

**GÖLLER BÖLGESİ'NDE TESCİLLİ BAZI  
KIZILÇAM TOHUM MEŞCERELERİNİN  
FİDECİK VE 1+0 YAŞLI  
FİDANLARIN MORFO-GENETİK  
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**  
Cengiz YÜCEDAĞ  
Yüksek Lisans Tezi  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA 2005

**GÖLLER BÖLGESİ'NDE TESCİLLİ BAZI  
KIZILÇAM TOHUM MEŞCERELERİNİN  
FİDECİK VE 1+0 YAŞLI  
FİDANLARIN MORFO-GENETİK  
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**  
Cengiz YÜCEDAĞ  
Yüksek Lisans Tezi  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA 2005

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAKÇA ÖZETİ .....	2
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	9
3.1. Örnek Populasyonların Tanıtımı .....	9
3.2. Örnek Bireylerin Seçimi .....	9
3.3. Örnek Bireylerde Belirlenen Özellikler .....	10
3.4. Kozalakların Toplanması .....	12
3.5. Kozalaklardan Tohumların Çıkarılması .....	14
3.6. Tohumlarda Ölçülen Özellikler .....	14
3.7. Deneme Deseni ve Tohumların Fidanlıkta Ekimi .....	16
3.8. Fideciklerde Ölçülen Özellikler .....	17
3.9. Fidanlarda Ölçülen Özellikler .....	18
3.10. Ölçülerin Değerlendirilmesi .....	21
4. BULGULAR .....	23
4.1. Populasyonlara Göre Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerinin Değişkenliği ....	23
4.2. Populasyonlara Göre Bazı Tohum Özellikleri İle Fidecik Özellikleri Arasındaki İlişkiler .....	26
4.2.1. Tohum 1000 Dane Ağırlığı ile Fidecik Ağırlığı ve Epikotil Boyu İlişkileri .....	26
4.3. Populasyonlara Göre Fidecik Özellikleri Arasındaki İlişkiler .....	28
4.3.1. Kökçük Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı İlişkisi .....	29
4.3.2. Kotiledon Sayısı-Epikotil Boyu İlişkisi .....	30
4.3.3. Kotiledon Sayısı-Fidecik Ağırlığı İlişkisi .....	30
4.4. Populasyonlara Göre Kotiledon Sayısı-Fidan Boyu İlişkisi .....	32

4.5. Populasyonlara Göre Kotiledon Sayısı- Fidan Taze Ağırlığı İlişkisi .....	32
4.6. Populasyonlara Göre Fidan Özellikleri Arasındaki İlişkiler .....	33
4.6.1. En Uzun Kök Boyu-Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapı-Fidan Boyu İlişkileri ..	33
4.6.2. Populasyonlara Göre Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı ve En Uzun Kök Boyunun Gövde/Kök Kuru Ağırlığı Oranı (GKA/KKA) na Olan Etkileri .....	34
4.6.3. Populasyonlara Göre Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi (FSY) ne Olan Etkileri.	35
4.7. Populasyonlara Ait Fideciklerin Bazı Morfolojik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	37
4.7.1. Kotiledon Sayısı .....	37
4.7.2. Hipokotil Boyu .....	38
4.7.3. Kökçük Boyu .....	40
4.7.4. Epikotil Boyu .....	41
4.7.5. Fidecik Ağırlığı .....	42
4.7.6. Kökçük Ağırlığı .....	43
4.8. Populasyonlara Ait Fidanların Bazı Morfolojik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması .....	45
4.8.1. Gövde/Kök Kuru Ağırlığının (GKA/KKA) Oranı .....	45
4.8.2. Fidan Su Yüzdesi (FSY) .....	46
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	48
6. KAYNAKLAR .....	55
ÖZGEÇMİŞ .....	62
EKLER .....	63
EK-1. Karadağ Tohum Meşçeresinden Bir Görünüm .....	64
EK-2. Bir Plus (Üstün) Ağaç .....	64
EK-3. Örnek Tohum Meşçeresine Ait Kozalaklar .....	65
EK-4. Kanatlı Tohumlar .....	65
EK-5. İklimlendirme Dolabında Çimlendirme Denemesi .....	67
EK-6. İklimlendirme Dolabında Çimlenen Tohumlara Ait Bir Görünüm .....	67
EK-7. Fidanlıkta Çimlendirme Denemesi (1) , Kızılçam Fidecik Örneği (2) .....	66
EK-8. Kızılçam Fidan Örneği .....	66

## ÖZET

### **GÖLLER BÖLGESİ'NDE TESCİLLİ BAZI KIZILÇAM TOHUM MEŞCERELERİNİN FİDECİK VE 1+0 YAŞLI FİDANLARIN MORFO-GENETİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Bu çalışmada, Göller yöresinde tescili yapılmış bazı Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) tohum meşcerelerinin (populasyonlarının) tohum, fidecik ve fidanlarına ait bazı metrik özelliklerinin değişkenlikleri ile bunlar arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Bu amaçla, populasyonların sırasıyla, tohum 1000 dane ağırlıkları, fideciklerinin kotiledon sayıları, epikotil ve kökçük boyları, fidecik ağırlıkları, fidanlarının boyları, kök boğazı çapları, en uzun kök boyları, gövde/kök kuru ağırlık oranları, su yüzdeleri tespit edilmiştir. Özelliklere ait elde edilen verilere istatistik yöntemlerden “Basit ve Çoklu Regresyon Analizleri”, “Varyans Analizleri” ve “Duncan Testi” uygulanmıştır. Bu analizler sonucunda, populasyonlara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Pamucak ve Gölhisar populasyonlarında sırasıyla, tohum 1000 dane ağırlığı-fidecik ağırlığı, kotiledon sayısı-fidecik ağırlığı, fidan taze ve kuru ağırlığı-fidan su yüzdesi arasında önemli düzeylerde ( $P=0,05$ ,  $P=0,001$ ) ilişkiler tesbit edilmiştir. Bu populasyonlardan sadece Gölhisar populasyonunda kotiledon sayısı-epikotil boyu; en uzun kök boyu-fidan boyu; kök boğazı çapı-fidan boyu; kök boğazı çapı ve en uzun kök boyu-gövde/kök kuru ağırlığı oranı; kökçük ağırlığı-fidecik ağırlığı arasında önemli düzeylerde ( $P=0,05$ ,  $P=0,001$ ) ilişkiler bulunmuştur. Bu ilişkiler diğer 3 (Pamucak, Merkez ve Karadağ) populasyonda yeterli düzeyde olmamıştır.

Populasyonlarda fidecik ve fidanların ölçülen karakterlerine ait hesaplanan değişkenlik katsayıları (% Cv) bakımından aralarında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ancak, kotiledon sayısı bakımından Karadağ populasyonu Gölhisar, Pamucak ve Merkez populasyonlarına benzerlik göstermiştir. Kökçük boyu bakımından Merkez populasyonu, Pamucak, Gölhisar ve Karadağ populasyonları arasında bir geçiş populasyonunu olmuştur. Gövde/kök kuru ağırlığı oranı bakımından Gölhisar populasyonu Pamucak, Merkez ve Karadağ populasyonları na

benzerlik gösterirken, fidan su yüzdesi bakımından ise Merkez popülasyonu Pamucak ve Gölhisar popülasyonlarına benzerlik göstermiştir.

Sonuç olarak bu çalışma ile türün tohum, fidecik ve fidanların özelliklerine ilişkin bazı temel bilgilere ulaşılmış olmasına rağmen, türe dönük yapılacak ayrıntılı biyosistemik çalışmalar için, daha kapsamlı ve daha çok materyalle çalışılmasının uygun olacağı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kızılçam, Tohum, Fidecik, Değişkenlik, Morfo-Genetik, Göller Bölgesi

## ABSTRACT

### **STUDIES ON MORPHO-GENETICS CHARACTERISTICS OF JUVENILE STAGE AND ONE YEAR OLD SEEDLINGS OF SOME REGISTERED BRUTIAN PINE (*Pinus brutia* Ten.) SEED STANDS IN LAKES DISTRICT**

In this study, the variation and the relations between of some metric morphological characteristics of seed and two months old and one year old seedlings of some registered Brutian Pine (*Pinus brutia* Ten.) seed stands (populations) of the lakes district were investigated. In order to realize this, one thousand seed weight, cotyledon number, initial growth (epycotyl length) and rootlet length, two months old seedling weight, one year old seedling length, collar diameter of the seedling, the longest root length, oven dry stem/root ratio, moisture percentage of seedling of the studied Brutian Pine populations were determined. The data related to the metric characteristics mentioned above were analysed by using simple and multi-regressions, variance analysis and the findings were controlled by duncan test. The results are given below:

It is found that there were significant relations at 0,05-0,001 level between one thousand seed weight-the weight of two months old seedling, the number of cotyledon- the weight of two months old seedling, fresh and oven dry weight-moisture content of the one year old seedling in Pamucak and Gölhisar Brutian Pine populations, respectively. Besides, it was also found that there were significant relations at 0,05-0,001 level only between the number of cotyledons-initial growth (epycotyl length), the longest root length-one year old seedling height, collar diameter of one year old seedling-one year old seedling height, collar diameter of one year old seedling and the longest root length-stem/root oven dry weight ratio, rootlet weight-two months seedling weight in gölhisar population. The relations mentioned above were found nonsignificant in the other three (Pamucak, Merkez and Karadağ) investigated populations.

According to calculated coefficient of variation, it was found out that there were important differences among the populations from stand point of their metric characteristics of the two months and one year old seedlings of the investigated populations. However, Karadağ population was similar to Gölhisar, Pamucak ve Merkez populations from point view of their cotyledon numbers. The same, it was found that Merkez population was the transition population among the populations of Karadağ, Gölhisar and pamucak populations from viewpoint of rootlet length. On the other hand, while Gölhisar population was showing similarity to Pamucak, Merkez and Karadağ populations from pointview of stem/root oven dry weight, Merkez population showed similarity to Pamucak and Gölhisar from pointview of one year old seedling moisture percentage.

Finally, by means of this study, although it was reached up to some main bio-systematic information, related to characteristics of seed, juvenile stage and one year old seedlings of Brutian Pine, it could be indicated here that for detailed bio-systematic studies, it is necessary to carried out more extensive and study with much more material for the species.

**Keywords:** Brutian Pine, Seed, Seedlings, Variation, Morpho-Genetics, Lakes District.



## ÖNSÖZ

“Göller Bölgesi’nde Tescilli Bazı Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohum Meşcerelerinin Fidecik ve 1+0 Yaşlı Fidanlarının Morfo-Genetik Özellikleri Üzerine Araştırmalar” adlı bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın bilimsel danışmanlığını üstlenen ve çalışmanın sonuca ulaştırılmasında ve bu süreçte karşılaşılan her türlü güçlüklerin aşılmasında değerli bilgi ve deneyimleri ile yol gösterici olan ve ayrıca yaptığım diğer araştırmalarımda her zaman yardımlarını esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Abdullah GEZER’e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmam sırasında fikirleriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Salih ASLAN ve Yrd. Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ’ye ve verilerin değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Serdar CARUS’a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını gördüğüm, Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü, Bucak Orman İşletme Müdürlüğü ve Gölhisar Orman İşletme Müdürlüğü ve Eğirdir Orman Fidanlığı’nın değerli çalışanlarına teşekkür ederim.

Ayrıca, çalışmalarım sırasında göstermiş oldukları sabır, destek, teşvik, ilgi ve hoşgörülerini için aileme de teşekkür ederim.

Haziran - 2005

Cengiz YÜCEDAĞ

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 3.1.1. Örneklenen Tohum Meşcerelerine Ait Bazı Özellikler .....	9
Çizelge 3.3.1. Pamucak Populasyonunu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler .....	11
Çizelge 3.3.2. Merkez Populasyonu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler .....	11
Çizelge 3.3.3. Gölhisar Populasyonu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler .....	12
Çizelge 3.3.4. Karadağ Populasyonu Örnek Ağaçlara Ait Özellikler.....	12
Çizelge 4.1.1. Pamucak populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler .....	23
Çizelge 4.1.2. Merkez populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler .....	24
Çizelge 4.1.3. Gölhisar populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler .....	25
Çizelge 4.1.4. Karadağ populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine ilişkin hesaplanan değerler .....	25
Çizelge 4.2.1.1. Pamucak Populasyonuna Ait Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı ve Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Epikotil Boyu Arasındaki İlişkiler .....	26
Çizelge 4.2.1.2. Gölhisar Populasyonuna Ait Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı ve Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Epikotil Boyu Arasındaki İlişkiler .....	27
Çizelge 4.2.1.3. Karadağ Populasyonuna Ait Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı ve Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Epikotil Boyu Arasındaki İlişkiler .....	27
Çizelge 4.3.1.1. Gölhisar Populasyonuna Ait Fidecik Ağırlıkları İle Kökçük Ağırlıkları Arasındaki ilişki .....	28
Çizelge 4.3.1.2. Karadağ Populasyonuna Ait Fidecik Ağırlıkları İle Kökçük Ağırlıkları Arasındaki ilişki .....	29
Çizelge 4.3.2.1. Gölhisar Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Epikotil Boy Arasındaki İlişki .....	29
Çizelge 4.3.3.1. Pamucak Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Fidecik Ağırlığı Arasındaki İlişki .....	30

Çizelge 4.3.3.2.	Göhlisar Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Fidecik Ağırlığı Arasındaki İlişki .....	31
Çizelge 4.3.3.3.	Karadağ Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Fidecik Ağırlığı Arasındaki İlişki .....	31
Çizelge 4.5.1.	Karadağ Populasyonuna Ait Fideciklerin Kotiledon Sayıları ile Fidan Taze Ağırlıkları Arasındaki İlişki .....	32
Çizelge 4.6.1.1.	Göhlisar Populasyonuna Ait En Uzun Kök Boyu-Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapı-Fidan boyu ilişkileri .....	33
Çizelge 4.6.2.1.	Göhlisar Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı ve En Uzun Kök Boyunun GKA/KKA Oranı ile Arasındaki İlişkiler .....	34
Çizelge 4.6.3.1.	Pamucak Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi ile Arasındaki İlişkiler .....	35
Çizelge 4.6.3.2.	Merkez Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi ile arasındaki ilişkiler .....	36
Çizelge 4.6.3.3.	Göhlisar Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi ile Arasındaki İlişkiler .....	36
Çizelge 4.7.1.1.	Kotiledon Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	37
Çizelge 4.7.1.2.	Kotiledon Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları .....	38
Çizelge 4.7.2.1.	Hipokotil Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	39
Çizelge 4.7.2.2.	Hipokotil Boyuna Ait Duncan Testi Sonuçları .....	39
Çizelge 4.7.3.1.	Kök Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	40
Çizelge 4.7.3.2.	Kökçük Boyuna Ait Duncan Testi Sonuçları .....	40
Çizelge 4.7.4.1.	Epikotil Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	41
Çizelge 4.7.4.2.	Epikotil Boyuna Ait Duncan Testi Sonuçları .....	41
Çizelge 4.7.5.1.	Fidecik Ağırlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	42
Çizelge 4.7.5.2.	Fidecik Ağırlığına Ait Duncan Testi Sonuçları .....	43
Çizelge 4.7.6.1.	Kökçük Ağırlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	44
Çizelge 4.7.6.2.	Kökçük Ağırlığına Ait Duncan Testi Sonuçları .....	44

Çizelge 4.8.1.1.	GKA/KKA Oranına Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	45
Çizelge 4.8.1.2.	GKA/KKA Oranına Ait Duncan Testi Sonuçları .....	45
Çizelge 4.8.2.1.	Fidan Su Yüzdesine Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	46
Çizelge 4.8.2.2.	Fidan Su Yüzdesine Ait Duncan Testi Sonuçları .....	47

## 1.GİRİŞ

Ülkemizde en geniş doğal yayılış alanı (4.191.460.1 ha) bulunan (DPT, 2001) Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarına yönelik yapılan son envanter çalışmalarına göre; bu türün oluşturduğu ormanların kapladığı alan, Türkiye iğne yapraklı ormanlarının kapladığı toplam alanının % 37, genel orman alanının ise yaklaşık %15'ine tekabül etmektedir. Yine türün doğal yayılış alanı içerisinde 161 milyon m<sup>3</sup> servet, 5 milyon m<sup>3</sup> den fazla yıllık artım ve 4 milyon m<sup>3</sup>'e yaklaşan etası olduğu belirtilmektedir (Anonim, 1980). Kızılçam ülkemizin önemli ağaç türlerinden birisidir. Bu önem, türün oluşturduğu ormanların yüzyıllardan beri kuşkusuz, insanlığa sağladığı sosyal ve kolektif-kültürel yararların yanı sıra, kızılçam odununun bünyesinin değiştirilerek ve değiştirilmeden odun kökenli sanayinin birçok alanında kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Ancak, yüzyıllardan beri türün oluşturduğu saf ve karışık ormanlara yönelik planlı ve plansız aşırı müdahaleler sonucunda bu ormanların irili ufaklı birçok kesiminden, yukarıda belirtilen yararlar en az düzeyde sağlanabilmektedir. Bu alanların en azından eski itibarına kavuşturulması öncelikli konular arasında yer almaktadır. Bunu gerçekleştirebilmek için de, türe dönük ıslah çalışmalarına öncelik verilmesi önem taşımaktadır. Bu temel görüşten hareket ederek, orman ağaçları ıslahı bağlamında olmak üzere bu çalışmada bugüne kadar üzerinde yeterince çalışılmamış olan ve kendine özgü yetiştirme ortamı bulunan Göller Yöresi doğal sınırları içerisinde kalan ve tescili yapılmış önemli bazı kızılçam tohum popülasyonlarının tohum, fidecik ve fidanlarının popülasyonlara göre bazı morfo-genetik özellikler ile bu özellikler arasındaki ilişkiler incelenerek, popülasyonların benzer ve farklı olanları belirlenmiştir. Böylece, yörede yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak tohumun veya bu tohumdan gelişen fidanlar hakkında ihtiyaç duyulan kimi temel bilgilere ulaşılmasına çalışılmıştır.

