

**ANADOLU KARAÇAMI [*Pinus nigra* Arnold.
subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] ve KIZILÇAM
(*Pinus brutia* Ten.) KARIŞIK ve SAF
MEŞCERELERİNDE TOHUM-FİDECİK
MORFOGENETİK ÖZELLİKLERİ**

Süleyman GÜLCÜ¹

Nebi BİLİR²

¹Arş.Gör, S.D.Ü. Or. Fak., Orman Müh. Bölümü, Atabey-İSPARTA
²Orm. Yük. Müh, S.D.Ü.Or. Fak., Orman Müh. Bölümü, Atabey-İSPARTA

ÖZET

*Burdur-Ağlasun Yöresi Anadolu Karaçamı [**Pinus nigra** Arnold. subsp. **pallasiana** (Lamb.) Holmboe] ve Kızılçam (**Pinus brutia** Ten.) Karişik ve Saf Meşcerelerinde Tohum-Fidecik Morfogenetik Özellikleri” adlı bu çalışmada, Anadolu Karaçamı ve Kızılçam tohum ve fideciklerinin bazı morfolojik özellikleri ile aralarındaki ilişkilerin saptanması ve söz konusu özelliklerin denizden yükseklik ve ağaç görünümüne göre gösterdikleri değişkenliklerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; Anadolu Karaçamı ‘nın tohum ve fideciklerinin morfolojik özellikleri arasında bilimsel anlamda önemli düzeyde bir ilişki bulunmamıştır. Buna karşılık, Kızılçam ‘ın aynı objelerinin özellikleri arasında $y=a+bx$ denklemi ile ifade edilebilen önemli düzeyde doğrusal ilişkiler olduğu ortaya çıkmıştır. Daha başka bir anlatımla; Kızılçam ‘da tohum boyu ve tohum ağırlığı arttıkça, buna bağlı olarak ilk büyüme ve fidecik ağırlığının arttığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuç; Burdur-Ağlasun yöresinin 820-970 m rakımında yetişen Kızılçam plus ağaçlardan tohum üretilmesi durumunda daha kaliteli fidan elde edilebileceği ihtimalinin yüksek olduğunu göstermektedir.*

Anahtar Kelimeler: Kızılçam, Anadolu Karaçamı, Tohum, Fidan, Meşcere

**DETERMINATION OF MORPHO-GENETIC
CHARACTERISTICS OF SEED AND SEEDLINGS OF
Pinus brutia TEN. AND *Pinus nigra* ARNOLD. SUBSP
Pallasiana LAMB. HOLMBOE. IN PURE AND MIXED
STANDS**

ABSTRACT

*In this study titled "Determination of Morpho-Genetic Characteristics of Seed and Seedlings of **Pinus brutia** Ten. and **Pinus nigra** Arnold. subsp **pallasiana** Lamb. Holmboe. in Pure and Mixed Stands" the relations between morphological characteristics have been investigated according to elevation from sea level and tree habitat. The findings obtained from this study has been given below: According to regression analysis carried out, there have not been found significant relations between seed and seedlings characteristics in pure and mixed stands of **Pinus nigra**. However, it has been determined that there have been significant relations between seed and seedlings characteristics of **Pinus brutia** in pure and mixed stands. According to variation studied for tree habitat and elevation from sea level, seedlings with good quality could be only provided from seeds collected from plus trees of **Pinus brutia** growing at the lower elevation (820-970 m.) in pure stands.*

Keywords: Brutian pine, Black pine, seed, seedling, stand.

1. GİRİŞ

Ülkemiz ormanlarının önemli bir bölümü geçmişten bu yana planlı ve plansız aşırı müdahalelerle tahribata uğramış olduğundan, kendilerinden beklenen yararlar yönünden oldukça düşük düzeylere gelmişlerdir. Bu durum, gerek saf, gerekse karışık meşçereler halinde geniş doğal yayılış alanları bulunan Anadolu Karaçamı ve Kızılçam gibi önemli asli ağaç türlerimiz içinde geçerlidir. Bu olgu, verimsiz orman alanlarının ağaçlandırılması konusunu gündeme getirmiştir. Bu çeşit sahalarda verim gücü yüksek ormanların kurulması da büyük ölçüde buralara uygun orijinden kaliteli fidanların kullanılmasına bağlıdır. Bilindiği gibi, fidanlıklarda kaliteli fidan sayısının artırılması öncelikle kullanılacak tohumun kalitesine bağlıdır. Kaliteli tohumların hangi yükseklikteki hangi tip ağaçlardan sağlanacağı, bu konuda üzerinde durulması gereken başlıca önemli hususlardandır. Bu nedenle ormancılıkta zor ve pahalı olan ağaçlandırma çalışmalarında kaliteli fidan, dolayısıyla kaliteli tohum kullanmanın önemi çok büyüktür. Bunu sağlayabilmek için de, kullanılacak tohumun ulaştırılması istenen amaca uygun olup olmadığının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, tohumun dış morfolojik özelliklerinin ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi ve buna paralel olarak bu

tohumlardan gelişen fideciklerin özellikleri arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi önem taşımaktadır.

