUMMARY	19
KAYNAKÇA	21

ÖNSÖZ

Doğu Karadeniz Göknaarı, Dünyada sadece Türkiye'nin Doğu Karadeniz Dağları'nda ve Kafkaslarda yetişmektedir. Türkiye'nin orman ağacı tohumları içinde en önemli dışsattım ürünlerinden biri olduğundan, bu türün tohumlarına her yıl belirgin bir talep olmaktadır. Bunun için Göknaar tohum meşcerelerinin yıllık tohum verimi önceden tespit edilmektedir. Yurt dışı tohum satışı yapılan müşterilere bildirilerek onların olası taleplerine göre tohum üretimi programı hazırlanmaktadır. Siparişi tam olarak karşılayabilmek amacıyla, tohum üretimi programında doğru tahminlerde bulunmak çok önemlidir. Böylece, hem satılamıyacak ürünün gereksiz hasatı önlenecek, hem de eksik üretimle yıllardan beri kazanılmış pazar itibarımızın kaybedilmesinin önüne geçilecektir. Bu araştırma, tohum üretim tahmininin doğru olarak yapılabilmesi için gerekli görülmüştür. Araştırma projesinin adı, "Doğu Karadeniz Göknaarında Kozalakdan Tohum Verimi Araştırması" olarak alınmıştır. Ancak, sonuç raporunda bunun "Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* (Stev.)Spach.) Kozalaklarının Tohum Verimi" olarak değiştirilmesi uygun bulunmuştur.

Araştırmanın deneme alanları, Türkiye'de Doğu Karadeniz Göknaarının doğal yayılış alanı olan Doğu Karadenizdeki Şebinkarahisar-Şebinkarahisar (Saydere), Torul-Sarıçdağ ve Şavşat-Meydancık'taki tohum meşcerelerinde alınmıştır. Beş yıl süreyle her yıl deneme alanlarındaki seçilen ağaçlarından kozalakların toplanarak Müdürlüğümüze ulaştırılmasını sağlayan Giresun, Trabzon ve Artvin AGM Başmühendisleri M.Yener DENİZ, Yılmaz ALTAŞ ve Hüsnü Ali ŞAHİN ile AGM Mühendisleri, Aynur ŞANLITÜRK, Nuri SAĞLAMSOY, Nil Dilek ÖZBEDEL, Ethem BOZ ve Hayrettin AKINCI ile diğer personele; Başmühendisliğimiz çalışanı Bahattin KUŞ'a; çalışmanın istatistik değerlendirilmesi aşamasındaki katkılarından dolayı Müdür Yardımcısı Hikmet ÖZTÜRK, Ağaç Islahı Araştırmaları Bölüm Başmühendisi Murat ALAN ve Ağaç Islahı Araştırmaları Bölümü Mühendisi Semra KESKİN'e; bu çalışmalarımızda bizleri destekleyen başta Araştırma Müdürü Sadi ŞIKLAR olmak üzere Müdürlüğümüzün tüm çalışanlarına teşekkürü bir borç biliriz.

Ankara, 2002

Haşim KARAŞAHİN
Mümtaz TULUKÇU
Serdar ŞENGÜN
Murat NUR

ÖZ

Giresun, Trabzon ve Artvin Orman Bölge Müdürlüklerinde bulunan Doğu Karadeniz Göknaı (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.) tohum meşcerelerinde kozalak veya tohum üretimi planlamasının doğru yapılması, özellikle dışsatım için önemli bir konudur. Bu nedenle, araştırmada Doğu Karadeniz Göknaının yayılış alanını temsilen seçilen Şebinkarahisar-Şebinkarahisar, Torul-Sarıçdağ ve Şavşat-Meydancık tohum meşcerelerinde çalışılmıştır. 1996 yılından başlayarak beş yıl boyunca her yıl bu meşcerelerdeki sabit deneme alanlarından kozalak toplanarak tartılmıştır. Sonra kozalaklardan tohum elde edilerek tohum miktarları bulunmuştur. Bu verilere göre her bir meşcerenin tohum verimleri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Buna göre ortalama tohum verimi, Şebinkarahisar tohum meşceresinde 0.11, Sarıçdağ tohum meşceresinde 0.09 ve Meydancık tohum meşceresinde 0.10 olarak bulunmuştur.

Her üç meşcerenin toplu analizleri de yapılmıştır. Bu değerlendirmelere göre, toplanan kozalaklardan elde edilen ortalama tohum veriminin % 10 olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Abies nordmanniana*, Doğu Karadeniz Göknaı, Tohum Meşceresi, Tohum Elde Edilmesi, Tohum Verimi.

ABSTRACT

Cone or seed production planning at Nordmann's fir (*Abies nordmanniana*) seed stands in Giresun, Trabzon and Artvin Forestry Regional Directorates is an important issue especially for export activities. For this reason, it has been studied at Şebinkarahisar-Şebinkarahisar, Torul-Sarıçdağ and Şavşat-Meydancık seed stands representing the general distribution area of the species. Cones were collected from the selected trees and weighed during 5 years starting from 1996. Seeds were extracted from the cones and weighed for each stand. Data obtained were used to analyze the seed stands' and overall seed productivity. Şebinkarahisar, Sarıçdağ and Meydancık seed stands' seed productivity have been found as 11%, 9% and 10% respectively.

When the seed stands examined collectively, average seed productivity has found to be 10%.

Key Words: *Abies nordmanniana*, Nordmann's Fir, Seed Stand, Seed Handling, Seed Productivity.

1. GİRİŞ

Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.) Kafkasya ile Kuzeydoğu Anadolu'nun dağlık yörelerinde bulunur. Asıl geniş yayılış alanları Kafkasya'da bulunmaktadır. Yurdumuzun önemli ağaç türlerinden birisi olan Doğu Karadeniz Göknaarı, Doğu Karadeniz bölgesinde Yeşilirmak vadisi ile Türkiye-Gürcistan sınırına kadar uzanan orman alanlarında; Artvin'in batısında, Ardanuç'un doğusunda, Şavşat- Meydancık yörelerinde, Yusufeli'nin kuzeyindeki Sarıgöl Kasabasının kuzeydoğusunda, Yusufeli'nin doğusunda ise Kaçkar eteklerinde Gümüşhanenin kuzey ve güneyinde ve Şebinkarahisar'ın kuzeydoğusunda 800-1950 m rakımlar arasında yayılır. Yayılış alanlarına bakıldığında 1000 m'den yüksek kesimlerde nisbeten karasal ve soğuk ortamlarda yetişmektedir. Artvin, Giresun ve Trabzon Bölge Müdürlüklerinde normal koru olarak 11 661 hektar, bozuk koru olarak ise 6 905 hektar olmak üzere toplam 18 566 hektar alanda yayılış gösterir. Kayın ve Sarıçam gibi türlerle karışık ormanlar da oluşturur. Genel olarak, soğuğa karşı Ladine göre daha dayanıklı olup, Ladin ve Sarıçam arasında yer almaktadır (KAYACIK 1965; ANONİM 1980; ATALAY 1983; ANŞİN ve ÖZKAN 1997).

