



## Toros Çiçekli Dişbudağı'nda Fidan ve Tohum Özelliklerine Ait Morfolojik Varyasyonlar

Nebi BİLİR<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, ISPARTA

### Öz

Bu çalışmada endemik Toros Çiçekli Dişbudak (*Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica*)'ın 7 yıllık arazi döl denemesinin sonuçları ışığında; ailesel büyüme ve tohum özellikleri için varyasyon ve kalıtım derecesi ile özellikler arası ilişkiler araştırılmıştır. Bu özelliklerle birlikte ailelerin yaşama yüzdesi değerlendirilmiştir. Ailelerde ortalama fidan boyu, kök boğazı çapı, yaşama yüzdesi ve yandal sayısı sırasıyla 187.5 cm, 31.6 mm, 14.7 adet ve % 69.2 bulunmuştur. Bunlarla birlikte fidanların, %52.8'nin sağlıklı olduğu belirlenmiştir. Ortalama tohum sayısı 636 adet, tohum ağırlığı 2.2 gr, tohum boyu 24.3 mm ve tohum eni 4 mm bulunmuştur.

Uygulanan varyans analizi sonucunda fidan boyu, kök boğazı çapı, tohum boy ve tohum eni bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p \leq 0.05$ ) farklılıklar bulunurken yan dal sayısı bakımından anlamlı fark olmadığı ( $p > 0.05$ ) anlaşılmıştır.

Özellikler için dar anlamlı kalıtım derecesi ( $h_i^2$ ) oldukça düşük olup sifıra yakındır. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda, yandal sayısı ile kök boğazı çapı; tohum boyu ile kök boğazı çapı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p \leq 0.05$ ) ilişkiler belirlenmiştir. Çalışma sonuçları türün genetik-ıslah (seleksiyon) ve diğer silvikültürel (ağaçlandırma vb.) çalışmalar için altyapı oluşturmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Boy, çap, fidan, *Fraxinus*, genetik, morfoloji, tohum.

## Morphological Variation of Seedling and Seed Characteristics in Taurus Flowering Ash

### Abstract

In this study, survival, stem, growth performance and seed characteristics were examined to estimate variation, heritability and correlation among endemic Taurus Flowering ash (*Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica*) families based on progeny trial at seventh year's result. Averages of seedling height, diameter, survival and number of branches were 187.5 cm, 31.6 mm, 14.7 and 69.2%, respectively. 52.8% of the seedlings had no any problem for stem and crown. Averages of number of seeds, seed weight, seed length and seed width were 636, 2.2 g, 24.3 mm and 4 mm, respectively.

Significant differences ( $p \leq 0.05$ ) were found among families for seedling height, root collar diameter, seed length and seed width among the families according to results of analysis of variance.

The heritability in narrow-sense ( $h_i^2$ ) reflects the share of the variation that depends on the genotypes was close to zero. Significant phenotypic correlations ( $p \leq 0.05$ ) were found between branch number and root collar diameter, and between seed length and root collar diameter.

**Keywords:** Height, Diameter, seedling, *Fraxinus*, genetic, morphology, seed.

### \*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Nebi BİLİR (Dr.); Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta -Türkiye. Tel: +90 (462) 211 3837, Fax: +90 (246) 211 3948, E-mail: [nebibilir@isparta.edu.tr](mailto:nebibilir@isparta.edu.tr) ORCID No: 0000-0001-9911-4304

Geliş (Received) : 04.03.2019  
Kabul (Accepted) : 11.06.2019  
Basım (Published) : 15.08.2019

## 1. Giriş

Giderek artan odun hammaddesi açığı, ağaçlandırma çalışmaları ile hızlı gelişim gibi özelliklere sahip tali orman ağacı türlerimizin ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmasının önem ve ivediliğini de ön plana çıkarmaktadır. Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılabilir potansiyel türlerden biride Dişbudak taksonları olup, Dişbudak, çoğunlukla kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde ve ender olarak subtropik ve tropik yerlerde yayılış göstermektedir ve 43 türü bulunmaktadır (Fraxigen, 2005). Ülkemizde ise dört dişbudaktürüne (*Fraxinus excelsior*, *F. ornus*, *F. angustifolia* ve *F. pallisae*) ait sekiz takson bulunmaktadır (Yaltırık, 1978).