Yukarıda amacı ve önemi belirtilen çalışma, 3 ana bölüm altında işlenmiştir. Birinci bölümde, sırasıyla Giriş, Kaynakça Özeti ve çalışmada kullanılan Materyal ve Yöntemler konusunda bilgi verilmiştir. İkinci bölümde çalışmadan elde edilen bulgular anlatılmıştır. Üçüncü ve son bölümde ise, çalışma konusu ile yakından ilgili olan literatür bilgilerinin ışığında çalışmadan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

## 2. KAYNAKÇA ÖZETİ

Bu başlık altında, çalışma konumuzla doğrudan ve dolayısı ile ilgili kızılçam ve bazı ağaç türlerine dönük yapılan önemli bazı çalışmalar, kronolojik tarih sırasıyla aşağıda özetlenmiş bulunmaktadır.

Fowells (1953), 1+0 yaşlı *Pinus penderosa* Douglas ex Lawson ve *P. jeffery* B. Mitton çamlarında fidan boylarının tohum büyüklüğü ile kesin olarak ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

Burger (1964), *Picea glauca*'da yaptığı çalışmada 1. vejetasyon sonu itibariyle büyük olan tohumların fidan ağırlığına etkili olduğunu ifade etmektedir.

Şefik (1965), Kızılçam'ın kozalak ve tohumuna ilişkin bazı morfolojik özellikler ile tohumunun çimlenme fizyolojisi bağlamında olmak üzere, tohumunun doğal çimlenme şartları, çimlenme özellikleri, çimlenme engellerinin giderilmesinde kullanılan metot ve tohumların fidan yapma kabiliyeti üzerinde çalışmıştır.

Schütt, et al. (1969), Karaçam ve Sarıçam'da kotiledon sayısı ile tohum 1000 dane ağırlığı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmektedirler.

Beşkök (1970), Antalya-Bük Araştırma Ormanı'nda Kızılçam kozalaklarının olgunlaşma zamanını ve tohum kalitesinde önemli bir düşüş olmaksızın kozalakların toplanabileceği dönemin belirlenebileceğini, bu hususun kozalak olgunlaşma halini arazide yapılabilecek basit gözlem ve muayenelerle anlamaya yarayacak kıstasların tespit edilebileceğini belirtmektedir.

Gezer (1972), Ekim derinliğinin fidan boyuna, çimlenme hızına olan etkisi incelenmiştir. Buna göre; kızılçam için 1.0-2.0 cm ekim derinliğinin uygun ekim derinlikleri olduğunu belirtmektedir.

Ürgenç ve Odabaşı (1971), Kızılçam tohumlarının oda sıcaklığında 6 ay süreyle saklanabileceğini, tohumun kozalakdan çıkarılmadan önceki rutubet içeriğinin % 20, kozalakdan çıkarıldıktan sonra ise tohum rutubetinin % 10'un altında ve çoğunlukla % 5-8 değerleri arasında olabileceğini açıklamaktadırlar.

Aslan (1974), Kızılçamda tohum boyunun fidanın kalitesi üzerine etkili olduğunu ve kaliteli fidan elde edilebilmesi için tohum boylarının 7 mm'nin üzerinde bulunması gerektiğini vurgulamaktadır.

Aslan (1975), Ladin tohumunda sonradan olgunlaşmanın bulunduğunu ve tohumun toplanmasını izleyen süreçte yapılan çimlendirme denemelerine göre ikinci ve üçüncü yıl çimlenme yüzdesi ve enerjisi değerlerinin daha yüksek bulunduğunu ve bahsedilen şartlarda bu tohumun 5 yıl saklanabileceğini; yine karaçam, Kızılçam ve Sarıçam tohumları için yapılan denemelerden, Karaçam'ın 7 yıl, Sarıçam'ın 4-5 yıl, Kızılçamın da 5-6 yıl saklama olanaklarının bulunduğunu ifade etmektedir.

İktüeren (1977), Fıstıkçamı'nda, kozalak morfolojisi, tohum morfolojisi, çimlenme fizyolojisi ve tohum olgunlaşma zamanları konularında önemli bazı bilgilere ulaşmış bulunmaktadır.

Gezer (1976), Doğuladini tohum ve fideciğinin yöre, denizden yükseklik ve ağaç görünümüne göre tohum ve fidecik özellikleri ile ve bunlar arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Buna göre; yörelere ve yörelerin yükselti basamaklarına ve bu yükselti basamaklarında yer alan meşcerelerin hangi bireylerinden kaliteli tohum sağlanabileceği konularına açıklık getirmiş bulunmaktadır.

Işık (1980), Kızılçam'ın kozalak, tohum ve fidan karakterleri üzerinde yaptığı çalışmada, kozalak, tohum ve fidanların bazı morfolojik özellikleri bakımından populasyonlar arasında ve populasyon içi bireyler arasında önemli düzeyde genetik çeşitlilik bulunduğunu tesbit etmiş bulunmaktadır.

Alpacar (1981), Kızılçam'ın fenolojisine ilişkin yöresel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Buna göre; Kızılçam'ın bir cinsli, bir evcikli (erkek ve dişi çiçekler aynı ağaç üzerinde), anemogam (tozlaşması rüzgarla olan), önemli ağaç türlerimizden biri olduğunu, erkek çiçek tomurcuklarının mart-nisan ayları başlarında şişmeye, bir hafta sonra da tomurcuklarının patlamaya ve 7-10 gün sonra da tomurcuk pullarının dökülmeye başladığını ve bunu izleyen 10-15 günlük bir süreç içerisinde de polen saçımının başlayarak, bunun 15-20 gün devam ettiğini ve buna bağlı olarak, bu olgunun rakıma bağlı olarak nisan ve mayıs aylarında sona erdiğini ifade etmektedir.

Odabaşı (1983), Kızılçam kozalaklarının ağaç üzerinde 3-4 yıl kalabildiğini ve türün tohum veriminin sarıçama kıyasla daha az olduğunu bildirmektedir.

Neyişçi ve Cengiz (1985), Kızılçam tohumlarının 150 °C gibi yüksek sıcaklık derecelerinin etkisinde kaldıklarında bile çimlenme yeteneklerini tümüyle yitirmediklerini bildirmektedirler.

Aslan ve Uğurlu (1986), Kızılçam, Halepçamı (*Pinus halepensis* Mill.) ve Elderika çamı (*Pinus elderica* Medwed.) tür ve orijinlerinin tohum, fidecik ve fidan özellikleri ile bu özellikler bakımından, gerek türler, gerekse türlerin orijinleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarmış bulunmaktadırlar.

Fi shera, vd., (1986), Kızılçam orijinlerinin bazı yetişme ortamlarında yaşamlarını iyi sürdürdüklerini, ama orijinler arasındaki büyümeye ilişkin değişkenliğin yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Işık (1986), Kızılçam'da farklı yükseklik basamaklarında bulunan 6 doğal populasyondan örneklenen 60 ailede 16 tohum ve fidan metrik karakteri üzerinde çalışmıştır. Buna göre; gözlenen karakterlerden dokuzu için populasyonlar arasında, onbeşi için ise populasyon içi aileler arasında önemli farklılıklar bulunduğu sonucuna ulaşmış bulunmaktadır. Yine gözlenen karakterler için tahmin edilen dar



anlamli kalitim derecesinin ( $h_i^2$ ) 0.72 (tepe sürgünü gelişimi) ile 0.30 (fidan çapı) arasında değiştiği ifade edilmektedir.

Işık, vd., (1987), Değişik yükselti kuşaklarında yayılış gösteren 6 Kızılçam populasyonunda orijin ve dl denemesi çalışmalarında, altı yaşındaki bireyler üzerinde yaptıkları gözlemler sonucunda, Kızılçam'ın populasyonları arasında ve populasyonlar içi bireyler arasında yüksek düzeyde genetik çeşitlilik olduğunu belirtmektedirler. Bu bağlamda ayrıca, genetik ve silvikltrn uygun bir Şekilde birlikte uygulanması durumunda, Kızılçam'da altıncı yaştaki büyümelerin % 70 daha fazla olabileceği sonucuna ulaşılmış bulunulmaktadır.

Işık ve Kaya (1990), Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) türüne ait altı farklı populasyonun dört farklı deneme alanında gösterdiği gelişmeleri gözleyerek, iki kantitatif karakter bakımından (6. yaş boyu ve 6. büyüme mevsimindeki tepe sürgünü sayısı) evresel duyarlılık değerini hesaplayarak, belirli bir çevrede birbirine yakın veya benzer değer gösteren populasyon ya da genotiplerden, evre koşullarının kültürel başka yollarla iyileştirilebileceğini, böylece çevresel duyarlılık değeri yüksek olan populasyonların veya genotiplerinin tercih edilmesinin uygun olabileceğini belirtmektedir.

Keskin (1992), Kızılçam fidanı yetiştirilmesinde, birim alandaki fidan sıklığının fidanın önemli bazı morfolojik özellikleri üzerine etkileri olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Yıldırım (1992), Kızılçam'ın bir büyüme mevsiminde birden fazla sürgün yapma yeteneğinde olduğunu ifade etmektedir.

Bakkaloğlu ve Turna (1993), kızılçam tohumlarının çimlenmesi, imlenen tohumlardan gelişen fideciklerin yaşaması ve gelişmesi için işık faktörünün etkili olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, doğal geneştirme çalışmalarında tohumlama kesiminin %70-75 işık yoğunluğunda gerçekleştirilmesini önermektedirler.

Dirik (1993), Kızılçam fidanlarında boy ve kök boğazı çapı etkenlerinin dikim başarısı üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmada, oluşturulan 8 fidan sınıfının 3 tekrarlı dikim denemesi sonuçlarına göre; fidan boyu etkeninin 1. yıl sonu tutma başarısı ve 4 yıllık boy büyümesi üzerinde istatistiksel anlamda etkili olduğunu, bu etkinin yaşama yüzdesi üzerinde olumsuz, boy büyümesi üzerinde ise olumlu bir etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Dirik (1994), Kızılçam'ın, Anadolu karaçamı ve Fıstık çamı'na kıyasla kuraklık etkilerine çok daha dirençli bir tür olduğunu belirtmektedir.

Işık ve Kaya (1995), Kızılçam'da orijin ve tek ağaç seleksiyonu ile yüksek derecede genetik kazanç sağlanabileceğini ifade etmektedirler.

Wilcox (1995), Kızılçam'da tohum orijinini dikkate almadan en iyi 35-50 klonu kullanarak gerçekleştirdiği döl denemelerinde, "süper" diye adlandırılan yeni bir jenerasyondan oluşan tohum bahçesi kurmada, anne baba klonlarının genel birleşme yeteneğinin kıyaslanabilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Doğan (1997-b), Dalaman Çayı havzası 8 kızılçam popülasyonundan örneklenen 263 aileye ait tohumlardan gelişen fidanlarda 11 morfolojik karakter (çimlenme süresi, çimlenme yüzdesi, kotiledon sayısı, I. yıl tomurcuk bağlama, I. yıl sürgün sayısı, I. yıl sürgün boyu, I. yıl fidan boyu, I. yıl tomurcuk patlatma, II. Yıl tomurcuk bağlama, toplam sürgün sayısı, toplam fidan boyu) üzerinde çalışmıştır. Buna göre; boylanma karakterine ait kalıtım derecelerinin yüksek olduğunu ve bu türde yürütülen ıslah çalışmalarında, popülasyonlar içinde tek ağaç seleksiyonu ile yüksek genetik kazanç sağlanabileceğini vurgulamaktadır.

Gülcü (1997), Anadolu Karaçamı ve Kızılçam'da tohum ve fideciklerin bazı morfolojik özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkileri saptayarak, özelliklerin denizden yükseklik (rakım) ve ağaç görünümüne göre gösterdikleri değişkenlikleri incelemiştir.

Gülbaba ve zkurt (1998), Kızılçam'ın 8 populasyonuna ait 312 ailede yaptıkları çalışmada, türün oldukça yüksek oranda genetik çeşitliliğe sahip olduğunu ve bu genetik çeşitliliğin % 97.6 'sının populasyon içinde gözlendiğini tespit etmişlerdir.

Dirik, vd. (1999), ozmotik stres ile koşullandırmanın Kızılçam'da tohumların çimlenme yeteneklerini artırdığını, ancak bunun katlama düzeyine ulaşamadığını ileri sürmektedir.

İktüeren (1999), Ağaçlandırmada kullanılacak 1+0 yaşlı Kızılçam fidanlarının kalitesine etki eden bazı önemli karakterleri belirlemiştir.

Kılıcı, vd. (2000), Fidanlarda yapılan morfolojik ölçümlere göre en kaliteli fidanların (TSE ve Uluslararası kalite standartlarına göre) 1.00 düzeyinde "Hergün Sabah ve Günaşırı Sabah" sulama uygulanan parseller ile 1.25 düzeyinde "Hergün Sabah" sulama uygulanan parsellerden elde edildiğini ayrıca, anılan uygulamalardaki toprak nem tansiyonu değerlerinin 10-30 santibar arasında değiştiğini belirtmektedirler.

ler, vd. (2000), Anadolu Karaçamı'nda ağaç görünümünün morfolojik fidan kalitesi'ne herhangi bir etkisinin olmadığını, Kızılçam'da ise iyi görünümlü bireylerden sağlanacak tohumlardan fidan yetiştirilmesi durumunda, morfolojik olarak daha kaliteli fidan elde edilebileceği vurgulamaktadır..

Işık, vd. (2002), Kızılçam'da kuraklığa dayanıklılık bakımından özellikle populasyon düzeyinde önemli farklılıklar bulunduğunu ve bu farklılığın önemli düzeyde genetik kaynaklı olduğunu ortaya koymuş bulunmaktadır.

şengün ve Semerci (2002), Antalya Düzlerçamı'nda kurulu Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Klon Parkı'nda tepe budamasının tohum ve iek verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Buna göre; klonal tohum bahçelerinde kozalak üretiminde sağladığı kolaylıklar da dikkate alınarak Kızılçam tohum bahçelerinde, boy gelişmesine bağlı olarak tepe budamasının en erken 3 yılda bir tekrarlanması gerektiği belirtilmektedir.

Velioğlu, vd. (2002), Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) tohum meşcereleri, tohum bahçeleri ve ağaçlandırmalarında bulunan genetik çeşitliliğın miktar ve yapılarını belirlemek amacıyla Rasgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA (Randomly Amplified Polymorphic DNA) belirteçlerini kullanmışlardır. Bu amaçla Milli Ağaç Islahı Programında belirtilen altı Kızılçam ıslah zonundan seçilen altı tohum meşceresinden sağlanan genetik materyalle kurulan altı tohum bahçesiyle, yine bu tohum meşcerelerinden sağlanan tohumlarla kurulan 6 plantasyonun (ağaçlamanın) genetik yapıları incelenmiştir. Buna göre; doğal meşcerelerdeki genetik yapının tohum bahçelerine ve ağaçlandırmalara aktarılabilceği, ve tohum bahçesi tesisinde kullanılan plus ağaç sayısının (25-30) genetik çeşitliliği korumada yeterli olduğunu belirtmektedirler.