Türkiyede doğal olarak yayılış gösteren üç Göknaar türü tohumlarında (*A.nordmanniana*, *A.bornmülleriana* ve *A.equi-trojani*) yapılan izoenzim analizleri sonuçlarına göre, bu türlerin genetik yapı bakımından birbirlerinden kesinlikle farklı oldukları, ayrıca, *A.nordmanniana*'nın araştırmaya konu olan 6 popülasyonu (Şavşat-Meydancık ve Veliköy, Artvin-Ortaköy, Gümüşhane-Karanlıkdere ve Çamlıköy, Şebinkarahisar-Şebinkarahisar) arasında genetik farklılığın ortaya çıkmadığı, bu popülasyonların mesafeye bağlı kalmaksızın genetik yapı yönünden birbirlerine benzedikleri ve doğal yayılış alanlarının bu bakımdan oldukça homojen oldukları belirlenmiştir (ŞİMŞEK 1992).

Doğu Karadeniz Göknaarı, özellikle güzel ve çok dekoratif oluşuyla hem park ve bahçe ağaçlandırmaları için, hem de sık dallı, uzun ve sarmal ibreli görünüşüyle "Noel ağacı" yetiştirmek için son derece uygun bir türdür. Çünkü, bir Noel ağacının, 1) Gövde yapısının dolgun, simetrik ve konik olması, 2) İbre ve yaprak renginin koyu yeşil ve sevilen bir tonda olması, 3) Kendine özgü bir kokuya sahip olması, 4) Kesimden sonra ve en az Noel tatili boyunca ibrelerini taze ve yeşil olarak koruması, 5) Dallarının taşınma sırasında bükülüp çözülünce tekrar eski halini alacak kadar esnek olması, 6) Yan dallarının süsleme ve hediye paketlerini taşıyacak kadar dayanıklı olması istenmektedir (GÜLEN ve ATAY 1955). Sayılan bu özellikleri Doğu Karadeniz Göknaarının taşıdığı ve 1991 yılında Danimarka'nın 500 milyon kronluk fidan dışsatımının %85'inin *A. nordmanniana* ve *A. nobilis* tarafından karşılandığı ifade edilmektedir (ANONİM 1992). Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Müdürlüğü'nce ihracatı yapılan orman ağacı

tohumlarının % 81'ini, 16 201 kg ile Doğu Karadeniz Göknaı oluşturmuştur (ANONİM 2000). Zaman zaman çok büyük miktarlara ulaşan bu taleplerin aksatılmadan karşılanmasında, hem müşteri kayıplarını hem de gereksiz üretim fazlalıklarını önlenebilmesi açısından tohum üretiminin doğru tahminlere göre yapılması önem kazanmaktadır. Tohum meşcerelerinin kozalak tahminleri, yıllardan beri Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü teknik elemanları tarafından bizzat mahallinde yapılmakta, yurt dışından gelen taleplere göre üretim programları hazırlanmaktadır. Bu programlar hazırlanırken kozalaktan elde edilecek tohum miktarı yanlış tahmin edildiğinde; üretilen tohum miktarı taleplerden düşükse talepler karşılanamamakta, üretilen tohum miktarı taleplerden yüksekse taleplerin çok üzerinde üretimle gereksiz masraf yapılması ve maliyet yüksekliği gündeme gelmektedir.

Bu alışmada Doğu Karadeniz Göknaı'nda kozalaktan tohum üretim miktarının saptanması, dolayısıyla kesinleşen tohum ihtiyacı için kozalak üretim miktarlarının tahmini ile tohum meşcereleri (populasyonlar) ve yıllar arasında tohum verimi farklılıklarının olup olmadığı ve bu meşcerelerde ele alınan yükselti farklılıklarının tohum veriminde etkili olup olmadığının ortaya konması amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL VE YÖNTEM

2.1. Deneme (Tohum Toplama) Alanlarının Tanıtımı

2.1.1. Deneme Alanlarının Mevkii ve Deneme Ağaçlarının Seçimi

Araştırmaya konu olan Doğu Karadeniz Göknaı kozalak ve tohumları, batıdan doğuya doğru, Giresun Orman Bölge Müdürlüğü Şebinkarahisar İşletme Müdürlüğü, Şebinkarahisar Şefliği (Saydere); Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Torul İşletme Müdürlüğü, Sarıçdağ Şefliği ve Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Şavşat İşletme Müdürlüğü, Meydancık Şefliği sınırları içinde bulunan "Tohum Meşcereleri"nde tespit edilen sabit deneme alanlarından toplanmıştır (Şekil 1). Bu alanların yetişme ortamlarına ilişkin bilgiler özetlenerek izelge 1'de verilmiştir.

Şebinkarahisar, Sarıçdağ ve Meydancık'da bulunan Doğu Karadeniz Göknaı tohum meşcereleri'nde alçak ve yüksek yükseltileri temsil edecek şekilde ve her bir yükseltide dörder tane olmak üzere deneme alanları seçilmiştir. Deneme alanlarının yereldiği bu yükseltiler izelge 1'de verilmiştir. Seçilen her bir deneme alanınınnda beşer tane deneme ağacı tespit edilerek işaretlenmiştir. Bu durumda her bir meşcereden toplam olarak 40 ağaçtan kozalak toplanmıştır. Araştırma boyunca aynı ağaçlardan kozalak toplanarak değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 1. Deneme Alanlarının Yetiştirme Ortamı Özellikleri
Table 1. Informations on site conditions of the trial sites.

YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ <i>Site conditions</i>		DENEME ALANLARI - <i>Trial sites</i>		
		Sarıçdağ	Şebinkarahisar	Meydancık
Mevki Location	Ulusal Kayıt No - <i>No</i>	210 T.M.	212 T.M.	214 T.M.
	Bölge Md - <i>Region Directorate</i>	Trabzon	Giresun	Artvin
	İşletme Md - <i>District Directorate</i>	Torul	Şebinkarahisar	Şavşat
	Bölge Şf. - <i>Subdistrict</i>	Sarıçdağ	Şebinkarahisar (Saydere)	Meydancık
	Enlem - <i>Latitude</i>	40° 35' 45"	40° 27' 09"	41° 29' 10"
	Boylam - <i>Longitude</i>	39° 15' 00"	38° 31' 28"	42° 08' 20"
	Yüksek Zon - <i>High zone</i> (m)	1850	1850	1935
Alçak Zon - <i>Low zone</i> (m)	1700	1700	1785	
İklim Climate	Yıllık Ortalama Sıcaklık - <i>Mean annual temperature</i> (°C)	14,4	14,1	12,7
	Yıllık Yağış Ortalaması - <i>Mean annual rainfall</i> (mm)	690,0	1304,7	654,2
	Nisan-Ağustos Ort. Yağış - <i>April-August mean rainfall</i> (mm)	66,6	668,5	194,9
	En Yüksek Sıcaklık - <i>Absolute maximum temperature</i> (°C)	38,2	37,3	43,0
	En Düşük Sıcaklık - <i>Absolute minimum temperature</i> (°C)	-7,4	-9,8	-16,1
	Bağıl Nem - <i>Relative humidity</i> (%)	74	77	65
Toprak ve Bitki Örtüsü Soil and Vegetation	Tekstür - <i>Soil texture</i>	Kumlu balçık- <i>Sandy loam</i>	Killi kum - <i>Clayey sand</i>	Kumlu kil - <i>Sandy clay</i>
	Anakaya - <i>Parent material</i>	Volcanic	Andesite, dacite, basalt	Andesite, basalt, volcanic
	Bakı - <i>Aspect</i>	Kuzey - <i>North</i>	Kuzey - <i>North</i>	Güney-Batı - <i>Southwest</i>
	Eğim - <i>Slope (%)</i>	50	50	65
	Bitki Örtüsü - <i>Vegetation</i>	Böğürtlen- <i>Rubus sp.</i> , Defne- <i>Laurus nobilis</i> , Çayır otları- <i>Arrhenatherum sp.</i> , Üçgül - <i>Trifolium sp.</i> , Dağ çileği - <i>Fragaria viridis</i> , Ayı üzümü - <i>Vaccinium sp.</i>	Ardıç - <i>Juniperus sp.</i> Çayır otları- <i>Arrhenatherum sp</i>	Kızılağaç - <i>Alnus sp.</i> , Fındık - <i>Corylus sp.</i> , Ormangülü - <i>Rhododendron sp.</i> , Böğürtlen - <i>Rubus sp.</i> , Ahlat - <i>Pirus sp.</i> , Çayır otları - <i>Arrhenatherum sp</i>



