

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**OVA KARAAĞACI'NDA (*Ulmus Minör* Miller) FARKLI TOHUM AĞAÇLARININ  
VE YETİŞTİRME ORTAMLARININ FİDANLARIN BAZI MORFOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Orm. Müh. Makbule Özden ŞAHİN**

**HAZİRAN 2019  
TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**OVA KARAAĞACI'NDA (*Ulmus Minör* Miller) FARKLI TOHUM AĞAÇLARININ  
VE YETİŞTİRME ORTAMLARININ FİDANLARIN BAZI MORFOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**Makbule Özden ŞAHİN**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce**

**"ORMAN YÜKSEK MÜHENDİSİ"**

**Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 16 / 05 / 2019**

**Tezin Savunma Tarihi : 17 / 06 / 2019**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER**

**Trabzon 2019**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalında  
Makbule Özden ŞAHİN Tarafından Hazırlanan**

**OVA KARAAĞACI'NDA (*Ulmus minör* Miller) FARKLI TOHUM AĞAÇLARININ VE  
YETİŞTİRME ORTAMLARININ FİDANLARIN BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE  
ETKİSİ**

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 21 / 05 / 2019 gün ve 1805 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**Başkan : Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER**



**Üye : Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ**



**Üye : Doç. Dr. Zafer YÜCESAN**



**Prof. Dr. Asim KADIOĞLU  
Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

“Ova Karaağacı'nda (*Ulmus Minör* Miller) farklı tohum ağaçlarının ve yetiştirme ortamlarının fidanların bazı morfolojik özelliklerine etkisi “ adlı bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Öncelikle yüksek lisans tezimin bilimsel danışmanlığını üstlenerek, konunun seçiminde ve hazırlanmasında büyük desteğini gördüğüm Sayın Hocam Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bilimsel önerileri ile araştırmama katkı sağlayan Sayın Ercan OKTAN Hocam'a ve Sayın Zafer YÜCESAN Hocam'a teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemi sağlayan, her koşulda yanımda olan aileme ve dostlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

M. Özden ŞAHİN  
Trabzon, 2019

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ova Karaağacı'nda (*Ulmus Minör* Miller) farklı tohum ağaçlarının ve yetiştirme ortamlarının fidanların bazı morfolojik özelliklerine etkisi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER'in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri kendim yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim  
17/06/2019

M. Özden ŞAHİN

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
KISALTMALARA DİZİNİ .....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. GİRİŞ.....	1
1.2. Karaağaç (Ova Karaağacı-Ulmus Minör <i>Miller</i> ) Hakkında Genel Bilgiler .....	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Materyal.....	6
2.1.1. Yetiştirme Ortamında Kullanılan Materyaller ve Ortamın Hazırlanması.....	7
2.2. Yöntem .....	7
2.2.1. Deneme Deseninin Oluşturulması Ve Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi .....	7
2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	9
3. BULGULAR.....	10
3.1. Yetiştirme Ortamının Fidanların Morfolojik Özelliklerine Etkisine İlişkin Bulgular .....	10
3.1.1. Fidan Boyuna (FB) İlişkin Bulgular .....	10
3.1.2. Kök Boğazı Çapına (KBÇ) İlişkin Bulgular.....	12
3.1.3. Fidan Boğum Sayısına (BS) İlişkin Bulgular .....	15
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR .....	18
4.1. Yetiştirme Ortamı Farklılığının Fidan Boyuna Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar .....	18
4.2. Yetiştirme Ortamı Farklılığının Fidan Kök Boğazı Çapına Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar .....	18
4.3. Yetiştirme Ortamı Farklılığının Fidan Boğum Sayısına Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar .....	19

4.4. Aile Değişkeninin Fidan Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar .....	20
5. ÖNERİLER .....	21
6. KAYNAKLAR.....	23
ÖZGEÇMİŞ	



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

OVA KARAAĞACI'NDA (*ULMUS MINOR* MILLER) FARKLI TOHUM  
AĞAÇLARININ ve YETİŞTİRME ORTAMLARININ FİDANLARIN BAZI  
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Makbule Özden ŞAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER  
2019, 25 Sayfa

Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni kampüsünden 4 farklı aileden ağaç bazında toplanan tohumların materyal olarak kullanıldığı bu çalışmada; karaağaç fidanlarının farklı yetiştirme ortamlarında büyüme ve gelişme farklılıkları belirlenmiştir. Yetiştirme ortamı materyali olarak turba+ orman toprağı(1:1); turba ve orman toprağı olacak şekilde 3 farklı yetiştirme ortam kullanılmıştır. Fidanların farklı yetiştirme ortamlarındaki gelişimini belirleyebilmek için 1+0 yaşındaki fidanlarda fidan kök boğazı çapları (KBC), fidan boyları (FB), fidan boğum sayısı (BS) gibi morfolojik özellikler tespit edilmiştir. Basit Varyans Analizi (ANOVA) sonucunda FB, KBC, BS bakımından aileler arasında anlamlı farklılıkların olduğu ve orman toprağının en ideal yetiştirme ortamı olarak ön plana çıktığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ulmus minor* Miller, Kök Boğazı Çapı, Fidan boyu, Boğum Sayısı, Yetiştirme Ortamı.



Master Thesis

SUMMARY

EFFECTS OF DIFFERENT SEED TREES AND GROWING ENVIRONMENTS ON  
SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FIELD ELM (ULMUS MINOR  
MILLER) SEEDLINGS

Makbule Özden ŞAHİN

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Forest Engineering Graduate Program  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER  
2019, 25 Pages

In this study, the 1+0 years old seedlings obtained from 4 different *Ulmus minor* tree species at Karadeniz Technical University Kanuni campus were used as material. Growth and development differences of elm seedlings were determined in different growth medium obtained from 4 different families. Three different media as peat + forest soil, peat and forest soil were used as growth medium in the study. In order to determine the development tendencies of 1+0 years old seedlings in different growing media, morphological characteristics such as seedling root collar diameters, seedling height and number of node were determined. As a result of the ANOVA Test, it was determined that there were significant differences ( $p < 0.05$ ) between families in terms of root collar diameter, seedling height and node number and the forest soil was the most ideal growing media.

**Key Words:** *Ulmus minor* Miller, root collar diameter, seedling height, number of node, growing media.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1. <i>Ulmus Minör</i> Miller dünya üzerinde yayılış haritası.....	5
Şekil 2. Çalışma kapsamında kullanılan karaağaç fidanları .....	7
Şekil 3. Fidan da ölçülen morfolojik özelliklerin gösterimi .....	8
Şekil 4. Fidan boylarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi .....	12
Şekil 5. Fidan kök boğazı çaplarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi.....	14
Şekil 6. Fidan boğum sayılarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi.....	17

## TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. KTÜ Orman Fakültesi Serası Fidanlığı yetişme ortamına ait genel bilgiler .....	6
Tablo 2. Fidan boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	10
Tablo 3. Fidan boylarına İlişkin Duncan Testi Sonuçları .....	11
Tablo 4. Tohum ağaçlarının fidan boylarına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	11
Tablo 5. Fidan kök boğazı çapına ilişkin varyans analizi .....	13
Tablo 6. Fidan kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları .....	13
Tablo 7. Tohum ağaçlarının fidan kök boğazı çaplarına ilişkin Duncan testi sonuçları...	14
Tablo 8. Fidan boğum sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	15
Tablo 9. Fidan boğum sayılarına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	16
Tablo 10. Tohum ağaçlarının fidan boğum sayısına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	16

## KISALTMALAR DİZİNİ

- FB : Fidan Boyu  
BS : Boğum Sayısı  
KBÇ : Kök Boğazı Çapı  
KTÜ : Karadeniz Teknik Üniversitesi



## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Ülkemizde, ormanlık alanlar 21,7 milyon hektar alanı kaplamakta ve ülke genel alanının %27,2'sini meydana getirmektedir. Türkiye'deki toplam orman alanlarının 11,6 milyon hektarı (% 53,3) verimli ormanları, 10,6 milyon hektarı (% 46,7) ise düşük verimli ve bozuk nitelikli ormanlık alanları içine almaktadır (Anonim, 2014).

Ülkemiz ormanlık alanlarının %35'ini geniş yapraklı ağaç türlerinden (meşe, kayın, kızılçam, kestane gürgen gibi ağaç türleri) oluşan ormanlar, %54'ünü iğne yapraklı (ibrelili) ağaç türlerinden (kızılcık, karaçam, sarıçam, göknar, ladin, sedir gibi ağaç türleri) oluşan ormanlar ve %11'ini ise iğne yapraklı ve geniş yapraklı karışık ormanlar oluşturmaktadır (OGM, 2006).