Öte yandan, fidecik çağında olan bir bitkinin çevre etkilerinden çok, ebeveynlerinin özelliklerini yansıtmakta olduğu göz önünde tutulacak olursa, söz konusu bitki fideciği üzerinde yapılacak araştırmalar fideciğin geliştiği tohumun niteliği ve buna bağlı olarak da tohumun toplandığı ağacın genetik özellikleri hakkında belirli bir ölçüde fikir edinmeyi sağlamaktadır. Bu nedenle, tohum sağlanan bir popülasyonun ıslah değerini belirlemede, bu popülasyonun tohumu ve bu tohumlardan gelişen fideciklerin birlikte ele alınarak, bunların hem birey, hem de toplum olarak sahip oldukları özelliklerin ve aralarındaki ilişkilerin incelenmesi gerekmektedir.

Bu konulardaki benzer bazı çalışmalar Doğuladini 'nde Gezer (1), Fıstıkçamı 'nda İktüeren (2), Kızılçam 'da Işık (3, 4) ve Yahyaoğlu (5), Kızılçam, Halepçamı (*Pinus halepensis* Mill.) ve Elderika Çamı (*Pinus elderica* Medw.) orijinlerinde Aslan ve Uğurlu (6), Sahilçamı ve Kızılçam 'da Gökdemir (7), Sarıçam, Karaçam ve Halepçamı 'nda Üçler (8), Karaçam 'da Alptekin (9) Kaya ve Temerit (10) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu görüşlerden hareket ederek, bu çalışmada kendine özgü yetiştirme muhiti istekleri bulunan Burdur-Ağlasun yöresi Karaçam-Kızılçam saf ve karışık meşcerelerinden elde edilen tohumların bazı morfolojik özellikleri ve bu tohumlardan gelişen fideciklerin özellikleri arasındaki ilişkiler ile tohum ve fidecik özelliklerinin denizden yükseklik ve ağaç görünümüne göre değişkenlikleri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Anadolu Karaçamı-Kızılçam saf ve karışık meşcerelerinde tohumların ve bu tohumlardan gelişen fideciklerin rakım ve birey görünümüne bağlı olarak göstermiş oldukları farklı özellikleri, incelemek üzere, Burdur-Ağlasun yöresi Ağlasun orman işletme şefliği 80, 83 ve 87 nolu bölmeler örnek meşcereler olarak alınmıştır. Bu

amaçla yöre, 200 'er metre yükseklik farkı ile üç yükseklik basamağına ayrılmıştır. Bu yükseklik basamaklarının en üst basamağını saf Anadolu Karaçamı; orta basamağını yukarıdan aşağıya doğru Anadolu Karaçam+Kızılçam ve Kızılçam+Anadolu Karaçamı karışık meşçereleri; en alt basamağını da saf Kızılçam meşçereleri oluşturmaktadır.

Üç yükseklik basamağına ayrılan örnek meşçerelerde saf Anadolu Karaçamı ve Kızılçam meşçerelerinden 3'er plus ve 3'er normal ve yine orta rakımdan da 3 'er plus 3'er normal olmak üzere toplam 24 örnek ağaç seçilmiştir. Bu seçim doğal yayılış sahaları içinde Karaçam ve Kızılçam 'ın en iyi meşçerelerinin Kuzey bakılarda olduğu dikkate alınarak Kuzey bakıda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalar, yörede Anadolu Karaçamı ve Kızılçam için bol tohum yılına rastlayan 1996 yılı Ocak-Mart ayları arasında bu türlere ait plus ve normal ağaçlardan toplanan kozalaklar ile bunlardan sağlanan tohumlar ve bu tohumlardan gelişen fidecikler üzerine oturtulmuştur.