Şekil 1. Türkiye Haritasında Deneme Alanlarının Yerleri.

Figure 1. Location of the Trial Sites on Turkey Map.

2.1.2. İklim

Deneme alanlarının (Şebinkarahisar, Sarıçdağ ve Meydancık) yıllık ortalama sıcaklıkları 12,7-14,4 °C arasında değişmektedir (Çizelge 1). Sıcaklığın yıl içerisinde seyrine bakıldığında, Doğu Karadenizde sıcaklığın şubat sonlarından itibaren yükselerek Temmuz ve Ağustos aylarında 10-20 °C'ye çıktığı; Eylül ayından itibaren de ağır bir tempoyla düştüğü bildirilmektedir (ATALAY 1984).

Deneme alanlarının yıllık ortalama yağışı 654,2-1304,7 mm. arasında değişmektedir (Çizelge 1). ATALAY (1984)'ın tespitlerine göre, bu alanlarda genel olarak ilkbahar sonu ve yaz başlarında rastlayan bir yağış artışı, yaz sonu ve kış ortasına tekabül eden bir yağış düşmesi görülmektedir. Bu verilere göre deneme alanlarında karasal karaktere yakın bir yağış rejimi egemendir. Yıllık ortalama nisbi nem % 60 dolayındadır. Nisbi nem yaz aylarında öğleden sonra % 38-42 arasında iken, geceleyin % 65 'e, sabahleyin ise % 70-72 'ye çıkmaktadır. Göknarlar sis alan ortamlarda yetişmektedir (ATALAY 1984).

2.2. Kozalak ve Tohumlara Uygulanan İşlemler

1996 yılından itibaren 2000 yılı dahil, beş yıl süreyle her yıl kozalaklar olgunlaştıktan sonra, deneme ağaçlarındaki kozalakların tamamı toplanarak ayrı ayrı poşetler içerisinde hava almayacak şekilde ağızları bağlı olarak tartılıp, en kısa zamanda Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü'ne gönderilmiştir. Ankara'da toplanan kozalaklar bir defa daha tartılıp karpellerinin açılması ve tohumlarının çıkarılması için ayrı ayrı serilerek kurutulmaya alınmıştır. Karpellerinden ayrılan tohumlar, temizlenip yabancı maddelerden arındırılmıştır. Bundan sonra tohumlar

tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir. Böylece her meşcerenin alçak ve yüksek zonlarındaki kozalaklarından elde edilen tohumların miktarı gram olarak bulunmuştur.

2.3. Değerlendirme Yöntemleri

Toplanan kozalıklardan çıkan tohum miktarları gram olarak tartılmış ve tohum miktarının kozalak miktarına oranlanması ile yüzde verimler bulunmuştur. KALIPSIZ (1994), oransal değişkenlerde varyasyon genişliğinin büyük olması halinde açısız dönüşüm yapılmasını önerdiği için, varyans analizlerinde elde edilen tohum yüzdelerinde *arc sin* dönüşüm değerleri, aşağıdaki formüle göre bulunmuştur.

$$x = \arcsin(\sqrt{p}) \quad \text{Formülde;}$$

x : Elde edilen tohum yüzdesinin dönüştürülmüş değeri

p : Gözlenen tohum yüzdesi'dir.

Analizler, öncelikle her bir tohum meşceresi seviyesinde, daha sonra ise üç tohum meşceresi toplu olarak *Minitab 13 for Windows* paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizinde her bir meşcere için aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$C_{ijk} = \mu + y_i + r_j + e_{ijk} \quad \text{Formülde;}$$

C_{ijk} : i 'inci yılda j 'inci yükseltideki k 'inci ağacın tohum verimi

μ : Genel ortalama

y_i : i 'inci yılın rastlantısal etkisi, $i=1,2,\dots,5$

r_j : j . yükseltinin sabit etkisi, $j=1, 2$

e_{ijk} : Hata'dır.

Üç meşcerenin toplu olarak değerlendirilmesi için kullanılan model aşağıda verilmiştir:

$$C_{ijkl} = \mu + y_i + m_j + r(m)_{kj} + e_{ijkl} \quad \text{Formülde;}$$

C_{ijkl} : i 'inci yılda, j 'inci meşcerenin, k 'inci yükseltisindeki l 'inci ağacının tohum verimi

μ : Genel ortalama

y_i : i 'inci yılın rastlantısal etkisi, $i=1,2,\dots,5$

m_j : j 'inci meşcerenin sabit etkisi $j=1,\dots,3$

$r(m)_{kj}$: Meşcereki rakımın sabit etkisi $k=1, 2$

e_{ijkl} : Hata'dır.

3. BULGULAR

3.1. Şebinkarahisar-Şebinkarahisar Tohum Meşçeresi

Şebinkarahisar tohum meşçeresinde (U.K.No.212) bulunan deneme alanlarından 1996, 1997 ve 1999 yıllarında olmak üzere üç yıl kozalak toplanmıştır. Çeşitli nedenlerle 1998 ve 2000 yıllarında kozalak toplanamamıştır. Çizelge 2’de Şebinkarahisar tohum meşçeresinde, toplanan kozalaklardan elde edilen ortalama, enaz ve ençok tohum verimi değerleri görülmektedir. Buna göre bu meşçerede ortalama tohum verimi 0.11’dir.

Çizelge 2. Şebinkarahisar Tohum Meşçeresinde Kozalaklardan Tohum Verimi Yüzdesi

Table 2. Seed Productivity Percent in Şebinkarahisar Seed Stand

Gözlem Sayısı Number of Observation	En Az Minimum	Ortalama Mean	En Çok Maximum
23	0,03	0,11±0,0063	0,15

Aynı meşçere için yapılan varyans analizi ise Çizelge 3’de verilmektedir. Varyans analizi sonuçlarına göre, yıllar arasında istatistik olarak $p=0,95$ düzeyinde önemli bulunmuştur ($F=3,60^*$). Ancak yükselti farklılıklarından kaynaklanan değişimler anlamlı çıkmamıştır ($F=1,24$ ns).