Çalışkan (2003), Kızılçam'ın sekiz populusyona ait fidecikler ve fidanlar üzerinde yaptığı ölçümlere ait analizlerin sonucuna göre; fidecik boyu, epikotil boyu ve kök boğazı çapı karakterleri bakımından hem populusyonlar arası hem de populusyon içi aileler arasında istatikselle olarak önemli düzeyde farklılıklar olmasına karşın, hipokotil boyu, kotiledon sayısı, yan dal sayısı ve olgun iğne yaprak sayısı bakımından, populusyonlar arası farklılıklar olduğunu, ancak populusyonlar içi aileler arasında istatikselle farklılıklar gözlendiğini ifade etmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Örnek Populasyonların\* Tanıtımı

Göller Yöresinde bulunan ve Amenajman Planlarına kayıtlı 6 adet kızılçam tohum Meşceresinden (populasyonundan) sadece 4'ü, çalışma alanı olarak belirlenmiştir. (EK-1). Bu 4 populasyon Çizelge 3.1.1'de gösterildiği gibi, bakı ve yükselti bakımından birbirine yakın olması nedeniyle seçilmiştir. Diğer iki populasyonun, bakı ve yükselti faktörleri bakımından farklılık göstermesi nedeni ile ağaçların fenotipleri, çiçeklenme zamanları, kozalaklarının olgunlaşma ve toplanma zamanları gibi farklı özellikleri taşıyacağından dikkate alınmamıştır.

**Çizelge 3.1.1. Örneklenen Tohum Meşcerelerine Ait Bazı Özellikler**

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bölme Numarası	Enlem	Boylam	Alan (ha)	Tohum Toplanan Yükselti (m)	Bakı
ISPARTA	Bucak	Merkez	150, 151 211, 212	37° 30' 30''	30° 41' 15''	164	805	K
ISPARTA	Bucak	Pamucak	69, 79, 81	37° 24' 45''	30° 37' 20''	221	820	KB
ISPARTA	Göhlisar	Göhlisar	231, 232	37° 04' 30''	29° 32' 40''	45.5	850	KD
ISPARTA	Sütçüler	Karadağ	150, 159, 160, 161, 162	37° 30' 50''	30° 52' 10''	316	752	K

#### 3.2. Örnek Bireylerin Seçimi

Araştırmamıza konu olan her populasyonda, 10 ağaç temsil edecek şekilde bireyler belirlenmiştir (EK-2). Örnek bireylerin çap, boy, doğal budanma özellikleri bakımından ve birbirine yakın yaştaki ( $\pm 5-10$ ) komşu ağaçlara kıyasla daha üstün olmalarına özen gösterilmiştir. Yine, örnek ağaçların muhtemel kendileşme olgusuna karşı, seçilen ağaçlar arası mesafenin ağaç boyunun yaklaşık iki katı kadar (40-50 m) olmasına dikkat edilmiştir. Aynı şekilde, tohum meşcerelerinin eğimli topoğrafyaya sahip olmasından dolayı ağaçların birbiri ile kardeş olma olasılığını en az seviyeye

\* Çalışmada sık sık geçen populasyon deyimi; doğal koşullar altında aralarında gen alışverişi bulunan bireyler topluluğu anlamında kullanılmıştır.

indirmek için ağaçlar yamaç aşağı değil, yamacın aynı doğrultusundan seçilmişlerdir.

Bu olguların yanı sıra, seçilen ağaçlar arasındaki yükselti farkının en fazla 80-85 m arasında olmasına ve popülasyonların ana bakı kapsamında benzer bakılarından olmalarına özen gösterilmiştir. Ayrıca, ağaç yaşından kaynaklanacak farklılığı en az düzeye indirmek için, seçilen örnek ağaçların birbirine yakın yaşlarda ( $\pm 10$  yaş) olmalarına dikkat edilmiştir.

### 3.3. Örnek Bireylerde Belirlenen Özellikler

Her popülasyonu temsilen seçilen 10 birey olmak üzere, dört (4) popülasyondan toplam 40 bireyde, sırasıyla ağaç yaşı, boyu, taç boyu ve çapı, 1.30 m'deki çapı, dal kalınlığı, dal çıkış açısı ve doğal budanma durumu gibi özellikler tespit edilmiştir. Ağaç boyu, taç boyu ve çapı ile 1.30 m'deki çapı ölçülerek, diğer özellikler ise mukayese yolu ile belirlenmiştir. Ağaçların yaşı, pressler artım burgusu ile 1.30 m yükseklikten alınan kalemlerde bulunan yıllık halkalar sayılarak saptanmıştır.

Ağaç boyu, toprak yüzeyinden tepe ucuna kadar olan kısmı, taç boyu ise; ağacın en alttaki canlı dalın gövdeye birleştiği yerden tepe sürgünün ucuna kadar olan yüksekliği olarak kabul edilmiştir. Bu iki özelliğin ölçümünde blume – leiss boy ölçerinden yararlanılmıştır.

Dal kalınlığı meşceredeki ağaçların dal kalınlıklarına göre, ince, orta ve kalın olarak belirtilmiştir. Dal çıkış açıları, ağaç tepesinden aşağı doğru üçte bir kısmındaki dalların gövde ile yaptıkları açıya göre dar, dik ve geniş açı olarak kabul edilmiştir. Doğal budanma durumları ise, ağaçlarda doğal olarak budanan kısmın ağaç boyuna kıyasla iyi, orta ve zayıf olarak nitelendirilmiştir; buna göre, ağaç boyunun yarısından fazlası budanmışsa iyi, üçte birinden çoğu budanmışsa orta ve üçte birinden az budanmış bulunuyorsa zayıf olarak kabul edilmiştir.

Ağaçlarda taç çapı: gövdenin en uzun alt dallarına göre saptanmıştır. 1.30 m'deki çap ise çap ölçer yardımıyla belirlenmiştir. Örnek ağaçlarda saptanan özellikler, popülasyonlara göre Çizelge 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 ve 3.3.4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.1. Pamucak Populasyonu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler**

Ağaç No	Yaşı	1.30 Çapı (cm)	Boyu (m)	Taç Boyu (m)	Taç Çapı (m)	Dal Kalınlığı	Dal Açısı	Doğal Budanma Durumu
1	93	45	21,5	3,2	2,8	Orta	Dar	İyi
2	97	48	21	5,1	3,2	Orta	Geniş	Orta
3	101	43	18,5	4,6	2,6	Kalın	Geniş	Orta
4	104	39	17,8	3,5	3,1	Orta	Geniş	Orta
5	99	41	20,5	4,2	2,4	Orta	Dar	İyi
6	110	36,5	22	4	3,6	Kalın	Geniş	Orta
7	105	38	19,5	2,6	3,7	Orta	Geniş	İyi
8	96	41	23	3,3	2,8	Orta	Geniş	İyi
9	102	46	22,5	2,7	3,2	Kalın	Dar	İyi
10	107	49	17	3	2,5	Orta	Geniş	İyi

**Çizelge 3.3.2. Merkez Populasyonu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler**

Ağaç No	Yaşı	1.30 Çapı (cm)	Boyu (m)	Taç Boyu (m)	Taç Çapı (m)	Dal Kalınlığı	Dal Açısı	Doğal Budanma
1	101	51,5	22,5	3,6	2,4	Orta	Geniş	İyi
2	99	47,4	21	4,3	3,8	Orta	Geniş	Orta
3	92	45	23,5	3,4	2,8	Orta	Dar	İyi
4	109	62	24,5	2,7	2,2	Kalın	Geniş	İyi
5	105	42	19	3,2	2,7	Orta	Geniş	Orta
6	100	54,2	24,5	4,3	3,5	Orta	Geniş	Orta
7	94	36	18,5	5,5	2,6	Orta	Geniş	Orta
8	96	39,5	20,5	2,6	2,1	Kalın	Dar	İyi
9	106	64	23	3	3,5	Orta	Geniş	İyi
10	95	50	20	4,8	2	Orta	Dar	Orta

**Çizelge 3.3.3. Gölhisar Populasyonu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler**

Ağaç No	Yaşı	1.30 Çapı (cm)	Boyu (m)	Taç Boyu (m)	Taç Çapı (m)	Dal Kalınlığı	Dal Açısı	Doğal Budanma
1	112	47,5	18,5	2,5	3,1	Orta	Dar	İyi
2	110	42,6	20	3,6	2,8	Orta	Geniş	İyi
3	118	38	19	4,8	3,4	İnce	Geniş	Orta
4	114	41,2	21,5	6,8	4,1	Orta	Geniş	Orta
5	113	36,8	17,5	4,7	3,7	İnce	Dar	Orta
6	122	60,7	23,5	6,3	4,2	Orta	Geniş	Orta
7	111	46,2	19,5	5,3	3,3	Orta	Geniş	Orta
8	109	39,8	21	5,9	4,3	Orta	Geniş	Orta
9	112	40	20,5	5,1	3,7	Orta	Geniş	Orta
10	116	41,3	22,5	4,8	2,6	İnce	Dar	Orta

**Çizelge 3.3.4. Karadağ Populasyonu Örnek Ağaçlarına Ait Özellikler**

Ağaç No	Yaşı	1.30 Çapı (cm)	Boyu (m)	Taç Boyu (m)	Taç Çapı (m)	Dal Kalınlığı	Dal Açısı	Doğal Budanma
1	93	53,8	21	6,1	3	Orta	Geniş	Orta
2	90	54	19,5	5,4	2,4	Orta	Dik	Orta
3	96	51,3	23,5	4,5	2,7	Kalın	Geniş	İyi
4	91	48,2	22	5,2	3,4	Kalın	Geniş	Orta
5	88	38,5	18	4,8	2,3	İnce	Dik	Orta
6	93	41	20,5	2,4	3,6	Orta	Geniş	İyi
7	92	50	24,3	3,3	4,2	Orta	Dar	İyi
8	95	38	20,6	4,2	3,5	İnce	Geniş	Orta
9	98	44	20,1	3,8	3,2	Orta	Geniş	İyi
10	102	62	18,5	5,1	3,6	Kalın	Dar	Orta

### 3.4. Kozalakların Toplanması

Örnek ağaçlara ait kozalaklardan çıkarılan tohumlarla, bunlardan gelişen fidecik ve fidanlar arasındaki ilişkileri, benzerlik ve farklılıklarını sağlıklı şekilde ortaya koyabilmek için, kozalak olgunlaşma ve toplanma zamanı ve toplanma şekli üzerinde titizlikle durulmuştur.



Türün kozalak olgunlaşma ve toplanma zamanı bir çok bilim adamı ve araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Örneğin; Şefik (1965)'e göre, Kızılçam'da kozalak olgunlaşması ve toplanma zamanı iklim şartları ve özellikle de coğrafik mevki ile doğrudan ilişkili olduğunu; bazı yörelerde ocak ayında başlayıp nisan ayı bitimine kadar devam eden kozalak toplama işinin, bazı yörelerde de mayıs ayında gerçekleştiğini belirtmektedir.

Beşkök (1970), yöresel olarak yaptığı bir çalışmada, kızılçam kozalaklarının şubat ayı başında koyu kahve renkte olduğunu ve aynı zamanda aralık ayı başında toplanan kozalaklardan sağlanan tohumların çok yüksek çimlenme kapasitesi (%79) ve çimlenme değeri (6.35) gösterdiklerini belirtmektedir.

Eler ve Şenergin (1992), kızılçam'da kozalak toplama zamanını ekim sonu kasım başı olarak tesbit etmişlerdir.

Saatçioğlu (1971), Kızılçam kozalaklarının mart ayında olgunlaştığını ve mayıs – temmuz ayları arasında da kozalakların toplanabileceğini ifade etmektedir. Anonim (1987)' de Aslan, Kızılçam kozalak istihsal zamanı olarak mart – temmuz ayları arasındaki peryodu önermektedir.

Yukarıdaki belirtilen tespitlerin ışığında, çalışmamızda populasyonların fizyografik etmenler (yükselti, bakı, meyil vb.) dikkate alınarak kozalaklar mart ayının 2. ve 3. haftalarında ağaçlara çıkılarak elle toplanmıştır.

Kozalaklar, ağaç tacının orta kısmındaki (2/3' lük kısmındaki) sürgünlerin uçlarından sağlanmıştır (EK-3). Bunu yaparken de, kozalakların ağaç taçlarının aynı pozisyonlarından ve eşit sayıda olmasına özen gösterilmiştir. Toplanan kozalaklardan tohumları çıkarmak amacıyla, bireylere göre gerekli bilgileri içeren etiketli torbalara konularak, özel olarak hazırlanan bir yerde ve bireylerin kozalakları birbirine karışmayacak şekilde seçilmişlerdir.

### 3.5. Kozalaklardan Tohumların Çıkarılması

Kozalaklar özel olarak hazırlanan yerde güneş altında serilerek ve üzerlerine günde 2-3 kez su serpilerek ve karıştırarak karpellerin tohumları bırakması hızlandırılmıştır. Nitekim, Saatçioğlu (1971) ve Gülcü (1997)'nün belirttiklerine göre; Kızılçam'da kozalaklar da tohum bırakma güçlüğü bulunmaktadır. Bu nedenle, kozalakların üzerine günde birkaç kez su serpilmesi halinde kozalakların açılmasının kolaylaştığı ifade edilmektedir.

Bu görüşlerin ışığında, 4 popülasyondan toplanan 40 ağaca ait kozalaklar her ağacın ki ayrı ayrı olmak üzere, telisler üzerine serilerek, açık havada güneş ışığı altında karpellerini açmaya bırakılmıştır. Tohumlarını bırakmayan bazı kozalaklar ısıtıldıktan sonra 40-45 °C'de çalıştırılan fırında, tohumlarını bırakıncaya kadar bırakılmıştır. Bu işlemden sonra tohumlarını bırakmayan kozalakların büyük ölçüde tohumlarını bırakmaları sağlanmıştır.

Elde edilen kanatlı tohumlar elle oğuşturulup, kanatlarından arındırılmıştır (EK-4).

### 3.6. Tohumlarda Ölçülen Özellikler

Bu alt başlık altında popülasyonlar düzeyinde, tohum 1000 dane ağırlığı, çimlenme hızı ve yüzdesi tespit edilmiştir.

**Tohum 1000 Dane Ağırlığı:** Tohumun bu morfolojik özelliğinin belirlenmesinde, ISTA kurallarına uygun olarak, aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (ISTA, 1976).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{8}$$

Formülde:

$x_i$  : Yinelemelerin 100 adet tohum ağırlıkları (g; gram)

$\bar{X}$  : Tartılara ait aritmetik ortalama

n : Yineleme sayısı (8)

(8 x 100 adet) tohumun, örneğin ağırlığını temsil edip etmediğini kontrol etmek amacıyla da varyans katsayıları aşağıda verilen formülle hesaplanmıştır.

$$S^2 = \frac{(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2 / n}{n - 1}$$

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$\% C_v = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

Formülde;

$S^2$  : Varyans

S : Standart sapma

$\% C_v$  : Varyasyon yüzdesidir.

Buna göre;  $\% C_v < 4$  olursa sonuç kabul edilmekte,  $\% C_v > 4$  olursa sonuç reddedilmekte ve yeniden 8 x 100 adet tohum örnekleri alınarak (16 x 100) sayıda tohum üzerinde değerlendirme yapılmaktadır (Gökdemir, 1991; Yahyaoğlu, 1993).

**Çimlenme Hızı:** Çimlenme hızı veya çimlenme enerjisi tohumun çabuk çimlenme özelliğidir. Bu özellik ile fidan yüzdesi arasında önemli düzeyde bir ilişki bulunmaktadır (Saatçioğlu, 1971). Yani, çimlenme hızı arttıkça fidan yüzdesi de artmaktadır. Bu olgu, fidanlıklarda elde edilecek fidan sayısı açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, tohumun çimlenme hızı tespit edilmiştir.

Bunun için, iklimlendirme dolabında 4x100 adet tohum çimlendirme denemesine alınmıştır (EK-5). Çalışmamızda 10. günde çimlenenlerin oranı çimlenme hızı olarak kabul edilmiştir (Ürgenç, 1998, EK-6).

**Çimlenme yüzdesi:** Bu özelliğin tespiti, fidanlıklarda birim alana ekilecek tohum miktarı veya tohum sayısının yanı sıra, tohumun nitelik bakımından kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek açısından önemlidir. Bu amaçla, örnek populasyonlara ait tohumların çimlenme yüzdesi tespit edilmiştir. Bunun için de,

çimlendirme aletlerine (bu çalışmada iklimlendirme dolabı) denemeye alınan 4x100 adet tohumdan 28. günde çimlenenlerin yüzdesi esas alınmıştır (EK-6).

Bu bağlamda, tohum örneklerinin çimlenme hızları ve yüzdelerini tespiti sırasında, iklimlendirme dolabının sıcaklığı ve rutubeti, gece (16 saat) ve gündüz (8 saat) saatleri için farklı ayarlanmıştır. Sıcaklık gece saatlerinde 21 °C, gündüz saatlerinde 26 °C; rutubet ise gece saatlerinde % 40 ve gündüz saatlerinde % 60 olarak sabitlenmiştir. Gerek çimlenme hızı, gerekse çimlenme yüzdesi tespiti için denemeye alınan tohumlar, denemeye alınmadan önce kabuk kalınlığından ve sertliğinden kaynaklandığı bilinen küçük çaptaki çimlenme engelini gidermek için 48 saat ılık suda bekletilmiştir.