Potansiyel tali ve endemik türlerden biri de 15 metreye kadar boylanan ve özellikle Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren orman ağaçlarımızdan endemik Toros çiçekli dişbudak'tır (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* L.). Toros çiçekli dişbudak hızlı gelişimiyle birlikte, odun ve diğer tali ürünlerinin geniş kullanımı yanında (Anşin ve Özkan, 1993), kök sistemi nedeniyle kurak ve yangına dayanıklılığı (Chiatante ve ark., 2003) ile iklim değişikliğine karşı geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olması (Tiner ve ark., 2000), Anadolu, İspanya, Fransa, İtalya ve Balkan yarımadası ile Suriye'de doğal yayılış göstermesi (Saatçioğlu, 1976) türün diğer önemli ağaçlandırma potansiyellerindedir. Bununla birlikte, Toros çiçekli dişbudak son derece dekoratif bir görünüme sahiptir ve Nisan sonu-Mayıs ayı başlarında çiçeklendiği dönemde eşsiz görünüm sergilemektedir. Yöre halkı tarafından "karadal" olarak ta isimlendirilen bu türün, kuzma ve kürek sapı için en uygun ağaç olduğu anlayışı oldukça yaygındır. Bu nedenle, özellikle ağacın kalın çaplı bireyleri doğada azalmış durumdadır (Yılmaz ve ark., 2009). Anadolu'daki yayılışında, değişik koşullarda, ülkemizin sahil bölgelerinde, özellikle Güney ve Batı Anadolu'daki maki vejetasyonu içinde sıkça görülür. Türün ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmasıyla, değişik ekolojik koşullara sahip verimsiz orman alanlarının verimli hale dönüştürülebileceği söylenebilir. Bu dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde, türün tanınması ile genetik-ıslahını da içeren silvikültürel özelliklerinin bilinmesi önemli rol oynamaktadır. Ancak bu ağaçlandırma çalışmalarının başarısında, ağaçlandırmalarda kullanılacak türün tanınması ve bu bağlamda araştırmacılar tarafından bilimsel alt yapısının oluşturulması önemli rol oynamaktadır. Bu altyapılardan biride türün döl denemelerini de içeren genetik-ıslah çalışmalarıdır. Döl denemeleri, ıslah değerini belirlemek, genetik parametreleri ve kazancı tahmin etmek, gelecek generasyonların seçim ve ıslahı için temel populasyonlar oluşturmak (Tunçtaner, 2007) ve varyasyonları belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Genel olarak ülkemizdeki endemik orman ağacı türlerinde sınırlı yayılış alanına bağlı olarak, az sayıda çalışma gerçekleştirilmiş olması nedeniyle yeterince bilinmemektedir. Bu durum, bu taksonların gen korunma biçimi ve tohumdan çoğaltma yolları önündeki en büyük engeli oluşturmaktadır. Doğal odunsu taksonların generatif yoldan üretiminin yeterince bilinmemesi, ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarında sınırlı sayıda türün kullanılmasına ve bu yüksek peyzaj değerine sahip doğal türlerin yerine yabancı bitkilerin kentlerimizde kullanımını da çoğaltmıştır (Yılmaz ve Tonguç, 2009). Türün kısmen verilen bu avantajlarına karşın Çiçekli dişbudak üzerinde tohum, fidan özellikleri, genetik-ıslahı ve diğer silvikültürel uygulamaları üzerinde sınırlı sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, yedinci yıl arazi verileri ışığında tohum özellikleri, boy, kök boğazı çapı ve yaşama yüzdesi bakımından aileler arası ve aile içi farklılıklar belirlenerek; özellikler arası ilişki ve etkileşimlerin tahmin edilmesi ve elde edilen bulgular ışığında türün silvikültürel çalışmalarına katkı sağlanması, tür üzerinde ileride yapılacak muhtemel araştırmalara alt yapı oluşturulması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak türün gövde düzgünlüğü, boy ve çap gibi özellikler (Zobel ve Talbert, 1984) bakımından fenotipik olarak, Isparta-Eğirdir yöresinden (37°40'30'' kuzey enlemi, 30°40'25'' doğu boylamı ve 1450-1500 metre yükselti) örneklenen 28 aileden üretilen 1+0 yaşlı tüplü fidanlarla tesis edilen döl denemelerinin yedinci yıl arazi sonuçları kullanılmıştır. Çalışmaya konu döl denemesi, örneklenen 28 aileye ait sayıları 18-24 arasında değişen fidanlarla 2x2 metre aralık mesafede 37°45' kuzey enlemi, 30°35' doğu boylamı ve 1050 metre yükseltide 2009 yılında tesis edilmiştir. Çalışmada tesis edilen döl denemesinin 2016 yılı vejetasyon dönemi sonundaki büyüme ve tohum özellikleri değerlendirilmiştir.