Çizelge 3. Şebinkarahisar Tohum Meşçeresinde Kozalaklardan Tohum Verimi İçin Varyans Analizi

Table 3. ANOVA of Şebinkarahisar Seed Stand for Seed Productivity

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom(df)	Kareler Toplamı Sum of Squares	Kareler Ortalaması Mean Squares	F	P
Yıl (Year)	2	0,00528	0,00264	3,60	0,047*
Yükselti (Altitude)	1	0,00091	0,00091	1,24	0,279ns
Hata (Error)	19	0,01394	0,00073		
Toplam (Total)	22	0,02013			

* : $p=0,05$ düzeyinde önemli

ns : Önemli değil

3.2. Torul-Sarıçdağ Tohum Meşçeresi

Sarıçdağ tohum meşçeresinde (U.K.No.210) bulunan deneme alanlarından 1996 yılından başlayarak, 2000 yılı dahil olmak üzere beş yıl üst üste kozalak toplanmıştır. Çizelge 4’de Sarıç tohum meşçeresinde, her yıl toplanan kozalaktan elde edilen ortalama, enaz ve ençok tohum verimi değerleri görülmektedir Buna göre bu meşçerede ortalama tohum verimi 0.09’dur.

Çizelge 4. Sarıçdağ Tohum Meşçeresinde Kozalıklardan Tohum Verimi Yüzdesi

Table 4. Seed Productivity Percent in Sarıçdag Seed Stand

Gözlem Sayısı Number of Observation	En Az Minimum	Ortalama Mean	En Çok Maximum
40	0,01	0,09±0,0061	0,18

Çizelge 5’de verildiği gibi, Sarıçdağ tohum meşçeresinde de deneme alanlarında, yıllar itibariyle elde edilen tohum miktarındaki farklılıklar istatistik olarak $p=0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($F=26,69^{***}$). Ancak Sarıçdağ tohum meşçeresinde de yükselti farklılıkları istatistik olarak önemli çıkmamıştır ($F=1,03$ ns).

Çizelge 5. Sarıçdağ Tohum Meşçeresinde Kozalıklardan Tohum Verimi İçin Varyans Analizi

Table 5. ANOVA of Sarıçdag Seed Stand for Seed Productivity

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom(df)	Kareler Toplamı Sum of Squares	Kareler Ortalaması Mean Squares	F	P
Yıl (Year)	4	0,04428	0,01107	26,69	0,000***
Yükselti (Altitude)	1	0,00042	0,00042	1,03	0,318 ns
Hata (Error)	34	0,01410	0,00041		
Toplam (Total)	39	0,05880			

*** : $p= 0,001$ düzeyde önemli

ns : Önemli

3.3. Şavşat-Meydancık Tohum Meşçeresi

Meydancık tohum meşçeresinde (U.K.No.214) bulunan deneme alanlarından 1996 yılından başlayarak, beş yıl üst üste kozalak toplanmıştır. Çizelge 6’da, Meydancık tohum meşçeresinde, her yıl toplanan kozalaktan ağırlık olarak elde edilen ortalama, enaz ve ençok tohum verimi değerleri görülmektedir Buna göre bu meşçerede ortalama tohum verimi 0.10’dur.

Çizelge 6. Meydancık Tohum Meşçeresinde Kozalıklardan Tohum Verimi Yüzdesi

Table 6. Seed Productivity Percent in Meydancık Seed Stand

Gözlem Sayısı Number of Observation	En Az Minimum	Ortalama Mean	En Çok Maximum
37	0,07	0,10±0,0028	0,14

Çizelge 7’de görüldüğü gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarında Meydancık tohum meşçeresindeki deneme alanlarında araştırma süresince kozalaktan elde edilen tohum miktarlarında yıllar itibarıyla istatistik olarak $p=0,001$ düzeyinde farklılıklar gözlenmiş ($F=5,74^{***}$), fakat Meydancık deneme alanında da yükselti istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır ($F=3,02$ ns).

Çizelge 7. Meydancık Tohum Meşçeresinde Kozalıklardan Tohum Verimi İçin Varyans Analizi

Table 7. ANOVA of Meydancık Seed Stand for Seed Productivity

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom(df)	Kareler Toplamı Sum of Squares	Kareler Ortalaması Mean Squares	F	P
Yıl (Year)	4	0,00435	0,00108	5,74	0,001***
Yükselti (Altitude)	1	0,00057	0,00057	3,02	0,092ns
Hata (Error)	31	0,00588	0,00018		
Toplam (Total)	36	0,01080			

*** : $p= 0,001$ düzeyde önemli

ns : Önemsiz

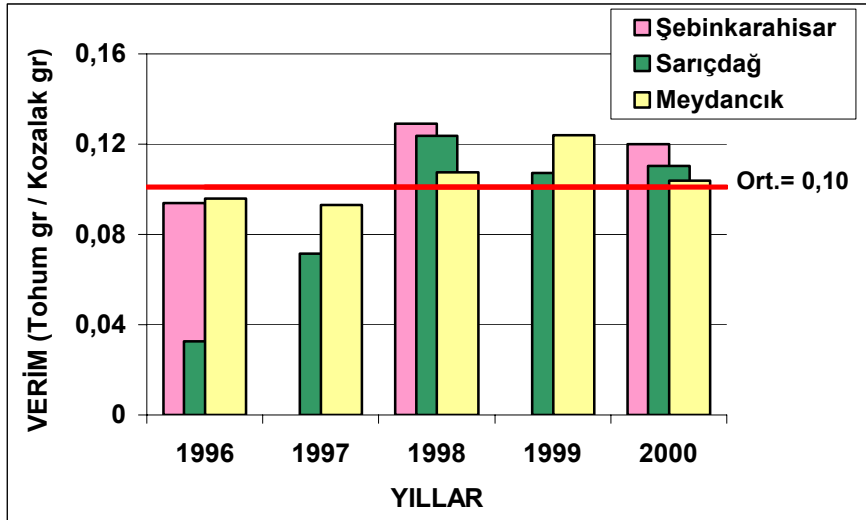
3.4. Tohum Meşcerelerinin Toplu Analizi

Araştırmaya konu her üç tohum meşceresinde bulunan deneme alanlarından (Şebinkarahisar'da toplanamayan 1998 ve 2000 yılları dışında) 1996 yılından başlayarak, 2000 yılı dahil olmak üzere beş yıl üst üste kozalak toplanmıştır. Çizelge 8'de her üç tohum meşceresinde, her yıl toplanan kozalaktan elde edilen ortalama, enaz ve ençok tohum verimi değerleri görülmektedir. Buna göre bu üç meşcere toplu olarak dikkate alındığında ortalama tohum verimi 0,10'dur. Tohum verimleri yıllar itibarıyla grafik olarak Şekil 2'de görülmektedir.