### **3.7. Deneme Deseni ve Tohumların Fidanlıkta Ekimi**

Populasyonlara ait tohumlar “Tesadüf Blokları Deneme Deseni” ne uygun, 3 yinelemeli olarak ekilmiştir (EK-7). Populasyonların veya populasyonlara ait bireylerin tohumlarının yinelemeler içindeki yeri ve sırası tesadüf kurallarına uygun olarak belirlenmiştir. Her populasyonun bireyi (ağacı) 150 tohumla temsil edilmiştir. Böylece, her populasyon için 10 ağaç x 3 yineleme x 150 tohum olmak üzere toplam 4500 tohum ekilmiştir. Ekimler elle ve yaklaşık 1,0-1,5 cm derinlik ve aralıklarla yapılmış, kapatma materyali olarak da kızılçam meşçeresi altından toplanmış olan orman toprağı ve ince dere kumu karışımı kullanılarak, ekim işlemi bitirilmiştir. Ekim işlemleri Eğirdir Orman Fidanlığı'nın yetiştirme ortamı koşulları ve denizden yükseltisi dikkate alınarak mayıs ayının ilk haftasında yapılmıştır.

Ekim işleminden sonra ekim yastıkları, çimlenme başlayıncaya kadar yaklaşık saat 10.00'da ve 15.00'de olmak üzere iki kez, çimlenme başlayıp tamamlanıncaya kadar ve ondan sonraki süreçte sabah ve akşam saatlerinde yine günde iki kez sulanmıştır. Deneme 3 haftalık iken ilk ot alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bundan sonraki ot alma işlemleri ise bir aylık aralıklarla yapılmıştır.

### 3.8. Fideciklerde Ölçülen Özellikler

Populasyonların tohumları ile bu tohumlardan gelişen fideciklerin bazı morfolojik özellikleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla, çalışmamıza konu olan 4 kızılçam populasyonunun kozalaklarından elde edilen tohumlardan gelişen fideciklerin sırasıyla, fidecik ağırlıkları (g), kotiledon sayıları, hipokotil, epikotil ve kökçük boyları (cm) ile kökçük ağırlıkları (g) ölçülmüştür. Bu amaçla, her populasyon 10 ağaç x 3 yineleme x 10 fidecik olmak üzere toplam 300 fidecik üzerinde ölçüm ve sayımı yapılarak, kayda alınmıştır (EK-7).

Gezer (1976)'in doğuladini ve Gülcü (1997)'nün kızılçam fideciklerine ait tespitleri doğrultusunda, kızılçam'da fidecik döneminin 70-80 gün arasında değiştiği kabul edilerek, populasyonlara ait fidecikler, çimlenme tamamlandığı tarihten 70 gün sonra fidanlıktan sökülerek, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Eko-Fizyoloji laboratuvarına getirilerek özellikleri tesbit edilmiştir.

Fideciklerin tespit edilen özelliklerine ilişkin saptama yöntemleri, aşağıdaki başlıklar altında verilmiştir.

**Fidecik Ağırlığı (FA):** Fidecikler ekim yastığından söküldükten hemen sonra ıslak bez içinde Orman Fakültesi Eko-Fizyoloji Laboratuvarına getirilerek, 0,001 g duyarlılıkta çalışan elektronik hassas terazide tartılmıştır.

**Kotiledon Sayısı (KS):** Kotiledon sayısı'nın Fidecik ve Fidan ağırlıkları ile ilk büyüme (epikotil boyu) arasında ilişkiler olup olmadığını belirlemek ve kotiledon sayısının populasyonlar bakımından değişkenliğini ortaya koymak amacıyla kotiledon sayısı saptanmıştır.

**Kökçük ve Hipokotil (Gövdecik) Boyu (KB ve HB):** Bu iki metrik karakterin epikotil boyu ile arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla ölçülmüştür.

Kökçük boyu, bir fideciğin en uzun kökçük ucundan kök boğazına kadar olan kısmıdır. Hipokotil boyu ise kotiledonların gövdeye birleştikleri noktadan kök boğazına kadar olan kısmı kabul edilmiştir. Bu iki karakter ile ilgili ölçümler, milimetrik cetvel ile 0,5 mm duyarlılıkla yapılmıştır.

**Epikotil Boyu (EB) (İlk Büyüme):** Fideciğin bu özelliği, oluştuğu tohumun genetik özellikleri hakkında araştırmacıya bilgi verebilecek önemli kalite göstergelerinden biridir (Gezer, 1976). Bu nedenle, epikotil boyunun önemli bazı tohum özellikleri ile fideciklerin ve fidanların bazı özellikleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve epikotil boyunun populasyonlar bakımından gösterdikleri değişkenlikleri tesbit etmek için epikotil boyu ölçülmüştür. Epikotil boyu kotiledonların gövdeye birleştikleri noktadan tepe tomurcuğuna kadar olan kısmı kabul edilerek, milimetrik cetvelle 0,5 mm duyarlılıkta yapılmıştır.

### 3.9. Fidanlarda Ölçülen Özellikler

Yukarıda tespit edilen bazı tohum özellikleri ile, bu tohumlardan elde edilen fidecik ve fidanların bazı morfolojik özellikleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla, çalışmamıza konu olan ve her biri eşit sayıda örnekle temsil edilen 4 Kızılcım populasyonuna ait tohumlardan gelişen fidanların sırasıyla, fidan boyları, kök boğazı çapları, en uzun kök boyları, taze ve kuru ağırlıkları, gövde /kök taze ve kuru ağırlıkları, su yüzdeleri ölçülmüş ve kışı geçiren fidan oranları tespit edilmiştir (EK-8). Bu amaçla, her populasyon 10 ağaç x 3 yineleme x 5 fidan olmak üzere toplam 150 fidan üzerinde ölçüm ve sayım yapılarak, kayda alınmıştır. Bu ölçümler ağaçları temsilen seçilen aynı fidanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Fidanlar, büyüme periyodu sonuna rastlayan ekim ayının son haftasında yastıklardan söküldükten hemen sonra, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Eko-Fizyoloji laboratuvarına getirilerek, aşağıda belirtilen özellikleri tesbit edilmiştir.

**Fidan Boyu (FB):** Fidan boyu otla kaplanmaya eğilimli alanların ağaçlandırılmasında aranan önemli fidan kalite niteliklerindedir. Bu amaçla, fidan boyları ölçülmüştür.

Fidan boyu, kök boğazından terminal tomurcuğun gövde ile birleştiği noktaya kadar olan uzaklık kabul edilerek, 0,5 mm duyarlılıkta milimetrik cetvelle yapılmıştır.

**Kök Boğazı Çapı (KBC):** Fidan kök boğazı çapı, kurak ve yarıkurak mntıklarının ağaçlandırılmasında kök/gövde oranı ile birlikte fidanda aranan önemli fidan kalite kriterleridir (Gezer, 1980).

Fidan kök boğazı çapı, fidan kökü ile gövdesinin birleştiği yerde ölçülen çap olarak kabul edilerek, ölçümler 0,001 duyarlılıktaki mikrokumpas ile gerçekleştirilmiştir.

**En Uzun Kök Boyu (EUKB):** Bu metrik karakter, özellikle kurak geçen peryotlarda topraktaki rutubete kısa bir sürede ulaşabilmek ve ondan yararlanabilmek açısından önem taşır. Bu amaçla, en uzun kök boyu ölçülmüştür. En uzun kök boyu, fidanın kök boğazından başlayarak en uzun kökünün ucuna kadar olan kısım kabul edilerek, ölçümü 0,5 mm duyarlılıkta milimetrik cetvelle yapılmıştır.

#### **Fidan Taze ve Kuru Ağırlıklarına İlişkin Verilerin Tesbiti**

- **Gövde Taze Ağırlığı (GTA):** Dikimlerin biyolojik başarısında fidanların tazeliği aranan önemli özelliklerden birisidir (Ürgeç, 1998). Bu amaçla, gövde taze ağırlığı ölçülmüştür. Gövde taze ağırlığı, fidanın kök boğazından toprak üstünde kalan kısımlarının sökümünden iki saat sonraki ağırlığı kabul edilerek, ölçümü 0,001 duyarlılıkta çalışan dijital terazide yapılmıştır.
- **Kök Taze Ağırlığı (KTA):** Fidanın bu özelliği gövde taze ağırlığında belirtilen amaçla tartılmıştır. Özellik, fidanın kök boğazından toprak altında kalan kısımlarının (ana ve yan kökler) ağırlığı kabul edilerek, 0,001 duyarlılıkta çalışan dijital terazi ile ölçülmüştür.

- **Gövde Kuru Ağırlığı (GKA):** Bu karakter, fidanların kök boğazından toprak üstünde kalan kısımlarının (dal ve iğne yapraklar dahil) kurutma fırınında, 105 °C’de 24 saat kurutulduktan sonraki ölçülen ağırlığıdır. Bu özellik, 0,001 duyarlılıktaki terazide ölçülmüştür.
- **Kök Kuru Ağırlığı (KKA):** Gövde kuru ağırlığının tespitinde kullanılan yöntemle belirlenmiştir.

**Gövde/Kök Taze Ağırlık Oranı (GTA/KTA):** Gövde taze ağırlığının kök taze ağırlığına bölünmesi ile elde edilen oransal değerdir.

**Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı (GKA/KKA):** Populasyonlara ait 1+0 yaşlı fidanlarının ortalama gövde kuru ağırlık değerinin, ortalama kök kuru ağırlığına oranlanması ile elde edilmiştir. Bunu yaparken de, her populasyonu temsil eden bireylerin her birinden tesadüfen belirlenen 15’er adet fidan kullanılmıştır.

**Fidan Su Yüzdesi (FSY):** Fidanların önemli fizyolojik özelliklerinden biri olan fidan su yüzdesi populasyonlar için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Bu ölçümler gövde/kök kuru ağırlık oranının tespitinde olduğu gibi örnekleme ile belirlenen fidanlar üzerinde yapılmıştır.

Bu amaçla aşağıda verilen formülden yararlanılmıştır (Piper, 1950; Işık, 1980).

$$\text{Fidan Su Yüzdesi} = \frac{(FTA - FKA) \times 100}{FKA}$$

Formülde;

FTA: Fidan taze ağırlığı (g), FKA: Fidan kuru ağırlığı (g)’nı ifade etmektedir.



### 3.10. Ölçülerin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza konu olan 4 Kızılcım populasyonuna ait tohum, fidecik ve fidanlarının bazı özelliklerine ilişkin tesbit edilen veriler, basit ve çoğul regresyon analiz yöntemleriyle değerlendirilmiş ve bu özellikler bakımından populasyonların benzer ve farklı olanlarını tespit etmek amacıyla, varyans analizi ve duncan testi uygulanmıştır. Bu amaçla, “SPSS Bilgisayar İstatistik Paket Programı” kullanılmıştır.

Normal ya da yaklaşık normal dağılımlı olduğu saptanmış bulunan ikiden çok toplum varyanslarının eşitliği ve aritmetik ortalamalarının eşitliği yollarıyla iki aşamada karşılaştırılmaktadır. Çalışmamızda toplumların varyanslarının eşitliği Bartlett Testi ile test edilip, varyansların benzer (homojen) olduğu belirlendikten sonra, aritmetik ortalamalar bakımından karşılaştırmalar varyans analizi yardımı ile yapılmıştır. Toplumların aynı ana toplumu temsil ettiği varsayımı olumlu;  $H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_D$  (fark yoktur, rastlantıya dayanır), ya da olumsuz karşıt varsayım;  $H_A: \mu_A \neq \mu_B \neq \mu_C \neq \mu_D$  (önemli bir neden vardır ve sonuç rastlantı değildir) şeklinde test edilmiştir.

Regresyon analizi, serbest değişken(ler) ile bağlı değişken arasındaki seçilen modele göre regresyon katsayılarının ( $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots$ ) beklenen değerlerini saptamaktır. Seçilen model belirli bir serbest değişken(ler) göre karşılık gelen bağlı değişken değerlerini tahmin etmeye yarar.

Varyans analizi sonucunda aralarında fark olduğu anlaşılan toplumların, benzer ve farklı olanlarını belirlemek amacıyla ise Duncan Testi uygulanmıştır.

Korelasyon analizi, bir birime ait iki ya da daha çok sayıdaki özelliklerin (değişkenlerin) arasında istatistik bağıntı (ilişki) olup olmadığını ve yönünü denetlemek amacıyla yapılır.

Çalışmamızda, regresyon modelinin uygunluk testi için hesaplanan F test değeri kritik (tablo) değeri ile karşılaştırılmış ve modelin verilere uygun olup olmadığı yargısına varılmıştır. İlişkinin derecesini gösteren korelasyon katsayısının sıfır olma olasılığı t testi istatistiği ile sınanmıştır.

Ayrıca, populasyonların tohum, fidecik ve fidanlarının bazı morfolojik özelliklerinin değişkenliğini incelemek için, özelliklerin ortalamaları, standart sapmaları (S), standart hataları, varyasyon yüzdeleri (% C<sub>v</sub>) ve hata yüzdeleri (% SE) hesaplanmıştır. Bu konuda kullanılan formüller, aşağıda verilmiştir:

$$\text{Aritmetik ortalama } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{n}$$

$$\text{Standart Sapma (S)} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

$$\text{Ortalamanın Standart Hatası } (S_{\bar{X}}) = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Varyasyon Katsayısı } (\% C_v) = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100 \text{ ve}$$

$$\text{Hata Yüzdesi } (\% SE) = \frac{\% C_v}{\sqrt{n}} \cdot 100$$

Formüllerdeki n, ölçü sayısını; X, birey ölçmeleri;  $\sum X^2$ , birey ölçmelerin kareler toplamını;  $(\sum X)^2$ , birey ölçmelerin toplamlarının karesini; t-güven katsayısı ise, t=2, %95 güven düzeyini belirtmektedir.

Hesaplanan bu değerlerden standart sapma; bir topluluğa giren bireylerin ortalamaya göre durumlarını belirtir. İncelediğimiz değişkenler populasyonlar içinden tamamen rastlantı kurallarına bağlı olarak seçildiğinden, bu değer (standart sapma) populasyonlardaki değişimin en yakın tahmini ölçüsü olmaktadır. Ayrıca, hesaplanan varyasyon katsayısı da; bu katsayının küçük veya büyük olmasına göre incelenen özelliğin homojen olup olmadığını göstermektedir.

#### 4. BULGULAR

Bu ana başlık altında, Göller Yöresi'ni temsilen seçilen ve orman amenajman planlarına tescili yapılmış 4 kızılçam popülasyona ait tohum ve bu tohumlardan gelişen fidecik ve fidanların bazı morfolojik özelliklerinin değişkenliği ile bu özellikler arasındaki ilişkilere ait bulgulara yer verilmiştir.

##### 4.1. Populasyonlara Göre Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerinin Değişkenliği

Her biri 10 bireyle temsil edilen populasyonlara ait tesadüfen örneklenen eşit sayıda tohum, fidecik ve fidanlar üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile ulaşılan bulgular Çizelge 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 ve 4.1.4'de verilmiştir. Populasyonlarda önemli görülen metrik karakterler sırasıyla, tohum 1000 dane ağırlığı (T1000DA), fideciklerin kotiledon sayısı (KS), kökçük boyu (KB), ilk büyüme (EB), fidecik ağırlığı (FA) ile fidanların fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBÇ), en uzun kök boyu (EUKB), gövde/kök kuru ağırlığı oranı (GKA/KKA) ve fidan su yüzdesi (FSY)'dir.

**Çizelge 4.1.1.** Pamucak Populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler

Özellikler	Ölçülen Örnek Sayısı (n)	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$ (mm)	Standart Sapma (S)	Ortalamanın Standart Hatası $(S_x^-)$	Varyasyon Yüzdesi (% C <sub>v</sub> )	Hata Yüzdesi (%SE)
<b>T1000DA</b>	10	59,58	7,29	2,30	53,22	0,08
<b>KS</b>	300	7.88	1.14	0.06	1.31	0.02
<b>KB</b>	300	17.66	3.84	0.22	14.7	0.02
<b>EB</b>	300	1.56	0.49	0.02	0.24	0.04
<b>FA</b>	300	0.51	0.18	0.01	0.03	0.04
<b>FB</b>	150	38.78	3.98	0.32	15.89	0.02
<b>KBÇ</b>	150	2.44	0.42	0.03	0.18	0.03
<b>EUKB</b>	150	26.31	3.31	0.27	11.00	0.02
<b>GKA/KKA</b>	150	1.70	0.47	0.03	0.22	0.05
<b>FSY</b>	150	112.83	47.20	3.85	2228.55	0.07

Çizelge 4.1.1’de verilen değerlerden de anlaşılacağı gibi, Pamucak Kızılçam populasyonunun ortalama tohum 1000 dane ağırlığı 59,58 g, kotiledon sayısı 7,88, kökçük boyu 17,66 cm, epikotil boyu 1,56 cm, fidecik ağırlığı 0,51 g, fidan boyu 38,78 cm, kök boğazı çapı 2,44 mm, uzun kök boyu 26,31 cm, GKA/KKA oranı 1,70 ve fidan su yüzdesi ise % 112,83’dir.