### 2.2. Metot

Çalışmada materyal olarak kullanılan ailelere ilişkin döl denemelerinin 7. yıl arazi sonuçları ışığında yaşayan fidanların tamamında 2016 yılı vejetasyon dönemi sonunda, fidan boyu, kök boğazı çapı, yan dal sayısı (YDS), gövde durumu ile yaşama yüzdesine ilişkin ölçüm ve sayımlar yapılmıştır. Çalışmada kullanılan özelliklerden

fidan boyu, elektronik lata yardımıyla 1 cm hassasiyette; kök boğazı çapı, hassas elektronik kumpas yardımıyla 0.01 mm hassasiyete ölçülmüştür.

- **Fidan boyu (FB):** Fidan boyu, fidanın kök boğazı ile tepe tomurcuğunun gövdeye birleştiği yer arasındaki uzunluğu;
- **Kök boğazı çapı (KBC):** Fidanın toprak altı ile toprak üstü kısmının birleştiği yeri;
- **Yan Dal Sayısı (YDS):** Fidan gövdesi üzerinde bulunan ve 5 cm'den uzun sağlıklı dal sayısını;
- **Gövde durumu (GD):** Fidanın tepe sayısı veya gövde sayısını yani çatallılık durumunu ifade etmektedir.
- **Yaşama yüzdesi (% YY):** Dikilen fidan sayısı ile yedinci büyüme dönemi sonunda yaşayan fidan sayısı oranının yüzde olarak ifadesidir.

Büyüme özellikleriyle birlikte, çalışmaya konu deneme sahasında tohum verimine sahip bireylerden (Şekil 1) hasat edilen tohumlarda (Şekil 2) aşağıdaki özellikler değerlendirilmiştir:

**Tohum sayısı (TS):** Birey üzerindeki olgunlaşmış tohum sayısını;

**Tohum ağırlığı (TA):** Sınırlı sayıda bireyde ve sınırlı miktarda tohum verimine bağlı olarak hasat edilen 100 adet tohumun oda kuru ağırlığı ve tohum sayısından hareketle bireydeki toplam tohum ağırlığını (gr.);

**Tohum boyu (TB):** Tohum verimine sahip bireylerden hasat edilen 30 tohumun ortalama boyunu (mm);

**Tohum eni (TE):** Tohum verimine sahip bireylerden hasat edilen 30 tohumun ortalama enini (mm) ifade etmektedir.



Şekil 1. Türün döllenmiş dişi çiçeği ve olgunlaşmış tohumu.



Şekil 2. Hasat edilmiş tohum örnekleri.

### 2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya konu özellikler bakımından ailelerin karşılaştırılması amacıyla aşağıdaki varyans (ANOVA) modeli uygulanmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + B(F)_{j(i)} + e_{ijk}$$

Burada  $Y_{ijk}$  i. bloktaki j. ailenin k. fidanını;  $\mu$  genel ortalamayı;  $B(F)_{(i)}$  i. bloktaki j. ailenin etkisini;  $e_{ijk}$  ise hatayı göstermektedir.