Çizelge 8. Üç Tohum Meşceresinde Kozalıklardan Tohum Verimi Yüzdesi

Table 8. Seed Productivity Percent in Three Seed Stand

Gözlem Sayısı Number of Observation	En Az Minimum	Ortalama Mean	En Çok Maximum
100	0,01	0,10±0,0031	0,18



Şekil 2. Üç Tohum Meşceresindeki Tohum Verimleri
Figure 2. The Seed Productivity in Three Seed Stands

Şebinkarahisar, Sarıçdağ ve Meydancık tohum meşcerelerinin araştırma süresince kozalakta elde edilen tohum miktarlarına yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 9’da sunulmuştur. Bu sonuçlara göre; yıllar itibarıyla $p=0,001$ düzeyinde önemli farklılık gözlenmektedir ($F=17,18^{***}$). Meşcereler arasındaki farklılık ise, $P=0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır ($F=4,03^*$). Diğer varyans analizlerinde olduğu gibi, toplu analizlerde de yükselti farklılıkları, istatistik bakımından anlamlı çıkmamıştır ($F=1,07$ ns). Bu sonuçlara göre, kozalakta tohum verimine yıllar ve meşcereler önemli düzeyde etkili olurken, ele alınan yükseltilerin tohum verimine etkisi bulunmamaktadır.

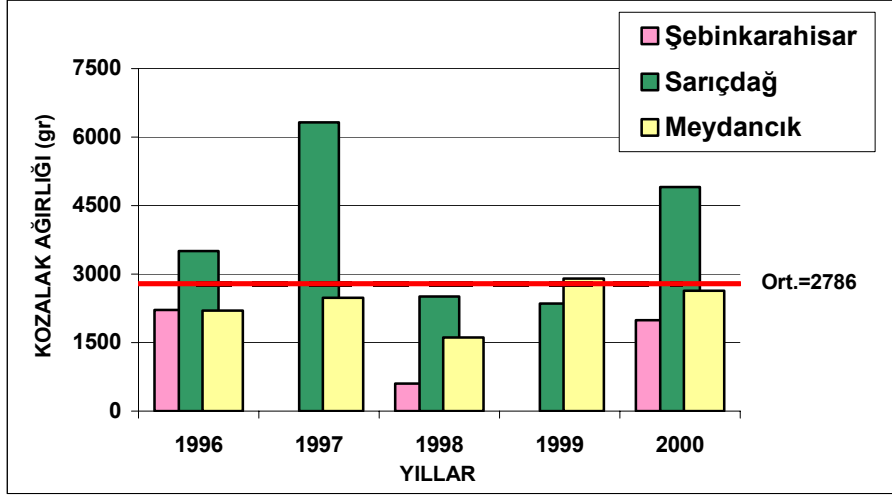
Çizelge 9. Her Üç Tohum Meşceresinde Yıl, Meşcere ve Yükselti(Meşcere)’ye Göre Toplu Varyans Analizi

Table 9. Combined ANOVA of Three Seed Stands for Year, Seed Stand and Altitude(Seed stand)

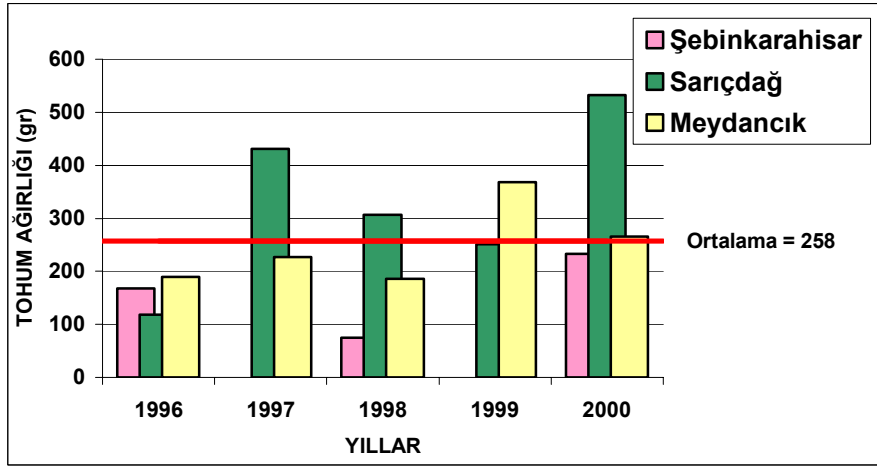
Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degree of Freedom(df)	Kareler Toplamı Sum of Squares	Kareler Ortalaması Mean Squares	F	P
Yıl (Year)	4	0,03804	0,00951	17,18	0,000***
Meşcere (Seed stand)	2	0,00446	0,00223	4,03	0,021*
Yükselti(Meşcere)					
Altitude(Seed stand)	3	0,00178	0,00059	1,07	0,364 ns
Hata (Error)	90	0,04981	0,00055		
Toplam (Total)	99	0,09409	0,01288		

***: $p=0,001$ düzeyde önemli * : $p=0,05$ düzeyinde önemli ns : Önemsiz

Her üç tohum meşceresinde yıllar itibarıyla ağaç başına toplanan kozalak ağırlıkları grafik olarak Şekil 3’de verilmiştir. Ayrıca, her üç tohum meşceresinde yıllar itibarıyla kozalıklardan elde edilen tohum miktarları da Şekil 4’de sunulmaktadır. Şekil 4’de görüldüğü gibi, Şebinkarahisar deneme alanında iki yıl (1997 ve 1999) veri toplanamadığından tam olarak bir yorum yapılması mümkün değildir. Burada 1998 yılının fakir tohum yılı olması muhtemeldir. Ancak, Sarıçdağ tohum meşceresinde diğer yıllara göre 1997 ve 2000 yıllarının zengin tohum yılı olarak belirginleştiği görülmektedir. KESKİN ve ŞAHİN (2000), Toros Göknağında yaptıkları çalışmada iyi ve zengin tohum yılı olarak 1993 ve 1996 yıllarını belirlemişlerdir. Yani iki yılda bir bol tohum yılları tekrarlanmıştır (BOZKUŞ 1988). Meydancık’da, zengin tohum yılı 1999 yılında olmuştur. Burada yıllar itibarıyla elde edilen tohum miktarları arasındaki farklılık azdır.



Şekil 3. Üç Tohum Meşceresinde Toplanan Kozalak Miktarı
Figure 3. The Amount of Collected Cones in Three Seed Stands



Şekil 4. Üç Tohum Meşceresinden Elde Edilen Tohum Miktarı
Figure 4. The Amount of Harvested Seeds in Three Seed Stands

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Genel olarak ürün durumunun tahmini, iyi ve dikkatli gözlemleri gerektirmektedir. Bunun için çiçek açımından, tozlaşma ve dölllenme dahil, olgunlaşmaya kadar bütün tohum ve meyve gelişimi yakından izlenmelidir. Bu gözlemler hasat zamanına kadar devam eder. Sadece çiçeklenme zamanında yapılan gözlemler ürün durumunun tahmininde güvenilir değildir. Çünkü, çiçeklerin gelişme devresinde olabilen bir don, kuraklık, böcek zararları v.b. durumlar, yapılan tahminlerin sonuçlarını büyük ölçüde etkileyebilir. Diğer yandan, bir yılda olgunlaşan tohum ve meyvelere sahip göknar, ladin ile yapraklı türlerin çoğunda ürün durumunun tahmininin daha kısa bir süre içinde yapılması gerekir. Bu türlerde, bir yıl önceden geç yaz veya sonbaharda, çiçek tomurcukları ve vejetatif tomurcuklar birbirinden ayırt edilebildiğinden, buna dayanarak gelecek yılın tohum verimi hakkında bir fikre varılabilir (SAATÇIOĞLU 1971; ÜRGENÇ 1986).