**Çizelge 4.1.2.** Merkez Populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler

Özellikler	Ölçülen Örnek Sayısı (n)	Aritmetik Ortalama $(\bar{X})$ (mm)	Standart Sapma (S)	Ortalamanın Standart Hatası $(S_x^-)$	Varyasyon Yüzdesi (% C <sub>v</sub> )	Hata Yüzdesi (%SE)
<b>T100ODA</b>	10	62.26	8.83	2.79	77.95	0.09
<b>KS</b>	300	7.78	1.09	0.06	1.19	0.02
<b>KB</b>	300	17.20	3.37	0.19	11.38	0.02
<b>EB</b>	300	1.31	0.56	0.03	0.31	0.05
<b>FA</b>	300	0.38	0.15	0.01	0.02	0.04
<b>FB</b>	150	38.79	4.12	0.34	17.00	0.02
<b>KBÇ</b>	150	2.47	0.41	0.03	0.17	0.03
<b>EUKB</b>	150	26.56	3.64	0.30	13.25	0.02
<b>GKA/KKA</b>	150	1.90	0.86	0.07	0.74	0.07
<b>FSY</b>	150	129.63	32.96	2.69	1086.24	0.04

Çizelge 4.1.2’de yer alan değerlerden de anlaşılacağı üzere, Merkez Kızılçam populasyonunun ortalama tohum 1000 dane ağırlığı 62,26 g, kotiledon sayısı 7,78, kökçük boyu 17,20 cm, epikotil boyu 1,31 cm, fidecik ağırlığı 0,38 g, fidan boyu 38,79 cm, kök boğazı çapı 2,47 mm, en uzun kök boyu 26,56 cm, GKA/KKA oranı 1,90, fidan su yüzdesi ise % 129,63’dir.

**Çizelge 4.1.3.** Gölhisar Populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler

Özellikler	Ölçülen Örnek Sayısı (n)	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$ (mm)	Standart Sapma (S)	Ortalamanın Standart Hatası ( $S_x^-$ )	Varyasyon Yüzdesi (% C <sub>v</sub> )	Hata Yüzdesi (%SE)
T100ODA	10	70.71	8.97	2.84	80.53	01.08
KS	300	7.41	1.23	0.07	1.51	0.02
KB	300	16.94	3.69	0.21	13.59	0.02
EB	300	0.92	0.49	0.03	0.24	0.06
FA	300	0.35	0.12	0.01	0.15	0.04
FB	150	38.79	4.24	0.35	18.00	0.02
KBÇ	150	2.44	0.35	0.03	0.12	0.02
EUKB	150	26.16	3.47	0.28	12.01	0.02
GKA/KKA	150	1.79	0.55	0.05	0.30	0.05
FSY	150	118.60	37.53	3.06	1408.46	0.05

Çizelge 4.1.3'den de görülebileceği gibi, Gölhisar Kızılçam populasyonunun ortalama tohum 1000 dane ağırlığı 70,71 g, kotiledon sayısı 7,41, kökçük boyu 16,94 cm, epikotil boyu 0,92 cm, fidecik ağırlığı 0,35 g, fidan boyu 38,79 cm, kök boğazı çapı 2,44 mm, en uzun kök boyu 26,16 cm, GKA/KKA oranı 1,79, fidan su yüzdesi ise % 118,60'dür.

**Çizelge 4.1.4.** Karadağ Populasyonunun Tohum, Fidecik ve Fidan Özelliklerine İlişkin Hesaplanan Değerler

Özellikler	Ölçülen Örnek Sayısı (n)	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$ (mm)	Standart Sapma (S)	Ortalamanın Standart Hatası ( $S_x^-$ )	Varyasyon Yüzdesi (% C <sub>v</sub> )	Hata Yüzdesi (%SE)
T100ODA	10	60.57	10.16	3.21	103.22	0.11
KS	300	7.71	1.19	0.06	1.41	0.02
KB	300	16.95	3.36	0.19	11.28	0.02
EB	300	2.00	0.60	0.03	0.36	0.06
FA	300	0.33	0.15	0.01	0.02	0.05
FB	150	38.79	3.93	0.32	15.38	0.02
KBÇ	150	2.42	0.34	0.03	0.12	0.02
EUKB	150	26.27	3.10	0.25	9.60	0.02
GKA/KKA	150	1.72	0.26	0.02	0.07	0.02
FSY	150	126.93	33.25	2.72	1105.82	0.04

Çizelge 4.1.4’de yer alan değerlerden de kolayca görüleceği üzere, Karadağ Kızılçam populasyonunun ortalama tohum 1000 dane ağırlığı 60,57 g, kotiledon sayısı 7,71, kökçük boyu 16,95 cm, epikotil boyu 2,00 cm, fidecik ağırlığı 0,33 g, fidan boyu 38,79 cm, kök boğazı çapı 2,42 mm, en uzun kök boyu 26,27 cm, GKA/KKA oranı 1,72, fidan su yüzdesi ise % 126,93’dür.

## 4.2. Populasyonlara Göre Bazı Tohum Özellikleri ile Fidecik Özellikleri Arasındaki İlişkiler

### 4.2.1. Tohum 1000 Dane Ağırlığı ile Fidecik Ağırlığı ve Epikotil Boyu İlişkileri

Populasyonlara ait tohum 1000 dane ağırlıkları ile populasyonların saptanan ilk büyüme ve fidecik ağırlıkları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonuçları populasyonlara göre Çizelge 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3’de verilmiştir .

**Çizelge 4.2.1.1.** Pamucak Populasyonuna Ait Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı ve Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Epikotil Boyu Arasındaki İlişkiler

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Tohum 1000 Dane Ağırlığı (g)	10	$y = -0,1 + 0,01 x$	0,741 *	9,726 *

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.2.1.2.** Gölhisar Populasyonuna Ait Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı ve Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Epikotil Boyu Arasındaki İlişkiler

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Tohum 1000 Dane Ağırlığı (g)	10	$y = -0,03 + 0,0054 x$	0,847 **	20,331 **

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.2.1.3.** Karadağ Populasyonuna Ait Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı ve Tohum 1000 Dane Ağırlığı-Epikotil Boyu Arasındaki İlişkiler

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Tohum 1000 Dane Ağırlığı (g)	10	$y = -0,121 + 0,0075 x$	0,831 **	17,915 **

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

Çizelgelerde yer alan varyans oranlarından da (F) anlaşılacağı üzere, Merkez populasyonu hariç, Pamucak, Gölhisar ve Karadağ populasyonlarının tohum 1000 dane ağırlıkları ile fidecik ağırlıkları arasında önemli düzeyde ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu ilişki Pamucak populasyonunda  $P=0,95$ , Gölhisar ve Karadağ populasyonlarında ise  $P=0,99$ , güven düzeyinde önemli bulunmuş ve tahminde duyarlılığın istatistik açıdan önemli olduğu yargısına varılmıştır. Yani, bu 3

populasyonda ilişkiler kuvvetli ( $r > 0,7$ ) iken, Merkez populasyonunda zayıftır ( $r < 0,4$ ). Pamucak, Gölhisar ve Karadağ populasyonlarında tohum 1000 dane ağırlığının fidecik ağırlıklarını açıklama yüzdeleri sırasıyla, %55, %72 ve %69'dur. Buna karşılık, her 4 populasyonda tohum 1000 dane ağırlığı ile ilk büyüme arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir.

### 4.3. Populasyonlara Göre Fidecik Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Bu alt başlık altında populasyonlara göre sırasıyla, kökçük ağırlığı (x)-fidecik ağırlığı (y), kotiledon sayısı (x)-epikotil boyu (y) ve kotiledon sayısı (x)-fidecik ağırlığı (Y) arasındaki ilişkiler, aşağıdaki 4.3.1, 4.3.2 ve 4.3.3 alt başlıkları altında incelenmiştir.

#### 4.3.1. Kökçük Ağırlığı-Fidecik Ağırlığı İlişkisi

Bu konuda yapılan basit regresyon analizi sonuçlarına göre; Gölhisar ve Karadağ populasyonlarına ait kökçük ağırlıkları ile fidecik ağırlıkları arasında  $y = a + bx$  denklemi ile ifade edilebilen önemli düzeyde bir ilişki olduğu; buna karşılık Merkez ve Pamucak populasyonlarının kökçük ağırlığı ile fidecik ağırlığı arasında önemli bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3.1.1 ve 4.3.1.2). Bu iki karakter arasındaki ilişki, Gölhisar populasyonunda kuvvetli iken, Karadağ populasyonunda ortadır ( $0,4 < r < 0,7$ ). Gölhisar populasyonunda fidecik ağırlığındaki değişimin %64'ünü; Karadağ populasyonunda ise %41'ini kökçük ağırlığı açıklar.

**Çizelge 4.3.1.1.** Gölhisar Populasyonuna Ait Fidecik Ağırlıkları İle Kökçük Ağırlıkları Arasındaki İlişki

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Kökçük Ağırlığı (g)	300	$y = 0,152 + 0,0052 x$	0,797 **	13,397 **

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.



**Çizelge 4.3.1.2.** Karadağ Populasyonuna Ait Fidecik Ağırlıkları İle Kökçük Ağırlıkları Arasındaki İlişki

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Kökçük Ağırlığı (g)	300	$y = 0,0902 + 0,0076 x$	0,641 ***	5,571 *

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

#### 4.3.2. Kotiledon Sayısı-Epikotil Boyu İlişkisi

Bu konuda gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonuçlarına göre; sadece Gölhisar populasyonuna ait kotiledon sayıları ile epikotil boyları arasında  $P=0,99$  güven düzeyinde önemli bir ilişkinin olduğu, buna karşılık Pamucak, Merkez ve Karadağ populasyonlarının kotiledon sayıları ile epikotil boyları arasında önemli düzeyde bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.3.2.1).

**Çizelge 4.3.2.1.** Gölhisar Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Epikotil Boyu Arasındaki İlişki

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Epikotil Boyu (cm)	Kotiledon sayısı	300	$y = 0,419 + 0,0681 x$	0,172 *	9,109 **

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

### 4.3.3 Kotiledon Sayısı-Fidecik Ağırlığı İlişkisi

Kotiledon sayısı (x)-fidecik ağırlığı (y) arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla, gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonuçlarına göre; Pamucak, Gölhisar ve Karadağ populasyonlarına ait kotiledon sayıları ile fidecik ağırlıkları arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir ilişkinin olduğu, buna karşılık Merkez populasyonunun kotiledon sayıları ile epikotil boyları arasında önemli bir ilişkinin olmadığı anlaşılmıştır. Daha başka bir anlatımla, çalışmaya konu olan Kızılcım populasyonlarında genellikle kotiledon sayısı arttıkça buna bağlı olarak fidecik ağırlığı da artmaktadır (Çizelge 4.3.3.1, 4.3.3.2 ve 4.3.3.3).

Kotiledon sayısı-fidecik ağırlığı arasında saptanan bu ilişkiler tohum 1000 dane ağırlığı-fidecik ağırlığı arasındaki ilişkilerle benzerlik göstermektedir (Bkz. Çizelge 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 ve 4.2.4). Bu da bize, serbest değişken olarak kullanılan tohum 1000 dane ağırlığı ve kotiledon sayısı metrik karakterleri arasında da bir ilişkinin olabileceği ihtimalini güçlendirmektedir.

**Çizelge 4.3.3.1. Pamucak Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Fidecik Ağırlığı Arasındaki İlişki**

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Kotiledon sayısı	300	$y = 0,0864 + 0,0533 x$	0,336 ***	37,910 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.3.3.2.** Gölhisar Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Fidecik Ağırlığı Arasındaki İlişki

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Kotiledon sayısı	300	$y = 0,164 + 0,0256 x$	0,261 **	21,722 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.3.3.3.** Karadağ Populasyonuna Ait Kotiledon Sayısı İle Fidecik Ağırlığı Arasındaki İlişki

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidecik Ağırlığı (g)	Kotiledon sayısı	300	$y = 0,112 + 0,0286 x$	0,231 **	16,758 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

#### 4.4. Populasyonlara Göre Kotiledon Sayısı-Fidan Boyu İlişkisi

Araştırmamıza konu olan 4 populasyonun ağaçlarına ait fideciklerinin kotiledon sayıları ile bu fideciklerin fidana dönüşenlerinin boyları arasında gerçekleştirilen basit regresyon analizine göre; anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu olgu bize, fidecik kotiledon sayılarının az veya çok oluşuna bakılarak ileride bunlardan gelişen fidanların boyları bakımından bir fikir yürütülemeyeceği izlenimini vermektedir.

#### 4.5. Populasyonlara Göre Kotiledon Sayısı- Fidan Taze Ağırlığı İlişkisi

Bu konuda yapılan basit regresyon analizi sonucu Çizelge 4.5.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.1.** Karadağ Populasyonuna Ait Fideciklerin Kotiledon Sayıları ile Fidan Taze Ağırlıkları Arasındaki İlişki

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidan Taze Ağırlığı (g)	Kotiledon sayısı	150	$y = 2,793 + 0,0130 x$	0,689 ***	7,240 *

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

Çizelge 4.5.1’de yer alan varyans oranında (F=7,240) anlaşılacağı üzere, fidan taze ağırlığı ile kotiledon sayısı arasında sadece karadağ populasyonunda P=0,95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmış ve tahminde duyarlılığın istatistik açıdan önemli olduğu yargısına varılmıştır. Bu iki karakter arasındaki ilişki Karadağ populasyonunda ortadır. Karadağ populasyonunda fidan taze ağırlığındaki değişimin %47’sini kotiledon sayısı açıklamaktadır. Geriye kalan %53’lük kısım rastlantı, genetik özellikler, mikroçevresel faktörler, bonitet vb. etkenlere bağlıdır.

#### 4.6. Populasyonlara Göre Bazı Fidan Özellikleri Arasındaki İlişkiler

##### 4.6.1. En Uzun Kök Boyu-Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapı-Fidan Boyu İlişkileri

Bu konuda gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonucu Çizelge 4.6.1.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.1.1.** Gölhisar Populasyonuna Ait En Uzun Kök Boyu-Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapı-Fidan Boyu İlişkileri

Bağlı Değişken (y)	Serbest Değişken (x)	Ölçme sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y = a + bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Fidan Boyu (cm)	En Uzun Kök Boyu (cm)	150	$y = 39,264 - 0,0183 x$	0,901 ***	34,61 ***
Fidan Boyu (cm)	Kök Boğazı Çapı (mm)	150	$y = -123,133 + 3,238 x$	0,983 ***	228,52 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

Çizelge 4.6.1.1’de yer alan varyans oranlarından da (F) kolayca anlaşılacağı üzere, en uzun kök boyu ve fidan kök boğazı çapının fidan boyuna önemli düzeyde etkileri olduğu görülmektedir. Ancak bu etkileşimde kök boğazı çapının uzun kök boyuna kıyasla fidan boyuna olan etkisinin daha etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, en uzun kök boyu ve fidan kök boğazı çapının fidan boyu ile olan ilişkileri kuvvetlidir. Gölhisar populasyonunda en uzun kök boyu ve fidan kök boğazı çapının fidan boyunu açıklama yüzdeleri sırasıyla, %81 ve %97’dir.

#### **4.6.2. Populasyonlara Göre Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı ve En Uzun Kök Boyunun Gövde/Kök Kuru Ağırlığı Oranı (GKA/KKA) na Olan Etkileri**

Bu konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi sonuçları Çizelge 4.6.2.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.2.1.** Gölhisar Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı ve En Uzun Kök Boyunun GKA/KKA Oranı ile Arasındaki İlişkiler

<b>Regresyon Denklemi</b>		$y = 205,724 - 6,344x_1 + 10,262x_2 + 0,652x_3$
<b>Regresyonun Varyans Oranı (F)</b>		11,157 **
<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>		0,921 ***
<b>Önem Düzeyleri</b>	<b>Regresyonun</b>	0,007
	<b>Fidan Boyu (<math>x_1</math>)</b>	0,607 <sup>NS</sup>
	<b>Kök Boğazı Çapı (<math>x_2</math>)</b>	0,044 *
	<b>En Uzun Kök Boyu (<math>x_3</math>)</b>	0,001 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

Çizelge 4.6.2.1’de hesaplanan regresyon varyans oranından da (F=11,157) anlaşılacağı üzere, Gölhisar populasyonunda bağımsız değişkenlerin ortaklaşa olarak P=0,99 güven düzeyinde gövde/kök kuru ağırlığı oranını etkiledikleri; ancak, bu ortak etkileşimde en uzun kök boyunun önemli rolünün bulunduğu anlaşılmaktadır. Buna göre; birinci derecede P=0,999 güven düzeyi ile en uzun kök boyu, ikinci derecede ise P=0,95 güven düzeyi ile kök boğazı çapının gövde/kök kuru ağırlığını etkilediğini; fidan boyunun ise bilimsel anlamda gövde/kök kuru ağırlığı oranı üzerine önemli düzeyde bir etkiye sahip olmadığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, çalışmamıza konu olan diğer 3 populasyonda söz konusu metrik karakterler arasında önemli düzeyde bir ilişki bulunamamıştır. Gölhisar populasyonunda fidan boyu, kök boğazı çapı ve en uzun kök boyunun birlikte GKA/KKA oranını açıklama yüzdesi %85’tir.