Büyüme özelliklerine ilişkin Kalıtım derecesi ( $H^2$ ), Becker (1984) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir:

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_e^2}$$

Burada,  $\sigma_c^2$ , populasyon içi varyans/genotipik varyansı,  $\sigma_e^2$ , ise /çevresel varyansı ifade etmektedir. Ayrıca büyüme ile tohum özellikleri arasındaki ilişki ve etkileşimler korelasyon analizi ile belirlenmiş ve bu özelliklere ilişkin genel ortalama, standart sapma, varyasyon katsayısı, en yüksek aile ortalaması ve en düşük aile ortalaması hesaplanmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Morfolojik Özellikler

Ailelerin genelinde ortalama yaşama yüzdesi % 69.2 olup bu değer % 44.4 (14 nolu aile) % 91.7 (9 nolu aile) arasında değişim göstermiştir. Bu sonuç yaşama yüzdesi bağlamında bireysel seleksiyonun önemini de açıkça vurgulamaktadır. Ailelere ait ortalama yaşama yüzdesi değerleri 5. büyüme dönemi sonunda % 80.8 (Tekocak ve Bilir, 2015) ve 6. büyüme dönemi sonunda (Güngör, 2016) % 78.1 bulunmuştur. Dolayısıyla 5. ve 6. büyüme döneminden 7. büyüme dönemine geçişte yaşama yüzdesi, % 11.6 ve % 8.9 düşüş göstermiştir. Carus ve Çiçek (2007), mevcut doğal dışbudak meşcerelerinin baltalıklar ile bozuk yapıdaki birkaç meşcere artığından oluştuğunu ifade etmektedir, tarafımızca yapılan gözlemlerde kuruyan bireylerin tekrar sürgün vermesi bu düşüncüyü desteklemektedir. Bu sonuçlar, ağaçlandırma çalışmalarının ekonomik ve biyolojik başarısına erken yaşlarda karar vermemenin önemini de göstermektedir.

Çalışmaya konu ailelerin tamamında ortalama fidan boyu 187.5 cm; ortalama kök boğaz çapı ise 31.6 mm bulunmuştur (Tablo 1). Tablo 1'den de görüldüğü üzere ortalama fidan boyu 146.7 cm ile en düşük 4 nolu ailede, en yüksek ise 217.3 cm ile 9 nolu ailede belirlenirken; kök boğazı çapının 23.3 mm (4 nolu aile) ile 40.3 mm (26 nolu aile) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Fidan boyu ve kök boğazı çapına ilişkin istatistiksel değerler.

Aile No	FB				KBC			
	Ortalama	Min.	Maks.	St.sapma	Ortalama	Min.	Maks.	St.pma
1	189.5	152.0	261.0	30.7	34.1	21.0	53.0	8.2
2	179.6	75.0	253.0	48.6	33.4	10.0	47.0	9.3
3	192.4	100.0	285.0	53.7	33.9	20.0	52.0	9.6
4	146.7	100.0	224.0	49.4	23.3	18.0	29.0	4.8
5	213.8	128.0	340.0	58.9	33.3	19.0	46.0	8.7
6	159.4	80.0	246.0	55.2	25.2	11.0	46.0	11.4
7	183.8	115.0	237.0	34.9	30.4	20.0	44.0	6.7
8	199.4	90.0	272.0	47.9	28.8	13.0	41.0	7.1
9	217.3	160.0	294.0	41.7	38.5	29.0	43.0	4.6
10	149.0	101.0	188.0	31.5	26.1	16.0	33.0	6.6
11	190.8	100.0	336.0	66.9	32.7	25.0	50.0	7.2
12	170.3	70.0	218.0	44.8	27.7	16.0	40.0	6.2
13	180.1	116.0	263.0	51.3	29.3	16.0	42.0	8.5
14	180.0	111.0	238.0	45.0	33.0	18.0	42.0	7.3
15	190.1	148.0	253.0	35.8	31.8	20.0	41.0	6.1
16	174.8	132.0	224.0	31.9	32.3	24.0	43.0	6.8
17	183.1	71.0	373.0	71.9	34.2	15.0	50.0	10.3
18	202.4	120.0	314.0	51.3	29.6	7.0	60.0	11.8
19	188.2	105.0	275.0	54.2	28.4	18.0	40.0	6.7
20	164.2	120.0	250.0	38.9	26.3	19.0	32.0	4.5
21	171.3	23.0	285.0	77.4	30.1	16.0	49.0	9.7
22	155.3	46.0	263.0	55.8	33.2	18.0	62.0	11.8
23	195.2	90.0	273.0	51.4	32.8	13.0	44.0	7.8
24	163.8	86.0	231.0	42.7	29.1	18.0	38.0	5.7
25	213.3	140.0	268.0	36.3	32.7	21.0	48.0	7.5
26	204.5	125.0	266.0	39.6	40.3	25.0	57.0	8.5
27	191.4	128.0	278.0	47.3	29.9	18.0	40.0	7.0
28	193.6	138.0	248.0	30.6	32.2	23.0	39.0	4.5
Genel	185.7	23.0	373.0	50.6	31.6	7.0	62.0	8.6