Üstün veya plus ağaç, aynı yaştaki komşularına kıyasla fenotipik açıdan üstün özelliklere sahip ağaçlara denilmektedir (1,11). Ağaçların bu üstün özellikleri çap artımı, ağaç boyu olabileceği gibi, bu ağaçların doğal budanma durumu, dal inceliği, hızlı büyüme özelliği ve hastalıklara karşı dayanıklılığı gibi diğer bazı özellikler de olabilir (1).

Çalışmamıza konu olan plus ağaçlar, çağ, boy ve doğal budanması bakımından aynı yaştaki komşularına göre üstün durumda olan ağaçlar arasından fenotipik gözlem yoluyla seçilmiştir. Ayrıca seçilen ağaçların, özellikle böcek ve mantar zararlılarından etkilenmemiş, çatallılık ve lif kıvrığı vb. genetik özellik olma olasılığı yüksek kusurları taşımayan ağaçlardan olmasına özen gösterilmiştir. Yine rakım faktörünün tohum ve fidecik morfolojik özellik üzerine olan etkisini daha iyi tespit edebilmek amacıyla örnek ağaçların, yükseklik basamaklarının ortasına yakın kesimlerinden seçilmesine özen gösterilmiştir.

Örnek ağaçlardan toplanan kozalaklar birbirlerine karıştırılmadan 50 'şerli gruplar halinde (her ağaçtan 50 adet

kozalak olacak şekilde) herbirine numaralı etiketler yapıştırılarak dizilmiştir ve her kozalakta sırasıyla yaş ağırlık (gram), kozalak çapı ve boyu (cm), her kozalaktan çıkan tohum sayısı (adet) ve hava kurusu kozalak ağırlığı (gram) gibi bazı önemli morfolojik özellikler tespit edilmiştir.

Bu kozalıklardan sağlanan tohumlarda ise tohum boyu ve çapı (mm) tohum 1000 dane ağırlığı (gram), çimlenme yüzdesi ve enerjisi (%) laboratuvar koşullarında saptanmıştır. Daha sonra Eğirdir Orman Fidanlığı 'nda ekilen tohumlardan gelişen bu fidecikler Kızılçam 'da fidecik dönemini 70-80 gün arasında değiştiği dikkate alınarak çimlenme tamamlandıktan sonraki 75. Günde sökülmüş ve her örnek ağaca ait 50 fidecikte sırasıyla, fidecik ağırlığı (gram), kotiledon sayısı (adet), kotiledon boyu (cm), hipokotil, epikotil ve kökçük boyları (cm) ile kökçük ağırlığı (gram) saptanmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma materyalini oluşturan Anadolu Karaçamı ve Kızılçam 'a ilişkin tohumlar ve bu tohumlardan gelişen fidecikler üzerinde yapılan ölçüm, gözlem ve istatistiksel değerlendirmeler sonucu elde edilen bulgulara göre; tohuma ait özelliklerden Kızılçam 'a ilişkin olarak tespit edilen tohum boyu ve tohum çapı arasında 0.05 olasılık düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 1). Bu ilişki Anadolu Karaçamı tohumlarında istatistiksel anlamda önemsiz olarak ortaya çıkmıştır.

Çizelge 1: Kızılçam Tohum Özelliklerine Ait Regresyon Analizi Sonuçları

X	Y	Regresyon Denklemi $Y=a+bx$	Kor. Kat. (r)	Var. Oranı (F)
Toh. Ç.	Toh. Ç.	$Y=1,686+1,183 X$	0,620	6,245 *
Çim. En.	Toh. B.	$Y= 109,057-3.4979 X$	0,176	0,321 ns
Çim. En.	1000 DA.	$Y=81,494+0,085 X$	0,049	0,024 ns

Her iki türde de tohum boyu ve 1000 dane ağırlığının çimlenme enerjisi üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yörede Kızılçam 'ın saf olarak yayılış gösterdiği

800-1000 m rakım aralığında ortalama tohum boyu 6.7 mm iken Kızılçam 'ın ağırlıklı olarak katıldığı 1000-1200 m rakım aralığındaki Kızılçam+ Anadolu Karaçamı karışık meşçeresinde ortalama tohum boyu 6.8 mm 'dir. Yine aynı rakım aralıklarından 800-1000 m 'lerde Kızılçam 'da ortalama tohum çapı 3.6 mm ve 1000-1200 m 'lerde ise 3.5 mm olarak tespit edilmiştir.

Öte yandan Anadolu Karaçamı 'na ait örnek ağaçlardan toplanan tohumlara ilişkin ortalama 1000 tane ağırlığı değerlerinin farklılık gösterdiği ve bu farklılığın Karaçam 'ın saf meşçere oluşturduğu yüksek rakımların (1200-1300 m) lehinde bir artış halinde ortaya çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Görülen bu fark, üst rakımlarda seçilen örnek ağaçların çoğunun üstün ağaç olmasına bağlanabilir.