#### 4.6.3. Populasyonlara göre fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan taze ağırlığı ve fidan kuru ağırlığının Fidan Su Yüzdesi (FSY) ne olan etkileri

Populasyonlar itibariyle gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi sonuçları, Çizelge 4.6.3.1, 4.6.3.2 ve 4.6.3.3'de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.3.1.** Pamucak Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi ile Arasındaki İlişkiler

<b>Regresyon Denklemi</b>		$y = 19533,862 - 508,497x_1 + 145,946x_2 + 40,119x_3 - 124,330x_4$
<b>Regresyonun Varyans Oranı (F)</b>		41,477 **
<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>		0,985 ***
<b>Önem Düzeyleri</b>	<b>Regresyonun</b>	0,001
	<b>Fidan Boyu (x<sub>1</sub>)</b>	0,419 <sup>NS</sup>
	<b>Kök Boğazı Çapı (x<sub>2</sub>)</b>	0,099 <sup>NS</sup>
	<b>Fidan Taze Ağırlığı (x<sub>3</sub>)</b>	0,042 *
	<b>Fidan Kuru Ağırlığı (x<sub>4</sub>)</b>	0,000 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.6.3.2.** Merkez Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi ile arasındaki ilişkiler

<b>Regresyon Denklemi</b>		$y = -2341,213 + 61,274x_1 + 35,287x_2 + 62,928x_3 - 139,084x_4$
<b>Regresyonun Varyans Oranı (F)</b>		45,928 ***
<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>		0,987 ***
<b>Önem Düzeyleri</b>	<b>Regresyonun</b>	0,000
	<b>Fidan Boyu (x<sub>1</sub>)</b>	0,281 <sup>NS</sup>
	<b>Kök Boğazı Çapı (x<sub>2</sub>)</b>	0,261 <sup>NS</sup>
	<b>Fidan Taze Ağırlığı (x<sub>3</sub>)</b>	0,000 ***
	<b>Fidan Kuru Ağırlığı (x<sub>4</sub>)</b>	0,000 ***

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.6.3.3.** Gölhisar Populasyonuna Ait Fidan Boyu, Kök Boğazı Çapı, Fidan Taze Ağırlığı ve Fidan Kuru Ağırlığının Fidan Su Yüzdesi ile Arasındaki İlişkiler

<b>Regresyon Denklemi</b>		$y = 20096,353 - 561,593x_1 + 984,034x_2 + 69,371x_3 - 611,212x_4$
<b>Regresyonun Varyans Oranı (F)</b>		101,662 ***
<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>		0,994 ***
<b>Önem Düzeyleri</b>	<b>Regresyonun</b>	0,000
	<b>Fidan Boyu (x<sub>1</sub>)</b>	0,301 <sup>NS</sup>
	<b>Kök Boğazı Çapı (x<sub>2</sub>)</b>	0,100 <sup>NS</sup>
	<b>Fidan Taze Ağırlığı (x<sub>3</sub>)</b>	0,009 **
	<b>Fidan Kuru Ağırlığı (x<sub>4</sub>)</b>	0,118 <sup>NS</sup>

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

Çizelgelerde yer alan regresyon varyans oranları incelendiğinde; Pamucak, Merkez ve Gölhisar populasyonlarında fidan taze ağırlığı ve fidan kuru ağırlığının, fidan su yüzdesi üzerine farklı olasılık düzeylerinde etkili oldukları ve bu etkileşimde Gölhisar populasyonu hariç, Pamucak ve Merkez populasyonlarında fidan kuru ağırlıklarının daha önemli olduğu görülmektedir. Buna karşılık, her 3 populasyonda da fidan boyu ve kök boğazı çapının fidan su yüzdesine anlamlı bir etkilerinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan taze ağırlığı ve fidan kuru ağırlığının fidan su yüzdesini açıklama yüzdesi Pamucak, Merkez ve Gölhisar populasyonlarında sırasıyla, %97, %97 ve %99'dur.

#### **4.7. Populasyonlara Ait Fidiciklerin Bazı Morfolojik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması**

Populasyonlara ait fidiciklerde ölçülen bazı metrik karakterler (kotiledon sayısı, hipokotil boyu, kökçük boyu, epikotil boyu, fidicik ağırlığı, kökçük ağırlığı) bakımından farklı olup olmadıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen varyans



analizi ve duncan testi bulguları ölçülen karakterlere göre, aşağıdaki alt başlıklar altında incelenmiştir.

#### 4.7.1. Kotiledon Sayısı

Bu konuda gerçekleştirilen varyans analizleri ve duncan testleri ile ortaya çıkan bulgular, Çizelge 4.7.1.1 ve 4.7.1.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.1.1.** Kotiledon Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
Gruplar Arası	14,129	3	4,710	2,969 *	0,031
Gruplar İçi	1897,503	1196	1,587		
<b>Toplam</b>	1911,632	1199			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.7.1.2.** Kotiledon Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)	
			1	2
Göhlisar	300	7,49	a	
Karadağ	300	7,59	a	b
Merkez	300	7,72		b
Pamucak	300	7,77		b

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Çizelgelerden de anlaşılacağı üzere, populasyonlar kotiledon sayısı bakımından P=0,95 güven düzeyinde aralarında önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Populasyonların bu metrik karakter bakımından benzer ve farklı olanlarını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen duncan testi'ne göre (Çizelge 4.7.1.2); bu karakter bakımından Gölhisar ve Karadağ populasyonları bir grupta, Karadağ, Merkez ve Pamucak populasyonlarının da bir başka grupta toplandığı ortaya çıkmaktadır. Bunlardan Karadağ populasyonu ise oluşan 1. ve 2. grup arasında bir geçiş populasyonu olarak görülmektedir. Daha başka bir anlatımla, Gölhisar ve Karadağ populasyonları kotiledon sayısı bakımından birbirine yakın özellikte oldukları; buna karşılık, Gölhisar populasyonunun Merkez ve Pamucak populasyonlarından tamamen farklı olduğu görülmektedir.

#### 4.7.2. Hipokotil Boyu

Bu konuda populasyonlara göre gerçekleştirilen varyans analizleri ve duncan testleri ile ortaya çıkan bulgular, Çizelge 4.7.2.1 ve 4.7.2.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.2.1. Hipokotil Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları**

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
Gruplar Arası	18,928	3	6,309	22,361 ***	0,000
Gruplar İçi	337,446	1196	0,282		
<b>Toplam</b>	<b>356,374</b>	<b>1199</b>			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.7.2.2.** Hipokotil Boyuna Ait Duncan Testi Sonuçları

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)		
			1	2	3
Pamucak	300	2,989	a		
Karadağ	300	3,068	a	b	
Merkez	300	3,103		b	
Göhlisar	300	3,327			c

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Hipokotil boyu ile ilgili olarak gerçekleştirilen varyans analizi ve bu bağlamda gerçekleştirilen duncan testi sonucuna göre; hipokotil boyu bakımından populasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmakta ve tahminde duyarlılığın istatistik açıdan önemli olduğu yargısına varılmaktadır. Bu farkın populasyonlara göre durumunu incelemek üzere, gerçekleştirilen duncan testi sonucuna göre; Pamucak ve Karadağ populasyonlarının 1. grupta, Karadağ ve Merkez populasyonları 2. grupta ve Göhlisar populasyonunun ise kendi başına 3. bir grupta toplandığı görülmüştür. Bu 4 populasyondan pamucak, Merkez ve Göhlisar populasyonlarının hipokotil boyu bakımından tamamen farklı oldukları; buna karşılık Karadağ populasyonu ise hipokotil boyu bakımından Merkez populasyonu ile bir benzerlik göstermektedir.

#### 4.7.3. Kökçük Boyu

Kökçük boyu ile ilgili olarak yapılan varyans analizi ve bu bağlamda gerçekleştirilen duncan testi ile ortaya çıkan bulgular, Çizelge 4.7.3.1 ve 4.7.3.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.3.1. Kök Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları**

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
Gruplar Arası	103,727	3	34,578	2,713 *	0,044
Gruplar İçi	15242,880	1196	12,745		
Toplam	15346,607	1199			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.7.3.2. Kökçük Boyuna Ait Duncan Testi Sonuçları**

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)	
			1	2
Göhlisar	300	16,94	a	
Karadağ	300	16,95	a	
Merkez	300	17,20	a	b
Pamucak	300	17,66		b

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Yukarıda verilen Çizelge 4.7.3.2’de yer alan varyans oranından da (F=2,713) değerinden de anlaşılacağı gibi, kökçük boyu bakımından populasyonlar arasında P=0,95 güven düzeyinde önemli bir fark olduğu görülmektedir. Bu metrik karakter bakımından benzer ve farklı populasyonları belirlemek amacıyla gerçekleştirilen duncan testi sonuçlarından görüleceği üzere, Göhlisar, Karadağ ve Merkez populasyonlarının kökçük uzunluğu bakımından aynı grupta toplandığı; buna karşılık merkez ve pamucak populasyonların ise bir başka grupta toplandığı görülmektedir. Ancak, bu populasyonlardan Merkez populasyonu kökçük uzunluğu bakımından, gerek Göhlisar ve Karadağ, gerekse Pamucak populasyonu ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.7.4. Epikotil Boyu

Daha önce belirtildiği gibi (Bkz. 3.8) tohumun genetik özellikleri hakkında bilgi verebilen, önemli kalite göstergelerinden olan epikotil boyunun populasyonlar bakımından durumunu incelemek amacıyla, gerçekleştirilen varyans analizi ve bu bağlamda yapılan duncan testi bulguları, Çizelge 4.7.4.1 ve 4.7.4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.4.1.** Epikotil Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
<b>Gruplar Arası</b>	68,170	3	22,723	78,464 ***	0,000
<b>Gruplar İçi</b>	346,362	1196	0,290		
<b>Toplam</b>	414,532	1199			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.7.4.2.** Epikotil Boyuna Ait Duncan Testi Sonuçları

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)			
			1	2	3	4
Gölhisar	300	0,923	a			
Karadağ	300	1,098		b		
Merkez	300	1,313			c	
Pamucak	300	1,560				d

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Her iki çizelgeden de anlaşılacağı üzere, ilk büyüme bakımından populasyonlar arasında P=0,999 güven düzeyinde önemli bir fark bulunduğu görülmektedir. Bu metrik karakter bakımından benzer ve farklı olan populasyonları belirlemek üzere gerçekleştirilen duncan testi’ne göre ise, bu karakter bakımından populasyonların ayrı ayrı gruplarda toplandığı ortaya çıkmaktadır. Populasyonların epikotil boyu

bakımından en elverişli olanları sırasıyla, Pamucak, Merkez, Karadağ ve Gölhisar popülasyonları şeklinde olmuştur.

#### 4.7.5. Fidecik Ağırlığı

Bu metrik karaktere ait veriler için gerçekleştirilen varyans analizi ve duncan testi bulguları, Çizelge 4.7.5.1 ve 4.7.5.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.5.1.** Fidecik Ağırlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
Gruplar Arası	5,540	3	1,847	81,568 ***	0,000
Gruplar İçi	37,079	1196	0,0226		
<b>Toplam</b>	<b>32,618</b>	<b>1199</b>			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.7.5.2.** Fidecik Ağırlığına Ait Duncan Testi Sonuçları

Popülasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)		
			1	2	3
Karadağ	300	0,3319	a		
Gölhisar	300	0,3535	a		
Merkez	300	0,3805		b	
Pamucak	300	0,5071			c

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Çizelge 4.7.5.1’de yer alan varyans oranından (F) da anlaşılacağı üzere, fidecik ağırlığı bakımından popülasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir

fark olduğu görülmektedir. Fidecik ağırlığı bakımından populasyonların benzer ve farklı olanlarını belirlemek için de, gerçekleştirilen duncan testi sonuçları Çizelge 4.7.5.2’de sergilenmiştir. Buna göre; karadağ ve gölhisar populasyonları 1. grupta, Merkez populasyonunu 2. grupta ve Pamucak populasyonu ise 3. grupta yer almaktadır. Daha başka bir anlatımla, Karadağ ve Gölhisar populasyonları fidecik ağırlığı bakımından benzerlik gösterirken, Merkez ve Pamucak populasyonları fidecik ağırlıkları bakımından tamamen farklı durum sergilemektedir.

#### 4.7.6. Kökçük Ağırlığı

Bu konuda gerçekleştirilen varyans analizi ve duncan testi ile ortaya çıkan bulgular, Çizelge 4.7.6.1 ve 4.7.6.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.6.1. Kökçük Ağırlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları**

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
<b>Gruplar Arası</b>	0,226	3	0,0754	74,400 ***	0,000
<b>Gruplar İçi</b>	1,212	1196	0,0010		
<b>Toplam</b>	1,438	1199			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.7.6.2. Kökçük Ağırlığına Ait Duncan Testi Sonuçları**

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)		
			1	2	3
Karadağ	300	0,0602	a		
Göhlisar	300	0,0674		b	
Merkez	300	0,0711		b	
Pamucak	300	0,0966			c

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Çizelge 4.7.6.1'den de görüleceği üzere, kökçük ağırlığı bakımından populasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu anlaşılmaktadır. Populasyonların bu karakter bakımından benzer ve farklı olanlarını belirlemek için de, gerçekleştirilen duncan testi sonuçları Çizelge 4.7.6.2'de görülmektedir. Buna göre; Karadağ populasyonu 1. grupta, Göhlisar ve Merkez populasyonları 2. grupta ve Pamucak populasyonu ise 3. grupta yer almaktadır. Daha başka bir anlatımla, Göhlisar ve Merkez populasyonları kökçük ağırlığı bakımından benzer özellik gösterirken, Karadağ ve Pamucak populasyonlarının tamamen farklı oldukları ortaya çıkmıştır.

#### **4.8. Populasyonlara Ait Fidanların Bazı Morfolojik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması**

##### **4.8.1. Gövde/Kök Kuru Ağırlığının (GKA/KKA) Oranı**

Populasyonlara göre gövde/kök kuru ağırlığı oranı verilerine ait hesaplanan varyans oranı ve duncan testi bulgusu, Çizelge 4.8.1.1 ve 4.8.1.2'de verilmiştir.



**Çizelge 4.8.1.1.** GKA/KKA Oranına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
Gruplar Arası	3,428	3	1,143	3,414 *	0,017
Gruplar İçi	199,518	596	0,335		
<b>Toplam</b>	<b>202,946</b>	<b>599</b>			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.8.1.2.** GKA/KKA Oranına Ait Duncan Testi Sonuçları

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)	
			1	2
Karadağ	150	1,7059	a	
Merkez	150	1,7205	a	
Göhlhisar	150	1,7855	a	b
Pamucak	150	1,8976		b

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Çizelge 4.8.1.1’de yer alan varyans oranlarından da (F) anlaşılacağı üzere, bu metrik karakter bakımından populasyonlar arasında P=0,95 güven düzeyinde bir fark bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Populasyonların bu karakter bakımından benzer veya farklı olanlarını tespit etmek amacıyla uygulanan duncan testine göre (Çizelge 4.8.1.2); Karadağ, Merkez ve Göhlhisar populasyonlarının bu metrik karakter bakımından 1. grupta yer aldığı, Göhlhisar ve Pamucak populasyonlarının ise 2. grupta yer aldığı anlaşılmaktadır. Ancak, Göhlhisar populasyonu bu karakter bakımından hem Pamucak, hem de Merkez ve Karadağ populasyonlarına benzerlik göstermektedir.

#### 4.8.2. Fidan Su Yüzdesi (FSY)

Populasyonlara göre tespit edilen fidan su yüzdelere ait veriler ile ilgili olarak, gerçekleştirilen varyans analizi ve duncan testi bulguları Çizelge 4.8.2.1 ve 4.8.2.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.2.1.** Fidan Su Yüzdesine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)	Önem Düzeyi (P)
Gruplar Arası	26717,688	3	8905,896	6,111 ***	0,000
Gruplar İçi	868533,000	1196	1457,270		
<b>Toplam</b>	<b>895250,700</b>	<b>1199</b>			

\*: 0,05, \*\*: 0,01, \*\*\*: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, <sup>NS</sup>: İstatistik açıdan önemli değil.