Tablo 1'den görüldüğü üzere aileler arası bu geniş farklılık aile içinde de ortaya çıkmıştır. Örneğin 13, 14 ve 20 nolu ailelerde boy farklılığı yaklaşık %100 olarak görülmüştür (Tablo 1). Gerek aileler arası ve gerekse aile içi geniş boy ve kök boğazı çapı farklılıkları hesaplanan standart sapma (Tablo 1) ve uygulanan varyans analizi sonuçları ile de uyum göstermektedir. Zira, uygulanan varyans analizi sonucunda fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ( $p < 0.05$ ) anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Tekocak ve Bilir (2015) yapmış olduğu çalışmada beşinci büyüme dönemi sonunda ortalama fidan boyunun 149.5 cm olduğunu ve bu değer ailelerde 127.7 cm ile 161.9 cm arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Aynı ailelerin altıncı büyüme döneminin değerlendirildiği çalışmada ise, ailelerin genelinde 161.7 cm olan ortalama fidan boyunun, ailelerde 146.6 cm ile 185.1 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Güngör, 2016). Bu sonuçlar tür üzerinde gerçekleştirilen önceki çalışmalar ile de uyum göstermektedir (Yücedağ ve Gezer, 2007; Bilir, 2012; Güngör, 2016); ancak, aynı genotipler üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın beş yıllık sonuçlarına ilişkin fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ( $p > 0.05$ ) anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (Tekocak ve Bilir, 2015). Bu farklılık, kitlesel seleksiyona oranla bireysel seleksiyonun önemini de açıkça göstermekle birlikte seçilecek genotiplere de erken yaşlarda karar vermemenin önemini de göstermektedir. Kurak yöre ağaçlandırmalarının başarısında önemli rol oynayan ailelere ait ortalama kök boğaz çapının beşinci büyüme dönemi sonunda ortalama 24.3 mm olduğu ve bunun ailelerde 20.45 mm ile 26.70 mm arasında değişim gösterdiği (Tekocak ve Bilir, 2015); altıncı büyüme dönemi sonunda ortalama 2.3 cm olduğu ve bunun 2.0 cm ile 3.1 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Güngör, 2016). Tekocak ve Bilir (2015) tarafından da ifade edildiği üzere aynı şartlarda yetiştirilmesine rağmen, fidanların gelişimindeki bu geniş farklılıklar türün sınırlı yayılış alanına karşın geniş bir genetik tabana sahip olduğunu göstermektedir.

Ailelere ait ortalama 5 cm'den uzun yan dal sayısı 14.7 olup bu değer aile içi ve aileler arası geniş farklılık göstermiştir. Ancak, aileleri yan dal sayısı bakımından karşılaştırmak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucunda yan dal sayısı bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ( $p > 0.05$ ) anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Fidanın tepe ve gövde sayısı göz önüne alınarak yapılan inceleme sonucunda, fidanların %52.8'nin sağlıklı; %20.8'nin tepe çökmeli veya çok tepeli; %26.4'ünün ise çok gövdeli olduğu anlaşılmıştır (Şekil 3). En fazla sağlıklı fidan %91.7 ile 20 nolu ailede, en düşük sağlıklı fidan oranı ise %33.3 ile 4 nolu ailede belirlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda ailelerin tamamında değişik oranlarda tepe çökmesi, çok tepelilik veya çok gövdelilik gibi sorunlar olduğu anlaşılmıştır. Örneğin 28 nolu ailenin %41.2'si sağlıklı iken %23.5'i çok tepeli ve %35.3'ü çok gövdelidir; bu değerler 27 nolu aile için %66.7, %0 ve %33.3 olarak sıralanmıştır.



Şekil 3. Çok tepeli ve çok gövdeli bireyler.