Hasat zamanı bir yandan tohumların olgunlaşmasına, diğer yandan doğal tohum dökümüne bağlıdır. Bazı ağaç türlerinde olgunlaşmayı, hemen tohum dökümü izler (*Abies*, *Pseudotsuga*, *Fagus*, *Quercus*, *Betula*, *Ulmus* vb). Buna karşın bazı ağaç türlerinde tohumun olgunlaşması ile tohum dökümü arasında birkaç ay zaman vardır (*Picea*, *Pinus*, *Larix* vb). Tohumların erken toplanmasının da sakıncaları vardır. Bu takdirde, tohumların; çimlenme yetenekleri düşer, saklama süreleri kısalmır ve kozalaklardan çıkarılmaları güç olur. Önemli ibrelili orman ağacı türlerinde tohum hasat zamanı, kozalığın su içeriğinin saptanmasıyla başlar. Bu değerler, *Picea* ve *Pinus*'da % 40, *Abies*'de % 60'a düşünce toplanmalıdır. Bazı türlerde (*Fraxinus*, *Tilia* ve *Carpinus*) ise embriyolar tam gelişmediği için ekim yastığında uzun süre kalırlar ve bir sonraki yılda çimlenirler (yıllayan tohumlar). Eğer bu tohumlar hemen ekilecekse, olgunlaşmadan önce toplanabilirler. Bunların, embriyoları ekim yastığında olgunlaşır. Türkiye'nin Gökknarları ve Doğu Ladini tohumları sonradan olgunlaşma yeteneğine sahiptir. Bu nedenle, Gökknarların kozalakları 1 ay kadar, Doğu Ladini kozalakları ise 15 gün veya 1 ay kadar erken toplanabilir (YAHYAOĞLU 1995). Doğu Karadeniz Gökknarı kozalaklarının hasat zamanı konusunda yaptıkları araştırma sonuçlarına dayanarak KARAŞAHİN ve ark. (2001), Ekim ayından önce kozalak toplanmamasını, hasat zamanının önceden tahmin edilebilmesi için de +5°C'nin üzerindeki günlerin sıcaklık toplamlarının en az 4000 gün/derece (dd)'den fazla olması gerektiğini belirtmektedirler.

Genel olarak, tohum ürünü ve hasat imkanları hakkında daima güvenilir ölçülere ihtiyaç vardır. Her yıl tohum verimi bakımından türlere ve yörelere göre büyük farklılıklar oluşur. Ormancılıkta genel olarak beş tohum yılı söz konusudur. Bunlar zengin, iyi, orta, zayıf (serpili tohum yılı) ve

tohumsuz yıl olarak adlandırılır. Zengin ve iyi bir hasat yılı, uygulamada “tohum yılı” olarak kabul edilmektedir (SAATÇIOĞLU 1971; ÜRGENÇ 1986; YAHYAOĞLU 1995). Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü ile Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü’nce uygulamada kullanılan “Kozalak Tahmin Cetveli”ne göre, meşceredeki ağaçların % 10’dan aşağısı kozalak taşıyorsa tohumsuz, % 10-39’u kozalak taşıyorsa zayıf, % 40-69’u kozalak taşıyorsa orta, % 70-89’u kozalak taşıyorsa iyi, % 90 ve daha fazlası kozalak taşıyorsa zengin olarak değerlendirilmektedir. Yapılan araştırmalara göre, orta ve bilhassa zayıf tohum yılında tohum verimi kadar tohum kalitesi de düşmektedir. Bunun nedenleri, böyle yıllarda iyi tozlaşma olmaması, dolayısıyla boş tane oranının yükselmesidir. Bunun sonucunda tohum ürünü azalır ve böylece bir önceki yılın zengin tohum verimi dolayısıyla süratle üreyen tohum zararlılarının bu az miktardaki tohuma hücumu sonucu, tohumlarda yaptıkları tahribat tohum kalitesini de büyük ölçüde düşürür (SAATÇIOĞLU 1971; ÜRGENÇ 1986; YAHYAOĞLU 1995). Ağaçlandırma programlarının öngörülen miktarda ve türlerde aksamadan uygulanabilmesi, her yıl ihtiyaç duyulan tohumun elde bulundurulmasına bağlıdır. Bunun için, fakir tohum yıllarında gerekli olan tohumun daha önceden zengin tohum yıllarında temin edilerek, iyi koşullarda kaliteleri bozulmadan saklanmaları gerekir (ATAY ve ark. 1970). Günümüzde özellikle, Gökmar ve Sedir gibi her yıl bol tohum veremeyen (2-3 yıl) türlerde bu yolun tercih edilmesi, ağaçlandırma programları ve dışsıtım taleplerinin karşılanmasını sağlayacaktır. SAATÇIOĞLU (1971)’na göre, bu türler aynı zamanda iğneyapraklı ağaç tohumları içinde saklama konusunda büyük güçlükleri olan nispeten kısa ömürlü tohumlardır. Ancak son yıllarda KARAŞAHİN ve ark. (2002)’nin yaptığı çalışma, Doğu Karadeniz Gökmar tohumlarının, % 7-9 tohum rutubetinde ve -11 °C, -16 °C depolama sıcaklığında 5 yıl; Toros Sediri tohumlarının ise, % 9-14 tohum rutubetinde ve -16 °C depolama sıcaklığında 4 yıl saklanabileceğini ortaya koymuştur.

“Tohum verimi” kavramı, normal büyüklüğe ulaşan dolu ve boş taneleri kapsamaktadır. Verim, kozalak başına, ağaç başına ve birim alana isabet eden sayı yahut ağırlıkla belirtilir (BOYDAK 1977). Yazar, Pamay (1962)’a gönderme yaparak, “seçilmiş olan ağaçlarda mevcut kozalağın tamamının toplanarak sayılmasının esas alındığını” bildirerek, bol tohum yıllarının tekrarının, hem kalıtsal ve hem de dış etmenlere bağlı olduğunu, doğal olarak kalıtsal etmenler ve iklim etmenlerinin öncelikle çiçek tomurcuklarının oluşumunda rol oynadığını, bunların gelişiminde ise iklim etmenlerinin daha büyük bir öneme sahip olduğunu ifade etmektedir.

Araştırmamızda, Doğu Karadeniz Gökmarının genel yayılış alanını temsilen seçilen Şebinkarahisar-Şebinkarahisar, Torul-Sarıçdağ ve Şavşat-Meydancık, tohum meşcerelerindeki deneme alanlarında, seçilen ağaçlardan

toplanan kozalaklar ve bunlardan elde edilen tohum verileri meşcerelere göre ayrı ayrı ve toplu olarak değerlendirilmiştir.

Şebinkarahisar tohum meşceresinde, 3 yıla ait toplanan kozalaklardan elde edilen ortalama tohum verimi 0.11 olarak bulunmuştur. Sarıçdağ tohum meşceresinde, 5 yıl üst üste toplanan kozalaklardan elde edilen ortalama tohum verimi 0.09'dur. Meydancık tohum meşceresinde, 5 yıl üst üste toplanan kozalaklardan elde edilen ortalama tohum verimi ise 0.10'dur. Deneme alanları toplu olarak ele alındığında ise, her üç tohum meşceresinde, toplanan kozalaklardan elde edilen ortalama tohum verimi 0.10'dur.