**Çizelge 4.8.2.2.** Fidan Su Yüzdesine Ait Duncan Testi Sonuçları

Populasyonlar	Örnek Sayısı	Ortalama Değer	Homojen Gruplar (*)		
			1	2	3
Karadağ	150	112,8298	a		
Göhlisar	150	118,6045	a	b	
Merkez	150	126,9322		b	c
Pamucak	150	129,6269			c

\* Sütunlarda aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Çizelge 4.8.2.1’de yer alan varyans oranlarından da anlaşılacağı gibi, fidan su yüzdesi bakımından populasyonlar arasında P=0,999 güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda gerçekleştirilen duncan testi sonucunda ise, populasyonlar bu metrik karakter bakımından 3 ayrı grupta toplandıkları

görülmektedir. Bunlardan Karadağ ve Gölhisar populasyonları 1. grubu, Gölhisar ve Merkez 2. grubu, Merkez ve Pamucak populasyonları ise 3. grubu oluşturmaktadır. Ancak, 1. grupta yer alan Gölhisar ile 2. grupta yer alan Merkez populasyonu bu karakter bakımından benzerlik göstermektedir. Ancak, Pamucak ve Karadağ populasyonlarının ise fidan su yüzdeleri açısından tamamen farklı populasyonlar oldukları ortaya çıkmıştır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu ana başlık altında, Göller Bölgesi'nde bulunan ve amenajman planlarına tescilli yapılmış 4 kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) tohum meşceresinin (populasyonunun) bazı tohum, fidecik ve fidan morfolojik özellikleri konularında gerçekleştirilen araştırmamızda ulaşılan sonuçlar ile bu sonuçların yararlanılan bazı kaynaklarında ulaşılan aynı konudaki benzer sonuçlarla karşılaştırılarak irdelenmiştir.

- Çalışmamıza konu olan Pamucak, Merkez, Gölhisar ve Karadağ Kızılçam populasyonlarının ortalama tohum 1000 dane ağırlığı sırasıyla, 59,58 g, 62,26 g, 70,71 g ve 60,57 g olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere, ortalama tohum 1000 dane ağırlıkları populasyondan populasyona göre değişmektedir. Ayrıca, Merkez, Karadağ, Pamucak, Gölhisar populasyonlarına ait tohum çimlenme hızları ve yüzdeleri sırasıyla, % 17 , % 15, % 10, % 10 ve % 77,5, % 75, % 72,5, % 70 bulunmuştur. Bu sonuçlar, Şefik (1965) ve Gülcü (1997)'nün değişik Kızılçam populasyonlarına yönelik gerçekleştirdikleri tohum 1000 dane ağırlığı ile tohumun çimlenme hızı ve yüzdesi konusunda elde ettiği sonuçlarla paralellik sağlamaktadır. Ancak, çalışmamızda gerek bakı ve yükselti, gerekse populasyonları temsilen örneklenen bireyler benzer yaşta olmasına rağmen, populasyonların tespit edilmiş olan tohuma ait bu karakterlerinin farklılığı muhtemelen populasyonlara ait bireylerin meşceredeki sosyal durumlarının ve kalıtsal niteliklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır.

Öte yandan, fidan yetiştirme çalışmaları açısından özellikle ya birim alana ekilecek tohum miktarı ya da elde edilecek fidan sayısı bakımından önem taşıyan tohum 1000 dane ağırlığının bazı populasyonlarda fidecik ağırlığı ile arasında önemli düzeyde bir ilişkisinin olduğu da ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 ve 4.2.4). Bu sonuç, tohum 1000 dane ağırlığı fazla olan tohumlardan ağır fidecik elde edilebileceği ihtimalini güçlendirmektedir. Bu sonuç Gülcü ve Bilir (2000)'in ulaştığı oldukları bulgularla örtüşmektedir. Ayrıca, Schell (1960) tohum 1000 dane ağırlığı fazla olan ağaçların tohumlarının çok yüksek bir çimlenme yeteneğine sahip olabileceğini, ancak ağır olan tohumların çok düşük

çimlenme de yapabileceklerini belirtmektedir. Bu olgu bu konuda ulaşılmış olduğumuz sonuçları doğrulamaktadır.

- Çalışmamıza konu olan populasyonların kotiledon sayıları (KS), kökçük boyları (KB), epikotil boyları (EB) ve fidecik ağırlıkları (FA) bakımından farklı oldukları ortaya çıkmıştır. Populasyonlara ait bu karakterlerin bir populasyondan diğerine göre farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu özellikler aritmetik ortalamaları bakımından büyükten küçüğe doğru sırasıyla Pamucak, Merkez, Karadağ ve Gölhisar şeklinde olmuştur. Populasyonların ölçülen bu karakterlerine ait değişkenlik yüzdeleri (%  $C_v$ ) incelendiğinde; kotiledon sayısı bakımından Pamucak (7,88) ve Karadağ (7,71), kökçük boyu bakımından Karadağ (16,95 cm) ve Gölhisar (16,94 cm), epikotil boyu bakımından Merkez (1,31 cm) ve Gölhisar (0,92 cm), fidecik ağırlığı bakımından ise Karadağ (0,33 g) ve Pamucak (0,51 g) populasyonları en fazla değişkenlik gösteren populasyonlar olmuştur (Bkz. Çizelge 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3. ve 4.1.4). Populasyonlara ait fideciklerin hipokotil boyları Yahyaoğlu (1983)'nin bulguları ile uyum sağlamaktadır; epikotil boyları, Gülcü (1997)'nün bu karaktere ilişkin tespit etmiş olduğu epikotil boyu (3,39 cm) ile benzerlik göstermezken, Aslan ve Uğurlu (1986)'nin bulmuş oldukları ortalama epikotil boyuna (1,74 cm) benzerlik göstermektedir; kotiledon sayıları ise Aslan ve Uğurlu (1986)'nin bu karaktere ilişkin tespit ettikleri kotiledon sayısı (7,70-9,28 cm) ile uyum sağlamaktadır.
- Populasyonlara ait fideciklerin bazı özellikleri arasında ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonuçları şöyledir:

Gölhisar ve karadağ populasyonlarının kökçük ağırlığı (KA) serbest değişken (x), fidecik ağırlığı (FA) bağlı değişken (y) olmak üzere, gerçekleştirilen basit Regresyon analizi sonucunda, bu iki metrik karakter arasında önemli düzeyde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Daha başka bir anlatımla, bu iki populasyonda kökçük ağırlığı arttıkça fidecik ağırlığı da artmaktadır. Merkez ve Pamucak

populasyonlarında ise bu iki metrik karakter arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Kotiledon sayısı serbest değişken (x), epikotil boyu bağlı değişken (y) olmak üzere, gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonucunda ise sadece Gölhisar populasyonunda bu iki karakter arasında  $P=0,99$  güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu iki karakter arasında bulunmuş olduğumuz pozitif ilişkiye Gülcü (1997) ve Yahyaoğlu (1983)'da ulaşmıştır.

Kotiledon sayısı serbest değişken (x), fidecik ağırlığı bağlı değişken (y) olarak gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonucunda, Merkez populasyonu hariç, diğer 3 populasyonda (Pamucak, Gölhisar ve Karadağ) bu iki metrik karakter arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli ilişkiler olduğu saptanmıştır.

- Populasyonlara ait fidecikler ile bu fideciklerden fidana dönüşen fidanların bazı morfolojik özellikleri [kotiledon sayısı (x)-fidan taze ağırlığı (y) ve kotiledon sayısı (x)-fidan boyu (y)] arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen basit regresyon analizi sonucunda, sadece Karadağ populasyonunda kotiledon sayısı ile fidan taze ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.5.1). Bu bulgu, fideciklerin bazı karakterlerine bakarak, bunlardan oluşacak fidanlar hakkında bilgi edinmek açısından önem taşır. Daha başka bir anlatımla, fideciklerin özelliklerinden yararlanılarak, fidanlar hakkında erken teşhis yapmaya imkan sağlar.
- Populasyonlara ait fidanların bazı morfolojik özellikleri (en uzun kök boyu-fidan boyu; kök boğazı çapı-fidan boyu; fidan boyu, kök boğazı çapı ve en uzun kök boyu-GKA/KKA; fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan taze ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı-fidan su yüzdesi) arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla yürütülen basit ve çoklu regresyon analizleri sonucunda, sadece Gölhisar populasyonunda en uzun kök boyu-fidan boyu ve kök boğazı çapı-fidan boyu arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Yani, bu populasyonda kök boğazı çapı ve en uzun kök boyu arttıkça buna bağlı olarak fidan boyu da

artmaktadır. Yine, gölhisar popülasyonuna ait fidanların bazı özellikleri arasında gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi sonucunda; sadece Gölhisar popülasyonuna ait fidanların boyu, en uzun kök boyu ve kök boğazı çapının birlikte GKA/KKA oranını etkilediği anlaşılmıştır. Ancak, bu etkileşimde en uzun kök boyunun  $P=0,999$ , kök boğazı çapının  $P=0,95$  güven düzeyinde etkili olduğu, fidan boyunun ise bu etkileşimde payının önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.6.1.1, 4.6.2.1).

- Popülasyonlara ait fidan boyu ( $x_1$ ), kök boğazı çapı ( $x_2$ ), fidan taze ağırlığı ( $x_3$ ) ve fidan kuru ağırlığının ( $x_4$ ) fidan su yüzdesine ( $y$ ) olan etkileri incelendiğinde; bu 4 serbest değişkenin birlikte fidan su yüzdesine etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Bu etkileşimde Karadağ popülasyonu hariç belirtilen fidan karakterlerinin fidan su yüzdesini (FSY) etkilediği ortaya çıkmıştır. Ancak, bu etkileşimde fidan taze ağırlığı her 3 popülasyonda da fidan su yüzdesine etkili olurken, fidan kuru ağırlığı yalnızca Pamucak ve Merkez popülasyonlarında fidan su yüzdesine etkili bulunmuştur. Ancak, fidan boyu ve kök boğazı çapının fidan su yüzdesine olan etki payının önemsiz düzeyde olduğu görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.6.3.1, 4.6.3.2 ve 4.6.3.3).
- Çalışmamıza konu olan Pamucak, Merkez, Gölhisar ve Karadağ popülasyonları kotiledon sayıları bakımından  $P=0,95$  güven düzeyinde aralarında fark olduğu ortaya çıkmıştır. Popülasyonların bu karakter bakımından benzer ve farklı olanlarını ortaya koymak için de, gerçekleştirilen duncan testi sonucuna göre ise, Gölhisar ve Karadağ popülasyonlarının bir grupta, Merkez ve Pamucak popülasyonları ise bir başka grupta toplandığı görülmüştür. Ancak bu popülasyonlardan Karadağ popülasyonu, hem merkez, hem de Pamucak popülasyonu ile benzerlik göstermektedir (Bkz. Çizelge 4.7.1.2). Bu sonuç muhtemelen popülasyonlara ait örnek ağaçların kotiledon sayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Grupların aynı olması, grupta bulunan popülasyonların aynı topluma ait olduklarını; farklı olması ise, popülasyonların ayrı toplumlara ait olduklarını göstermektedir.

- Populasyonların hipokotil boylarına ait verilerin varyans analizinden, populasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.1.1). Bu karakter bakımından benzer veya farklı olanları belirlemek amacıyla, yapılan duncan testi sonucuna göre; populasyonların 3 grupta toplandığı ortaya çıkmıştır. Bunlardan Pamucak ve Karadağ 1. grupta, Merkez 2. grupta, Gölhisar ise 3. grupta yer almıştır. Ancak Karadağ populasyonu hipokotil boyu bakımından Pamucak ile Merkez populasyonu arasında bir geçiş grubu oluşturmaktadır (Bkz. Çizelge 4.7.2.2).
- Populasyonların kökçük boylarına ait verilerin varyans analizinden, populasyonlar arasında  $P=0,95$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.3.1). Bu karakter bakımından benzer veya farklı olan populasyonları belirlemek amacıyla, yapılan duncan testi sonucuna göre ise; populasyonların 2 grupta toplandığı ortaya çıkmıştır. Bunlardan Gölhisar, Karadağ ve Merkez 1. grupta, Pamucak 2. grupta yer almaktadır. Ancak bunlardan 1. grupta yer alan Merkez populasyonu iki grup arasında bir geçiş populasyonu konumunda bulunmaktadır (Bkz. Çizelge 4.7.3.2).
- Populasyonların epikotil boylarına ait verilerin varyans analizinden, populasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.1). Bu karakter bakımından benzer veya farklı olan populasyonları belirlemek için, gerçekleştirilen duncan testi sonucuna göre ise; populasyonların 4 ayrı bağımsız grupta toplandığı ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.2). Bu populasyonların ilk 70 günlük süreçteki büyümeleri büyükten küçüğe doğru sırasıyla, Pamucak, Merkez, Karadağ ve Gölhisar populasyonları şeklinde olmuştur.
- Populasyonların fidecik ağırlıklarına ait verilerin varyans analizinden, populasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.5.1). Ancak, bu karakter bakımından populasyonların 3 farklı grupta toplandığı ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.5.2). Bu populasyonların ilk 70 gün sonundaki fidecik ağırlıkları büyükten küçüğe doğru



sırasıyla, Pamucak, Merkez, Gölhisar ve Karadağ populasyonları şeklinde olmuştur. Fidecik ağırlığında ulaşılan bu sonuç, epikotil boyunda karşılaşılan sonuca yaklaşık bir durum sergilemesi, bu iki karakter arasında bir ilişkinin olabileceğini göstermektedir.

- Populasyonların kökçük ağırlığı bakımından aralarında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.1). Bu karakter bakımından benzer veya farklı olan populasyonları belirlemek amacıyla, yapılan duncan testi sonucuna göre de; populasyonların 3 farklı grupta toplandığı ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.2). Bunlardan Karadağ populasyonu 1. grupta, Gölhisar ve Merkez populasyonları 2. grupta ve Pamucak poplasyonu ise 3. grupta yer almaktadır. Ancak, kökçük ağırlığı bakımından Gölhisar ve Merkez aynı grupta yer almaktadır. Daha başka bir anlatımla, Gölhisar ve Merkez populasyonlarına ait fideciklerin kökleri aynı yapıyı göstermektedir.
- Populasyonların GKA/KKA oranı bakımından aralarında  $P=0,95$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.1). Bu karakter bakımından benzer veya farklı olan populasyonları belirlemek amacıyla, yapılan duncan testi sonucuna göre de; populasyonların 2 farklı grupta toplandığı ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.2). Bunlardan Karadağ ve Merkez bir grup oluştururken, Pamucak başka bir grupta yer almaktadır. Ancak Gölhisar populasyonu, Karadağ ve Merkez populasyonlarının oluşturdukları grup ile Pamucak populasyonun oluşturduğu grubun arasında bir geçiş populasyonu konumundadır. Populasyonların GKA/KKA oranına ait bu dağılımları kökçük boyuna ait dağılımla benzerlik göstermesi, fideciklerin kökçük boyunun fidan GKA/KKA oranı ile aralarında bir ilişki olabileceği ihtimalini güçlendirmektedir.
- Populasyonların fidan su yüzdesine ait verilerin varyans analizinden, populasyonlar arasında  $P=0,999$  güven düzeyinde önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.1). Bu karakter bakımından benzer veya farklı olan populasyonları belirlemek amacıyla da, yapılan duncan testi sonucuna göre; populasyonların 3 farklı grupta toplandığı ortaya çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.7.4.2).

Bunlardan karadağ populasyonu 1. grupta, Gölhisar ve Merkez populasyonları 2. grupta ve Pamucak populasyon 3. grupta yer almaktadır. Bu populasyonlardan kökçük ağırlığı bakımından Gölhisar ve Merkez populasyonları aynı grupta yer almaktadır. Daha başka bir anlatımla, Gölhisar ve Merkez populasyonlarına ait fideciklerin kökleri aynı yapıyı göstermektedir.