### 3.2. Tohum Özellikleri

Çalışma kapsamında 13 aileye ait yaşayan 190 bireyin 18 bireyi tohum vermiş olup tohum özellikleri yeterli sayıda tohuma sahip 15 bireyin tohumları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konu tohum özelliklerine ilişkin ortalama değerler Tablo 2’de verilmiştir. Çalışmaya konu tohum özellikleri bakımından aileler arasında geniş farklılıklar olmakla birlikte ortalama tohum sayısı 636 adet, tohum ağırlığı 2.2 gr, tohum boyu 24.3 mm ve tohum eni 4 mm bulunmuştur (Tablo 2). Aileler arası bu geniş tohum özellikleri farklılıkları aile içinde de ortaya çıkmıştır (Tablo 2, Şekil 4). Örneğin, 3 nolu ailenin 14 ve 20 nolu bireylerinde tohum sayısı 160 ve 1500 bulunmuştur; bu değer 21 nolu ailenin 2 ve 18 nolu bireyleri için 160 ve 180 şeklindedir. Tohum boyu ve tohum enine ilişkin aileler arası farklılıklar uygulanan varyans analizi sonuçları ile de desteklenmektedir. Uygulanan varyans analizi sonucunda tohum boy ve eni bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ( $p<0.05$ ) anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Yılmaz ve ark. (2014) endemik Toros çiçekli dişbudağı (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*) üzerinde yapmış oldukları çalışmada, türün, doğal ortamındaki rehabilitasyon çalışmaları ve *ex-situ* koruma programları için *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* tohumlarının saklanabilirliği ve çimlenme özelliklerini araştırmışlardır. Tür üzerinde bir başka benzer çalışma ise Tilki (2005) tarafından gerçekleştirilmiş olup, en yüksek çimlenme yüzdesi ve çimlenme değerinin 25/5°C sıcaklık altında elde edildiği tespit edilmiştir. Türün (*Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica*) tohum özellikleri üzerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise türün populasyonlar arası tohum özellikleri bakımından farklılıklar belirlenmiştir (Yılmaz ve Tonguç, 2013a). Yılmaz ve Tonguç (2013b) tarafından türün üç populasyonundan örneklenen tohumları üzerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise türün 1000 tane ağırlığı 26.1 g, 27 g ve 32.6 g bulunmuştur. Yılmaz ve Tonguç (2013b) tarafından elde edilen tohum ağırlığı değerleri çalışmamızda elde edilen bazı ailelerle benzerlik gösterirken genel olarak yüksektir (Tablo 2). Bu sonuçlar tohum kalite ve özelliklerinde gerek populasyonun ve gerekse populasyon içi ailelerin önemini vurgulamaktadır.

Tablo 2. Bireylere ait ortalama tohum özellikleri.

Aile No	Birey No	Tohum Sayısı	Tohum Ağırlığı (g)	Tohum Boyu (mm)	Tohum Eni (mm)
1	1	380	3.4	27.2	5.3
2	1	160	2.8	23.8	4.1
3	14	160	1.2	17.0	3.4
3	20	1500	2.3	27.6	4.0
8	4	3500	1.7	23.1	4.0
14	12	170	1.9	20.8	3.5
15	12	210	2.3	26.4	4.2
17	14	210	2.1	29.4	4.2
18	13	130	1.8	21.4	3.6
19	9	210	2.7	23.4	3.6
21	2	160	1.7	24.5	3.6
21	18	180	2.1	21.5	3.8
22	16	2500	1.8	24.1	3.7
23	17	450	1.9	22.3	3.5
26	4	660	3.4	27.2	5.5
<b>Genel</b>		<b>636</b>	<b>2.2</b>	<b>24.3</b>	<b>4.0</b>



Şekil 4. Aileler arası tohum verimi farklılıkları.

### 3.3 Özellikler Arasındaki İlişkiler

Büyüme ile tohum özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla uygulanan korelasyon analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda çalışmaya konu özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p < 0.05$ ) pozitif ilişkiler sadece YDS ile KBÇ ve TB ile KBÇ arasında belirlenmiştir (Tablo 3). Bu anlamlı ilişkiler ileriki çalışmaların daha az özellik ile de gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Aynı genotiplerin beşinci büyüme dönemine ilişkin çalışmada da fidan boyu, kök boğazı çapı ile yandal sayısı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p < 0.05$ ) pozitif ilişkiler olduğu (Tekocak ve Bilir, 2015); altıncı büyüme dönemine ilişkin çalışmada ise, fidan boyu ile kök boğazı çapı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif ilişki olduğu belirlenirken, fidan boyu ve kök boğazı çapının, yaşama yüzdesini istatistiksel bakımdan ( $p > 0.05$ ) etkilemediği ortaya çıkmıştır (Güngör, 2016). Bu ilişkiler ormancılık uygulamalarında kullanılması bakımından önem arz etmektedir.