Çizelge 2: Rakıma Göre Anadolu Karaçamı ve Kızılçam 'da Ortalama 1000 Dane Ağırlığı Değerleri

Ağaç Türü	Rakım (m)	Ortalama 1000 Dane Ağırlığı (gr)
Anadolu Karaçamı	1070-1200	24,32
	1201-1330	26,33
Kızılçam	820-970	45,81
	971-1211	45,89

Rakım farkı gözetilmeden birey görünümüne göre hesaplanan 1000 dane ağırlığı değerleri ise Çizelge 3 'te verilmiştir.

Çizelge 3: Ağaç Görünümüne Göre Anadolu Karaçamı ve Kızılçam 'da Ortalama 1000 Dane Ağırlığı Değerleri

Ağaç Türü	Ağaç Görünümü	1000 Dane Ağırlığı (gr)
Anadolu Karaçamı	Plus	25,40
	Normal	25,25
Kızılçam	Plus	48,24
	Normal	46,46

Anadolu Karaçamı ve Kızılçam fidecikleri üzerinde yapılan istatistik ve değerlendirmeler sonucunda Kızılçam fidecik özellikleri arasında önemli ilişkilere rastlanırken, Anadolu Karaçamı fidecik özellikleri arasındaki ilişkiler

önemsiz düzeyde kalmıştır. Bu bağlamda yürütülen regreasyon analizleri sonuçlarına göre, Kızılçam 'da kökçük ağırlığı, hipokotil boyu ve kotiledon sayısının epikotil boyu (ilk büyüme) 'nu önemli düzeyde (0.01) etkiledikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4, 5). Çizelgelerde yer alan değerlerden de anlaşılacağı üzere; kökçük ağırlığı ilk büyüme üzerinde en çok etkili olan fidecik özelliği olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla hipokotil boyu ve kotiledon sayısı izlemektedir.

Çizelge 4: Kotiledon Sayısı, Hipokotil Boyu, Kotiledon Boyu – Epikotil Boyu İlişkilerine Ait Çoklu Regreasyon Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F	F Tablo	
					0,05	0,01
Regresyon	3	5,388	1,796	25,38 **	4,07	Regresyon
Hip. Boyu (X1)	1	3,819	3,819	53,97 **	5,32	Hip. Boyu (X1)
Kot. Sayısı (X2)	1	1,271	1,271	17,96 **	5,32	Kot. Sayısı (X2)
Kot. Boyu (X3)	1	9,298	0,298	4,21 ns	5,32	Kot. Boyu (X3)
Hata	8	0,566	0,071	-	-	Hata
TOPLAM	11	5,954	-	-	-	TOPLAM

Çizelge 5: Kökçük Ağırlığı, En Uzun Kökçük Boyu Epikotil Boyuna İlişkin Çoklu Regreasyon Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S. D.	K.T.	K.O.	F	F Tablo	
					0,05	0,01
Regresyon	2	4,187	2,093	10,65 **	4,26	Regresyon
Kök. Ag. (X1)	1	4,179	4,179	21,27 **	5,12	Kök. Ag. (X1)
Kök. Boyu (X2)	1	0,008	0,078	0,04 ns	5,12	Kök. Boyu (X2)
Hata	9	1,768	0,196	-	-	Hata
TOPLAM	11	5,954	-	-	-	TOPLAM

Ayrıca söz konusu fidecik özelliklerinden kökçük ağırlığı ve hipokotil boyunun tohum boyu ile olan ilişkileri de 0.05 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Ancak tohum boyunun kökçük ağırlığı üzerindeki etkisi hipokotil boyu üzerindeki etkisinden daha fazladır. Bu ilişkilere ait hesaplanan regresyon denklemleri şöyledir:

$$\text{Tohum boyu ilişkisi - Kökçük ağırlığı} \\ Y = -0,5100 + 0,1283 X$$

$$r = 0,71$$

$$F = 9,97 *$$

Tohum boyu - Hipokotil boyu ilişkisi

$$Y = 0,6472 + 0,1907 X$$

$$r = 0,63$$

$$F = 6,60 *$$

Yine 1000 dane ağırlığının kökçük ağırlığını 0.01 olasılık düzeyinde etkilediği tespit edilmiştir. Yani, tohum 1000 dane ağırlığı arttıkça fideciklerin de kökçük ağırlıkları artmaktadır. Bu ilişki denklemi şöyledir:

$$Y = -0,1821 + 0,0117 X$$

$$r = 0,74$$

$$F = 12,85 **$$

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan ölçüm, gözlem ve istatistiksel analiz sonuçlarına göre;