- Sonuç olarak, çalışmamıza konu olan populasyonların gerek tohum, gerekse bu tohumlardan gelişen fidecik ve fidanların bazı karakterleri bakımından homojen yapıda olduğu, bazı karakterler bakımından ise heterojen yapıda olduğu izlenimini uyandırmaktadır. Bu izlenimi bilimsel anlamda kanıtlayabilmek için de, kızılçam doğal yayılış alanını temsilen bugüne değin seçilen ve amenajman planlarına tescilli yapılmış olan bütün tohum meşcerelerini kapsayacak şekilde bu nitelikte araştırmaların gerçekleştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Böylece, kızılçam populasyonlarına dönük yapılacak biyosistemik ve orijin denemeleri için daha sağlıklı bir alt yapıyı oluşturacak veriler sağlanmış olacaktır. Daha başka bir anlatımla, orijin denemeleri için tohum toplanacak populasyonların tespitinde, seçime temel alınacak karakterler bakımından sadece o karakter bakımından benzer olanlarından birinden tohum toplanması ekonomik olarak daha uygun olacağı anlamına gelmektedir. Böylece, aynı grupta olan populasyonlardan varyasyon katsayısı (%C<sub>v</sub>) yüksek olanları tercih edilecektir. Çünkü benzer veya farklı olup ta, değişkenlik katsayısı yüksek olan populasyonlar dış etkenlere (biyotik ve ağabeyyotik etkenlere) daha dayanıklı olmaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

Alpacar, K., 1981. Kızılcım'ın Fenolojisi ve Bazı Tohum Özelliklerinin Saptanması. Orm. Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:105, Ankara.

Anonim, 1980. Türkiye Orman Envanteri. Orm.Gn.Md. Yay. No:13.

Anonim, 1987 (Editörü: E. Öktem). Kızılcım El Kitabı. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi: 52, s. 36, Ankara.

Aslan, S., 1974. Kızılcım Tohumlarının Çap-Boy İlişkileri ve Tohum Boylarının Çimlenme ve Fidan Yüzdeleri ile Fidan Kalitesine Olan Etkilerinin Araştırılması. Orm. Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:64, Ankara.

Aslan, S., 1975. Bazı İbrelili Ağaç Türlerimizin Tohumlarının Saklama Müddetlerinin Tayini Üzerine Denemeler. Orm. Araşt. Enst. Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:50, Ankara.

Aslan, S. ve Uğurlu, S., 1986. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.), Halepçamı (*Pinus halepensis* Mill.) ve Elderika Çamı (*Pinus elderica* Medwed.) Orijinlerinin Tohum, Fidecik ve Fidan Özellikleri. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Tek. Bült. Seri No:165, 54 s., Ankara.

Bakkaloğlu, M. ve Turna, İ., 1993. Kızılcım Tohumlarının Çimlenmesinde, Fideciklerin Yaşamasında ve Gelişmesinde Işığın Etkisi. Uluslararası Kızılcım Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s. 99-106, (18-23 Ekim 1993), Marmaris.

Beşkök, T., E., 1970. Kızılcım (*Pinus brutia*), Doğuladini (*Picea orientalis*), Uludağ Göknaı (*Abies bornmülleriana*) Tohumlarının Olgunlaşma Zamanı. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Tek. Bült. Seri No:42, Ankara.

Burger, R.J., 1964. The Effect of Seed Size on Germination, Survival and Initial Growth in White Spruce. The Forestry chronicle, Vol. 40, No: 1, P. 93-97.

Çalışkan, S., 2003. Doğal Kızılçamalarda (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlar Arası ve İçi Genetik Çeşitlilik. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Dirik, H., 1993. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Morfolojisinin Dikim Başarısına Etkileri, Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s. 348-355, (18-23 Ekim 1993), Marmaris.

Dirik, H., 1994. Üç Yerli Çam Türünün (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pinus pinea* L.) Kurak Peryottaki Transpirasyon Tutumlarının Ekofizyolojik Analizi. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri:A, Cilt: 44, Sayı: 1, İstanbul.

Dirik, H., Çalıköğlü M. ve Tilki, F., 1999. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohumlarında Ozmotik Stres ile Koşullandırmanın Çimlenme Üzerine Etkisi. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 49, Sayı 2, İstanbul.

Doğan, B., 1997-b. Dalaman Çayı Havzası Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlarında Genetik Çeşitliliğin Yapısı. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 9, İzmir, 31 s.

DPT, 2001. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2006). Ankara.

Eler, Ü. ve Şenergin, Ş., 1992. Olgunlaşmamış Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Kozalaklarından Yararlanabilme İmkanları. Orm. Arş. Enst. Tek. Bült. No: 223, 20 s.

Fishera, J.T., Neumannb, R.W. and Mexala, J.G., 1986. Performance of *Pinus halepensis/brutia* Group Pines in Southern New Mexico. Forest Ecology and Management , Volume 16, Issues 1-4, Pages 403-410, USA.

Fowells, 1953. The Effect of Seed and Stock Sizes on Survival and Early of ponderosa and jeffry Pine. Journal of Forestry 51, 504-507.

Gezer, A., 1972. Kızılçam'da Ekim Derinliğinin Tesbiti. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 51.

Gezer, A., 1976. Doğuladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.) Fideciklerinin Morfo-Genetik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Tek. Bült. Seri No:92, Ankara.

Gezer, A. ve Aslan, S., 1980. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İyi Gelişim Gösteren Bazı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar. Orm. Araşt. Enst. Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 103.

Gökdemir, Ş., 1991. Sahilçamı ve Kızılçam'da Tohum Büyüklüğü ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesine, Fidan Boyuna, Fidan Kalitesine Etkisi. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Dergi Serisi, Cilt:37, Sayı:1, No:73, Ankara.

Gülbaba, A.G. ve Özkurt, N., 1998. Bolkar Dağları Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlarının İzoenzim Çeşitliliği. Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 5, Bakanlık Yayın No: 082, Tarsus.

Gülcü, S., 1997. Burdur-Ağlasun Yöresi Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) ve Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Karışık ve Saf Meşcerelerinde Tohum-Fidecik Morfo-Genetik Özelliklerinin Tesbiti. Yüksek Lisans Tezi, SDÜ., Isparta.

Gülcü S. ve Bilir, N., 2000. Anadolu Karaçamı [*Pinus Nigra* Arnold.Subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe ] ve Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Karışık ve Saf

Meşcerelerinde Tohum-Fidecik Morfo-Genetik Özellikleri. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi Seri: A Sayı: 1, Isparta.

ISTA, 1976. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology,4(1): 9-49, p.127, Norway.

Işık, F., Kaya, Z., 1995. Toroslarda Güney-Kuzey Doğrultusunda Örneklenen Kızılçam Populasyonlarında Genetik Çeşitliliğin Yapısı. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı: 1, 20-54, Antalya.

Işık, F., Keskin, S., Sabuncu, R., Melahat, Ş., Baş, M. N. ve Kaya, Z., 2002. Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Farklı Populasyonlara Ait Fidanların Kuraklık Stresine Morfolojik ve Fenolojik Tepkileri Bakımından Genetik Çeşitlilik. ODC: 165.3,181.65, Batı Akdeniz ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 159, Müdürlük Yayın No: 017, Teknik Bülten No: 15, Antalya.

Işık, K., 1980. Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlar Arası ve Populasyonlar İçi Genetik Çeşitliliğin Araştırılması. I. Tohum ve Fidan Karakterleri", Doçentlik Tezi, ODTÜ, Ankara.

Işık, K., 1986. Altitudinal Variation in *Pinus brutia* Ten.: Seed and Seedling Characteristics. *Silvae Genetica*, 35:2/3,58-67.

Işık, K., Topak, M. ve Keskin, A. C., 1987. Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Orijin Denemeleri. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 3, Ankara, 139 s.

Işık, K. ve Kaya, Z., 1990. Bitki Populasyonlarının Çevresel Duyarlılık Değeri ve Uygulamadaki Önemi I: Kızılçam Örneği. *Doğa, Turkish Journal of Agri and Forest*, 14: 67-77.

İktüeren, Ş., 1977. Türkiye Dağılışı İçinde Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Fıstık Çamı (*Pinus pinea* L.) Orijin Denemeleri, I: Tohum ve Fidanlık. TÜBİTAK, IV. Bilim Kongresi, Tarım ve Orm. Arş. Grb. Tebliğleri, 17-21 Ekim, Ankara, 11-19.

İktüeren, Ş., 1999. Ağaçlandırmada kullanılan 1+0 Yaşlı Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Fidanlarının Bazı Özellikleri Üzerine Çalışmalar. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, ODC: (232.411.3), Sayı: 1, İzmir.

Keskin, S., 1992. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 227-229, Ankara.

Kılcı, M., Sayman, M., Akbin, G. ve Akgül, A., 2000. Farklı Sulama Uygulamalarının Yastıkta Yetiştirilen Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Fidanlarının Gelişimi Üzerine Etkileri. Orman Bakanlığı Yayın No : 065 ISBN : 975-8273-13-2.

Neyişçi, T. ve Cengiz, Y., 1985. Sıcaklık ve Külün Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohumlarının Çimlenme Yeteneği ve Fidan Büyümesi Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi D2, 9, 1, 121-131 ss.

Odabaşı, T., 1983. Kızılçam'ın Doğal Gençleştirme Tekniğindeki Gelişmeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 33, Sayı 1, İstanbul.

Piper, C.S., 1950. Soil and Plant Analysis. Interscience Publ. Inc., 368 pp., New York.

Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 173, İstanbul.

Schütt et al., 1969. Zur Quantitativen Morphologie Von Conifern-Saemlingen, 133-149.

Shell, C., 1960. Keimschnelkeit Als Erbeigenschaft. Silvae Genetica 9, s.53.

Spanos, I.A., Daskalidou, E.N. and Thanos, C.A., 2000. Postfire, Natural Regeneration of *Pinus brutia* Forests in Thasos Island, Greece. *Acta Oecologica*, Volume 21 (1), 13-20, Greece.

Şefik, Y., 1965. Kızılçam Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. O.G.M. Yayınları, Sıra No: 420, Seri No: 41, İstanbul.

Şengün, S. ve Semerci, H., 2002. Antalya Düzlerçamı'nda Kurulu Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Klon Parkı'nda Tepe Budamasının Çiçek ve Kozalak Verimi Üzerine Etkileri. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Seri No:8, Ankara.

Üçler, A. Ö., Gülcü, S. ve Bilir, N., 2000. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. *subsp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) ve Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Tohum Kaynağı- Morfolojik Fidan Kalitesi İlişkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu Bildiri Özetleri, 25-29 Eylül 2000, Sayfa: 39-45, İzmir.

Ürgenç, S. ve Odabaşı, T., 1971. Kızılçam Tohumlarının Uzun Süreli (7 yıl) Kozalak İçinde Saklanması ve Diğer Saklama Metodlarıyla Mukayeseli Sonuçları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 21, Sayı 2, İstanbul.

Ürgenç, S., 1998. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 3994, Fakülte No: 441, İstanbul.

Velioğlu, E., İçgen, Y., Çengel, B., Öztürk, H. ve Kaya, Z., 2002. Moleküler Belirteçler Yardımıyla Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohum Meşcerelerinde, Tohum Bahçelerinde ve Ağaçlandırmalarında Bulunan Genetik Çeşitliliğin Karşılaştırılması. Orman Bakanlığı Yayın No: 189 ISBN: 975-8273-50-7, Müdürlük Yayın No: 22, ODC: 165.3, Ankara.

Wilcox, M.D., 1995. Work Plan for Augmenting the *Pinus brutia* Breeding Programme in Turkey. Groome Pöyry Ltd, PO Box 73-141, Auckland, New Zealand.



Yahyaoğlu, Z., 1983. Birkaç *Pinus brutia* Ten. Orijininde Kotyledon Sayısı Varyasyonu. Karadeniz Üniversitesi Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 2, 407-415, Trabzon.

Yahyaoğlu, Z., 1993. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu. K.T.Ü. Orman Fakóltesi Ders Teksirleri Serisi 43, Trabzon.

Yıldırım, T., 1992. Genetic Variation in Shoot Growth Patterns in *Pinus brutia* Ten. A. Master's Thesis (Unpublished), Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara, Turkey, 53 pp.

**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Cengiz YÜCEDAĞ

Doğum Yeri : Kırıntı

Doğum Tarihi : 15.11.1980

Medeni Hali : Bekar

**Eğitim ve Akademik Durumu:**

Lise : 1994 – 1998 Özel Altınbaşak Erkek Lisesi

Lisans : 1998 – 2003 İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman  
Mühendisliği Bölümü Mezunu

Yüksek Lisans: 2003 - ....Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yabancı Dil : İyi Derecede İngilizce

EKLER



**EK-1. Karadağ Tohum Meşceresinden Bir Görünüm (Foto:C.YÜCEDAĞ)**



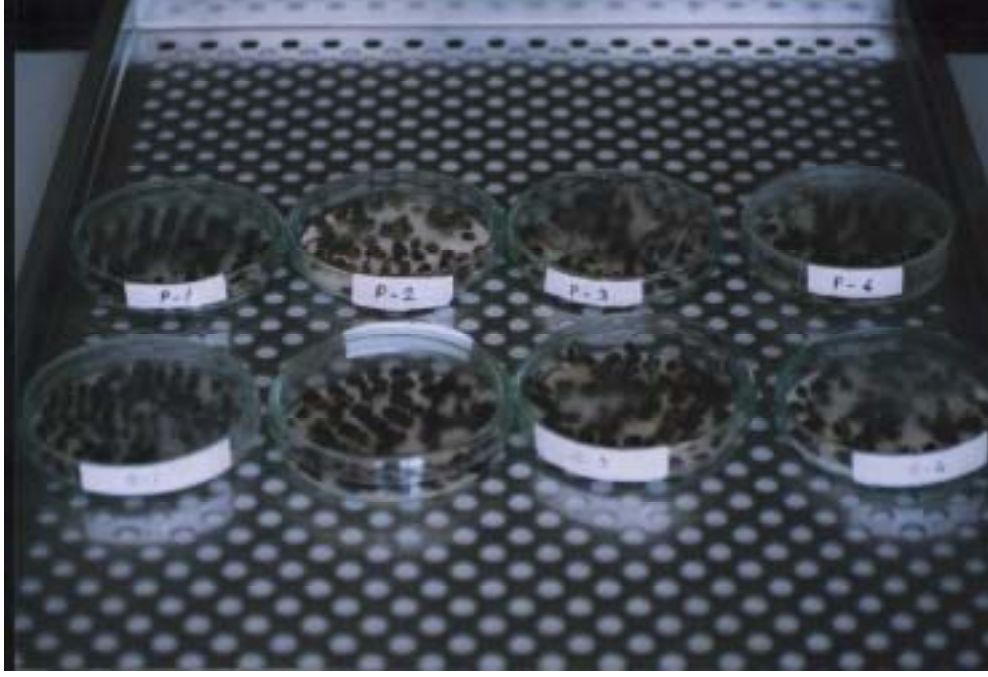
**EK-2. Bir Plus (Üstün) Ağaç (Foto: A. GEZER)**



**EK-3. Örnek Tohum Meşçeresine Ait Kozalaklar (Foto: C.YÜCEDAĞ)**



**EK-4. Kanatlı Tohumlar (Foto: C.YÜCEDAĞ)**



**EK-5. İklimlendirme Dolabında Çimlendirme Denemesi  
(Foto: C. YÜCEDAĞ)**



**EK-6. İklimlendirme Dolabında Çimlenen Tohumlara Ait Bir Görünüm  
(Foto: C. YÜCEDAĞ)**

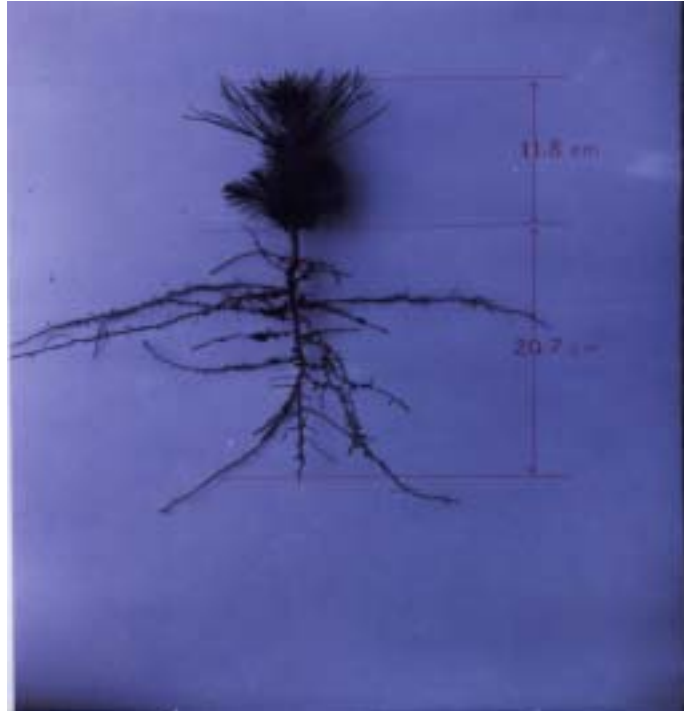


(1)



(2)

**EK-7. Fidanlıkta Çimlendirme Denemesi (1) , Kızılcam Fidecik Örneği (2)  
(Foto: C. YÜCEDAĞ)**



**EK-8. Kızılcam Fidan Örneği (Foto: A. GEZER)**