Tablo 3. Büyüme ile tohum özellikleri arasındaki ilişkiler.

<i>r</i>	KBÇ	YDS	GD	TS	TA	TB	TE
<b>FB</b>	.441 <sup>NS</sup>	.266 <sup>NS</sup>	-.067 <sup>NS</sup>	.086 <sup>NS</sup>	.326 <sup>NS</sup>	-.325 <sup>NS</sup>	-.145 <sup>NS</sup>
<b>KBÇ</b>	-	.662 <sup>**</sup>	.007 <sup>NS</sup>	.201 <sup>NS</sup>	.237 <sup>NS</sup>	-.568 <sup>*</sup>	-.068 <sup>NS</sup>
<b>YDS</b>		-	.114 <sup>NS</sup>	.414 <sup>NS</sup>	.273 <sup>NS</sup>	-.426 <sup>NS</sup>	-.211 <sup>NS</sup>
<b>GD</b>			-	.445 <sup>NS</sup>	.005 <sup>NS</sup>	-.121 <sup>NS</sup>	.232 <sup>NS</sup>
<b>TS</b>				-	.238 <sup>NS</sup>	-.146 <sup>NS</sup>	-.053 <sup>NS</sup>
<b>TA</b>					-	-.126 <sup>NS</sup>	.152 <sup>NS</sup>
<b>TB</b>						-	.018 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup>, ilişkiler istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p > 0.05$ ) değildir; \*,\*\* ilişkiler istatistiksel bakımdan anlamlıdır ( $p < 0.05$ ).

### 3.4. Özelliklere İlişkin Kalıtım Derecesi

Özelliklerin sonraki generasyonlara ve genetik-ıslah çalışmalarında kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla tahmin edilen kalıtım derecesi ( $h^2$ ) çalışmaya konu büyüme özelliklerinden fidan boyu, kök boğazı çapı, yandal sayısı ile gövde durumu için oldukça düşük tahmin edilmiştir (Tablo 4); diğer bir ifadeyle genotipik yani aileler arası varyans ( $CV_g$ ), çevresel yani aile içi varyanstan ( $CV_e$ ) daha düşük bulunmuştur. Benzer sonuç tohum boyu ve tohum eni için de belirlenmiştir. Bu sonuçlar, özellikler üzerinde çevresel etkinin genetikten daha yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Tekocak ve Bilir (2015) ve Güngör (2016) tarafından da belirlenmiştir. Ancak, sağlıklı bir öneride bulunabilmek için kalıtım derecesinin yıllara ve popülasyonlara göre

değişim gösterebileceği göz önüne alınarak çalışma ileriki yıllarda devam ettirilmelidir. Bu sonuçlar, çalışmaya konu Toros çiçekli dişbudak denemesinin ileride de generatif veya vejetatif üretim kaynağı olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Tablo 4. Kalıtım derecesi ve varyans değerleri.

	$h^2$	Aileler Arası Varyans (% $CV_e$ )	Çevresel/Aile İçi Varyans (% $CV_e$ )
<b>FB</b>	0.0	0.5	30.6
<b>KBÇ</b>	0.18	14.3	30.3
<b>YDS</b>	0.02	11.4	52.5
<b>GD</b>	0.03	12.2	21.2
<b>TB</b>	0.10	6.6	19.5
<b>TE</b>	0.08	6.8	22.2

Aile içi ve aileler arası geniş morfolojik farklılıklar türde kitlesel seleksiyonun yerine bireysel seleksiyonun önemini de vurgulamakta olup, bu geniş varyasyon türdeki yüksek genetik çeşitliliğin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

## Teşekkür

1080611 nolu proje kapsamında çalışmanın tohum hasadından deneme sahasının tesisine kadar olan desteğinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