Şebinkarahisar, Sarıçdağ ve Meydancık tohum meşcerelerinde elde edilen tohum verilerine uygulanan varyans analizleri sonuçlarına göre; her üç deneme alanında da yıllar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmuştur. Şebinkarahisar'da $p=0,05$ düzeyinde önemli olan bu farklılık, diğerlerinde $p=0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme alanlarının toplu analizleri sonuçlara göre de yıllar itibarıyla $p=0,001$ düzeyinde önemli farklılık gözlenmektedir. Meşcereler arasındaki farklılık ise, $P=0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Tohum verimi, yükseltiye göre her üç meşcerede de istatistik açıdan anlamsız çıkmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre, kozalaktan tohum veriminde yılların önemli bir katkısı bulunmaktadır. Ancak, ele alınan yükselti farklılığı, kozalaktan tohum veriminde etkili olmamaktadır. Diğer bir çalışmada KARAŞAHİN ve Ark. (2001), Artvin yöresinde kozalak hasat zamanlarının meşcerelerin alt ve üst rakımlarına göre, Meydancık tohum meşceresi dışında anlamlı çıkmadığını, burada meşcerelerin alt ve üst sınırları arasındaki yükselti farklılıklarının ortalama 150 m civarında olduğunu, bu kadarlık bir yükselti farkının, tohum meşcerelerinde yüksek varyasyona neden olabilecek bir farklılık olmadığını kaydetmiştir. Esasen tohum meşcereleri seçiminde meşcerenin alt ve üst sınırları arasında en çok 100 m rakım farkı olması önerilmektedir (ÜRGENÇ 1982).

Diğer varyans analizlerinde olduğu gibi, toplu analizlerde de yükselti farklılıkları, istatistik bakımdan anlamlı çıkmamıştır. Bu sonuçlara göre, kozalaktan tohum verimine yıllar ve meşcereler önemli düzeyde etkili olurken, ele alınan yükseltilerin tohum verimine etkisi bulunmamaktadır. Araştırmamızda da uygulanan farklı yükseltilerin (Şebinkarahisar ve Sarıçdağ:1700-1850m, Meydancık:1785-1935m), Doğu Karadeniz Göknarı için farklılık oluşturabilecek düzeyde olmadığı, sonucuna varabiliriz. ALPACAR (1981)'in Kızılcıdamda yaptığı araştırmada, 300 m yükseltideki Kızılcıdam meşcerelerinden toplanan kozalaklardaki tohum sayısının, 600 ve 800 m yükseltilerdeki Kızılcıdam meşcerelerinden elde edilen kozalaklardaki tohum sayısından daha çok olduğunu saptamıştır. Benzer şekilde, ELER (1992b), Kızılcıdamda alçak ve yüksek zonda, iyi ve orta kapalılıkta, üç bonitette ve beş yaş sınıfındaki deneme ağaçlarında üç yıl boyunca

kozalaklardan sayılarak ve tohum elde edilerek tohum verimi belirlendiğini; araştırmanın bulgularına göre de yaş, kapalılık ve bonitetin tohum verimi üzerinde etkili olduğunu; orta kapalılıktan iyi kapalılığa; orta ve fena bonitetten iyi bonitete doğru, daha çok tohum saptandığını; aynı bonitet ve kapalılıkta ise 40 yaşın altında tohum veriminin en az, 41-55 yaş arasında daha fazla, 56 yaşından sonra en fazla olduğunu bildirmektedir. TOSUN (1992)'un Bolu yöresinde Doğu Kayını ormanlarında yaptığı çalışmaya göre; kuzey (soğuk) ve güney (sıcak) bakılarda seçilmiş deneme alanlarında bakı etmeninin tohum verimi üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamış, birim alanda tespit edilen tohumların kalitesinde birbirini izleyen yıllarda geniş varyasyonlar görülmüş ve zengin tohum yılında sağlam tohum yüzdesi, diğer tohum yıllarına oranla çok yüksek olarak tespit edilmiştir. Fakir tohum yıllarında sağlam tohum yüzdesinin sıfır dahi olduğu görülebilmektedir. ELER (1992a)'in Kızılcım tohum verimi tespitlerinde, uzun yıllar ortalamalarına göre çok ekstrem kurak bir dönem ve özellikle kurak tek bir yılın tohum verimini yok denecek düzeye düşürdüğü, yağışın tohum verimini dikte ettiği belirtilmektedir. ÜRGENÇ ve ark. (1989) da, tohumun kalite ve kantite veriminin Kızılcımda ve diğer türlerde kalıtsal nitelikler, yaş, yetiştirme ortamı koşulları, silvikültürel işlemler etkileşimi içinde, yörelere göre önemli varyasyonlar gösterdiğini, çok sayıda araştırmanın ortaya koyduğunu bildirmektedir.

KÜÇÜK (1986)'ün Maçka-Meryemana Havzası'nda yaptığı fenolojik gözlem çalışmaları sonuçlarına göre ise; ibrelilerden Doğu Karadeniz Göknarı ve Ladin, yapraklılardan Ihlamur, Kayın ve Cevizde alçak rakımdaki ağaçların tohumları önce, yüksek rakımdaki ağaçların tohumları ise daha sonra olgunlaşmaktadır. Yazar, bu nedenle ilgililerin bu konuyu dikkate alarak, kozalak ve meyveleri tohum dökülmeden zamanında toplamalarını önermektedir. Ayrıca toplanan tohumların çimlendirme yüzdelerinin düşük olmaması için, olgun tohumların toplatılması gerektiği de bildirilmektedir.

Sonuç olarak; araştırmamızda beş yıllık bir dönemde Doğu Karadeniz Göknarı kozalaklarından elde edilen ortalama tohum miktarı oranı % 10 olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle, tohum üretim planlaması yapılırken bu araştırma sonuçlarına uygun hareket edilmelidir.

ÖZET

Araştırmada, Doğu Karadeniz Göknaının genel yayılış alanını temsilen seçilen Şebinkarahisar-Şebinkarahisar, Torul-Sarıçdağ ve Şavşat-Meydancık, tohum meşcerelerinde çalışılmıştır. Bu meşcerelerdeki deneme alanlarında, (Şebinkarahisar dışında) seçilen ağaçlardan 1996 yılından başlayarak beş yıl süreyle her yıl kozalak toplanmıştır. Bunlardan elde edilen tohum verileri meşcerelere göre ayrı ayrı ve toplu olarak değerlendirilmiştir.

3 yıl kozalak toplanan Şebinkarahisar tohum meşceresinde, ortalama tohum verimi 0.11 olarak bulunmuştur. Sarıçdağ tohum meşceresinde, 5 yıl üst üste toplanan kozalıklardan elde edilen ortalama tohum verimi 0.09'dur. Meydancık tohum meşceresinde, 5 yıl üst üste toplanan kozalıklardan elde edilen ortalama tohum verimi 0.10'dur. Deneme alanları toplu olarak ele alındığında ise, her üç tohum meşceresinde, toplanan kozalıklardan elde edilen ortalama tohum verimi 0.10'dur.