*Yörede doğal olarak yetişen Anadolu Karaçamı tohum ve fidecik bazı morfolojik özellikleri arasında istatistiki bakımdan önemli bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Yahyaoğlu (5) tarafından 25 Kızılçam orijininde yapılan bir çalışmada; kotiledon sayısı ile 1000 dane ağırlığı ($r=0.935$); fidecik boyu ($r=0.743$) ve hipokotil uzunluğu arasında ($r=0.940$) doğrusal ilişkiler saptanmıştır.

*Kızılçam 'da en önemli fidecik özelliğinin kökçük ağırlığı olduğu ve 1000 dane ağırlığı ve tohum boyu ile önemli düzeyde ilişkisinin olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda boyca büyük ve ağır olan tohumlardan daha kaliteli fidanların elde edilebileceğinin yüksek bir ihtimal dahinde olduğu söylenebilir. Bu bulgu, Gökdemir (7) 'in bulguları ile uyum sağlamaktadır.

*Kızılçam 'da fidan kalitesi üzerinde etkili olan tohum ve fidecik özelliklerinin değişkenliklerinin incelenmesi ile de, yörede Kızılçam 'ın saf olarak yayılış gösterdiği 800-1000 m rakımlar arasından ve plus ağaçlardan tohum toplanması durumunda daha kaliteli fidan elde edilebileceği söylenebilir. Çok büyük emek ve para

harcanarak gerçekleştirilen Kızılçam ağaçlandırmaları açısından bu bulgu oldukça önemlidir.

*Konunun kapsamı genişletilerek, Kızılçam ve Anadolu Karaçamı yayılış alanlarında araştırma çalışması olarak ele alınması ve bulguların geçerliliğinin yaygınlaştırılması yararlı görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. **GEZER, A.**, Doğuladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.) Fideciklerinin Morfo-Genetik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, O.A.E. Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 92, Ankara, 1976.
2. **İKTÜEREN, Ş.**, Türkiye Dağılışı İçinde, Kızılçam ve Fıstıkçamı Orijin Denemeleri I: Tohum ve Fidanlık TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi Tebliği, Ankara, 1977.
3. **İŞİK, K.**, Kızılçam 'da (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlar Arası ve Populasyonlar İçi Genetik Çeşitliliğin Araştırılması. I. Tohum ve Fidan Karakterleri, Doçentlik Tezi, ODTÜ, Ankara, 1980.
4. **İŞİK, K.**, Altitudinal Variation in *Pinus brutia* Ten. Seed and Seedling Characteristics, *Silvae Genetica*, 35:2/3, 57-58, 1986.
5. **YAHYA OĞLU, Z.**, Birkaç *Pinus brutia* Ten. Orijininde Kotyledon Sayısı Varyasyonu, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2, 407-415, Trabzon, 1983.
6. **ASLAN, S., UĞURLU, S.**, Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Halepçamı (*Pinus halepensis* Mill.) ve Elderika Çamı (*Pinus elderica* Medw.) Orijinlerinin Tohum, Fidecik ve Fidan Özellikleri, O.A.E. Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 165, 54 s., Ankara, 1986.
7. **GÖKDEMİR, Ş.**, Sahilçamı ve Kızılçam 'da Tohum Büyüklüğü ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesine, Fidan Boyuna, Fidan Kalitesine Etkisi, O.A.E. Yayınları, Dergi Serisi, Cilt: 37, Sayı:1, No:73, Ankara, 1991.

8. **ÜÇLER, A., Ö.**, Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve Halepçamı (*Pinus halepensis* Mill.) 'nda Tohum Büyüklüğü ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesi, Fidan Boyu ve Fidan Kalitesine Etkisi, Doğa-Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 15, 999-1010, Ankara, 1991.
9. **ALPTEKİN, C.Ü.**, Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe) 'nın Coğrafik Varyasyonları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A (36), 2:132-154, İstanbul, 1986.
10. **KAYA, Z., TEMERİT, A.**, Genetics Structure of Marginally Located *Pinus nigra* var. *pallasiana* Populations in Central Turkey, *Silvae Genetica*, 43:5/6, 272-277, 1994.
11. **ÜRGENÇ, S.**, Ağaçlandırma Tekniği Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No:3314/375, İstanbul, 1986.