1. **Anşin R, Özkan Z C (1993)**. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi. Yayın No: 19, Trabzon.
2. **Becker WA (1984)**. Manual of Quantitative Genetics, Academic Press, Washington.
3. **Bilir N (2012)**. Variation of Seedling Morphology in Manna Ash (*Fraxinus ornus* L.). Seed Orchards and Breeding Theory Conference. May, Antalya, p. 107-113.
4. **Carus S, Çiçek E (2007)**. Adapazarı-Süleymaniye Dişbudak Plantasyonlarında (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Tek Ağaçlar İçin Bir Çap Artım Modeli. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1:34-48.
5. **Chiatante D, Sarnataro M, Fusco S, Di Iorio A, Scippia GS (2003)**. Modification of Root Morphological Parameters and Root Architecture in Seedlings of *Fraxinus ornus* L. and *Spartium junceum* L. Growing on Slopes. Plant Biosystems, 137 (1): 47-55.
6. **Fraxigen (2005)**. Ash Species in Europe: Biological Characters and Practical Guidelines for Sustainable Use, Oxford Forestry Institute, pp:128.
7. **Güngör N (2016)**. Çiçekli Dişbudak'ta (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* L.) Aileler Arası Morfolojik Farklılıklar. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 30 s, Süleyman Demirel Üniversitesi.
8. **Öztürk H, Şıklar S, Alan M, Ezen T, Korkmaz B, Gülbaba AG, Sabuncu R, Tulukçu M, Derilgen SI, (2004)**. Akdeniz Bölgesi Alçak Islah Zonunda (0-400 m) Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Döl Denemeleri (4. Yaş Sonuçları). Orman Ağaçl. ve Tohumları Islah Arşt. Müd. Teknik Bülten No:12. Ankara.
9. **Saatçioğlu F (1976)**. Silvikültür-I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, Yayın No:2187/222, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul (1976), s. 423.
10. **Tekocak S, Bilir N (2015)**. Morphological Variations in Manna Ash (*Fraxinus ornus* L.) Families: Fifth Year Field Test. Applied Cell, Biology, 4, 88-93.
11. **Tilki F (2005)**. Katlama İşlemi, Saklama ve Sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. Tohumunun Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6, 191-196.
12. **Tiner W, Conedera M, Gobet E, Hubschmid P, Wehrli M, Brigitta A (2000)**. Apalaeoecological Attempt to Classify Fire Sensitivity of Trees in the Southern Alps, The Holocene, 565-574.
13. **Tunçtaner K (2007)**. Orman Genetiği ve Ağaç Islahı, Türkiye Ormancılar Derneği Yayınları, Ankara.
14. **Yaltırık F (1978)**. Türkiye'deki Doğal Oleaceae Taksonlarının Sistemik Revizyonu. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.



15. **Yılmaz M, Tonguç F (2009)**. Fruit and Seed Size Variability of *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*, International Journal of Natural and Engineering Sciences, 3:122-125.
16. **Yılmaz M, Serin H, Zengin H, Zengin G (2009)**. Endemik Toros Çiçekli Dişbudağı (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*) Ağacı ve Manna, Orman Mühendisliği Dergisi, 46:24-27.
17. **Yılmaz M, Tonguç F, (2013a)**. Dormancy Level and Dormancy-Breaking Pretreatments in Seeds of *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*, Propagation of Ornamental Plants, Vol. 13(1): 40-45.
18. **Yılmaz M, Tonguç F, (2013b)**. Effects of temperature on the germ\_nat\_on of *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* seeds. Dendrobiology, 69:111-115.
19. **Yılmaz M, Tonguç F, Ok T (2014)**. Türkiye'nin Endemik Ağaçlarından *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* Tohumlarının Saklanması ve Tohum Canlılığı ve Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15:15-20.
20. **Yücedağ C, Gezer A (2007)**. Beyaz Çiçekli Dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) Tohumlarında Değişik Katlama Sürelerinin Çimlenme Üzerine Etkileri ile Şaşırtma İşleminin Fidanların Bazı Morfolojik Özelliklerine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1: 20-27.
21. **Zobel BJ, Talbert J, (1984)**. Applied Forest Tree Improvement. New York: John Wiley.