Şebinkarahisar, Sarıçdağ ve Meydancık tohum meşcerelerinde elde edilen tohum verilerine uygulanan varyans analizleri sonuçlarına göre; her üç deneme alanında da yıllar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmuştur Şebinkarahisarda $p=0,95$ düzeyinde önemli olan bu farklılık, diğerlerinde $p=0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre, kozalaktan tohum veriminde yılların önemli bir katkısı bulunmaktadır. Deneme alanlarının toplu analizleri sonuçlara göre de yıllar itibarıyla $p=0,001$ düzeyinde önemli farklılık gözlenmektedir. Meşcereler arasındaki farklılık ise, $P=0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Bu sonuçlara göre kozalaktan tohum verimine yıllar ve meşcereler önemli düzeyde etkili olmaktadır.

Ele alınan yükselti farklılıkları, istatistik olarak üç meşcerede de önemli çıkmamıştır. Diğer varyans analizlerinde olduğu gibi, toplu analizlerde de yükselti farklılıkları, istatistik bakımdan anlamlı çıkmamıştır. Sonuç olarak, ele alınan yükselti farklılıkları, kozalaktan tohum veriminde etkili olmamaktadır. Araştırmamızda uygulanan farklı yükseltilerin, (Şebinkarahisar ve Sarıçdağ: 1700-1850 m, Meydancık: 1785-1935 m), Doğu Karadeniz Göknaarı için farklılık oluşturabilecek düzeyde olmadığı, sonucuna varmak olasıdır.

Bu değerlendirmelerin sonucunda, Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana*)'nın Giresun, Trabzon ve Artvin Orman Bölge Müdürlüklerinde bulunan tohum meşcerelerinde, kozalak veya tohum üretimi planlaması yapılırken, kozalıklardan elde edilen tohum miktarı oranının, ortalama % 10 olarak kabul edilebileceği anlaşılmaktadır.

SUMMARY

In this research, it has been studied at the Nordmann's fir (*Abies nordmanniana*) seed stands Şebinkarahisar-Şebinkarahisar, Torul-Sarıçdağ and Şavşat-Meydancık which were representing the general distribution area of the species. Cones were collected from the selected trees in the experiment sites during 5 years starting from 1996. Seeds were extracted from the cones and then cones and seeds were weighed for each stand separately. The data obtained were used to evaluate the seed productivity for each stand and for all stands.

Şebinkarahisar, Sarıçdağ and Meydancık seed stands' seed productivity have been found as 11%, 9% and 10% respectively. When the seed stands examined collectively, average seed productivity has found to be 10%.

Variance analysis was also carried out for the seed stands for each year. Results showed that Şebinkarahisar ($p=0.05$), Sarıçdağ ($p=0.001$) and Meydancık ($p=0.001$) seed stands were significantly different by the years, meaning that there is an important contribution of the years to seed productivity in the studied seed stands. Moreover, there was a significant difference ($p=0.05$) among studied seed stands and by the years ($p=0.001$) in overall analysis. As a result, years and stands had a significant contribution to the seed productivity.

Altitude differences were also examined for the studied seed stands; on the other hand, no significant difference was observed. It was concluded that, examined altitude differences in this study has no contribution on seed productivity.

As a result, Nordmann's fir seed stands had 10% seed productivity in Giresun, Trabzon and Artvin Forestry Regional Directorates.

KAYNAKÇA

ALPACAR, K. 1981 : Kızılçamın Fenolojisi ve Bazı Tohum Özelliklerinin Saptanması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten; No:105, Ankara.

ANONİM, 1980 : Türkiye Orman Envanteri. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No:13, Seri No: 630, Ankara, 127 s.

ANONİM, 1992 : The Danish Forest Sales Catalogue (Christmas Trees and Greenery). Decoration Greenery Section, Amailevej 20, DK 1875 Frederiksberg C, 56 s.

ANONİM, 2000 : 1999 Yılı Çalışma Raporu ve 2000 Yılı Çalışma Programı. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 12, Ankara, 154 s.

ANŞİN, R., ÖZKAN, Z.C. 1997 : Tohumlu Bitkiler-Odunsu Taksonlar. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 19, Trabzon, 514 s.

ATALAY, İ. 1983 : Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriş. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Yayın No: 19, İzmir, 230 s.

ATALAY, İ. 1984 : Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Tohum Transfer Rejyonlaması. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü; Yayın No: 2, Ankara, 68 s.

ATAY, İ., ÜRGENÇ, S., ODABAŞI, T. 1970 : Karaçam, Sarıçam ve Doğu Ladini Tohumlarının 8 Yıllık Saklama Deneme Sonuçları. İ.Ü. Or. Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 20, Sayı 2, İstanbul, 68-79 s.

BOYDAK, M. 1977: Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Or. Fak.; Yayın No: 230, Çelikkilt Matbaası, İstanbul, 194 s.

BOZKUŞ, F. 1988 : Toros Göknaarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiyedeki Doğal Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 118 s.

ELER Ü. 1992a : Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Doğal Gençleştirilmesinde Tohum Veriminin Artırılması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten; No: 224, Ankara, 29-52 s.

ELER Ü. 1992b : Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Yaşa Bağlı Olarak Tohum Verimi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, No: 225, Ankara, 53-78 s.

GÜLEN, İ., ATAY, İ. 1955 : Noel Ağacı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 5, Sayı 2. İstanbul, s. 258-265.

KALIPSIZ, A. 1994 : İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 427, İstanbul, 558 s

KARAŞAHİN, H., ŞENGÜN, S., VELİOĞLU, E., NUR, M. 2001 : Artvin Yöresi Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.) Tohum Meşcerelerinde En Uygun Kozalak Hasat Zamanının Araştırılması. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten, No: 5, Ankara, 36 s.

KARAŞAHİN, H., VELİOĞLU, E., NUR, M. 2002 : Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Richard) ve Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.) Tohumlarının Uzun Süreli Saklama Olanakları. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten, No: 7, Ankara, 18 s.

KAYACIK, H. 1965 : Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, I. Cilt, Gymnospermae. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 98, İstanbul, 390 s.

KESKİN, S., ŞAHİN, M. 2000 : Toros Göknaarının (*Abies cilicica* Carr.) Bazı Kozalak ve Tohum Özellikleri. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten, No: 12, Antalya, 42.s.

KÜÇÜK, M. 1986 : Maçka-Meryemana Havzasında Fenolojik Gözlemler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 64, Ankara, S:87-110.

SAATÇIOĞLU, F. 1971 : Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Orman Fak., Yayın No: 173, İstanbul, 242 s.

ŞİMŞEK, Y. 1992 : Türkiye Orijinli Göknaar Türlerinin Genetik Yapıları Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No:221, Ankara, 40 s.

TOSUN, S. 1992 : Bolu Yöresi Doğu Kayını Ormanlarında Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No: 232, Ankara, 76 s.

ÜRGENÇ, S. 1982: Orman Ağaçları Islahı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 293, İstanbul, 414 s.

ÜRGENÇ, S. 1986 : Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Fak., Yayın No: 375, İstanbul, 526 s.

ÜRGENÇ, S., BOYDAK, M., ÖZDEMİR, T., CEYLAN, B., ELER, Ü. 1989 : Kızılçam Meşcerelerinde Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Tepe Gelişimi ve Tohum Hasılatına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No:210, Ankara, 70 s.

YAHYAOĞLU, Z. 1995 : Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği. KTÜ Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi, No: 43, Trabzon, 116 s.