Açık arazi, yeryüzü şekilleri, toprak, iklim ve çeşitli canlı topluluklarının tesirinde incelenen ve yürütülen ormancılık faaliyetleri, uygulamalı bir meslek alanıdır. Ormanları tesiri altında tutan ve "yetişme ortamı faktörleri" olarak açıklanan bu dört faktör; yetiştirilip bakılan ve hasat edilen orman ağaçları ile orman ekosistemini meydana getiren yaşama birliklerinin tamamına etki etmektedir. Orman yetişme ortamları ve incelemeleri, ormancılığı meydana getiren bilimsel otoritelerin başlıca konularından biridir. Orman, yetişme ortamı özelliklerinin üretime etkisine göre düzenlenip değerlendirilmekte ve bu durum silvikültürün yöresellik prensibine dayandırılmaktadır. Yetişme ortamı özelliklerinden; iklim, toprak/anakaya bölgesel ve lokal olarak farklılık sergileyebilmektedir (Kantarıcı, 2005). Bu farklılıklardan dolayı yetişme ortamı faktörlerinin belirlenmesi ormanların verimliliklerinin değerlendirilmesi için oldukça önemlidir.

Ormancılıkta, toprağı ıslah etme çözümleri çok sınırlı olduğu için ormancılık planlamalarının çıkış noktası "yetişme ortamı" koşulları olarak belirlenmelidir. Orman yetişme ortamı koşullarını göz önüne almadan önce ormana yapılacak müdahaleler ileride telafisi mümkün olmayan sonuçlar doğurabilir (Çepel, 1966). Yetişme ortamı koşullarını, ormanın üretim potansiyelini ve dinamiklerini bilmeden üretim ve faydalanmayı

planlamak, işletme amaçlarını belirlemek imkan dahilinde değildir (Soykan ve Köse, 1993).

Bozuk nitelikli orman alanlarının rehabilitasyonu için öncelikle ağaçlandırma çalışmalarının yapılarak alanın hızlı bir şekilde iyileştirilmesi gerekmektedir. Planlı ormancılık döneminin ilk uygulandığı günden, günümüze kadar geçen sürede, Türkiye’de ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan fidan sayısı net bilinmemekle birlikte, önemli miktarda ağaçlandırma sahası tesis edilmiştir. Ancak, ağaçlandırma çalışmaları ile elde edilen meşcerelerde kullanılan fidan materyalinin kalitesine bağlı olarak idare süresi içerisinde meşcere kuruluşlarının, artım ve büyüme ilişkilerinin nasıl olduğuna dair bulguları ortaya koyan net çalışmalar bulunmamaktadır (Anonim, 1986).

Ağaçlandırma çalışmalarının başarı durumunu ve ekonomisini etkileyen temel sebeplerin başında, düşük kalitede fidan üretimi gelmektedir. Kalitesi düşük fidanlarla yapılan ağaçlandırma çalışmalarında, aynı ağaçlandırma çalışmalarının yeniden yapılması gerekebilmektedir. Boylu ve kalın çaplı fidanların daha fazla su ve besin maddesi tuttuklarından, susuzluğa karşı daha dayanıklı olduğu ve diri örtü sorunu olan yerlerde boylu fidanların daha başarılı gelişim eğilimine sahip olduğu belirtilmiştir (Şimşek, 1987). Kalite denetiminin yeterince yapılmaması ve kalite ölçütüne uymayan fidanların ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması, ağaçlandırmalarda başarı oranını düşürmekte ve yatırım maliyetlerini de yükseltmektedir. Dolayısıyla, geri bildirim uzun bir zaman alan ağaçlandırma yatırımlarında; kalite ve maliyet açısından uygun fidanları yetiştirmek ve bu fidanları biyolojilerine en uygun habitatlara tesis etmek öncelikli hedef olmalıdır (Alkan, 2002). Diğer taraftan, uzun vadeli ve oldukça masraflı olan ağaçlandırma yatırımlarında, kaliteli tohum materyalinin kullanılması ve kaliteli fidan yetiştirilmesinin yanı sıra, tohum ve fidanların ekilip dikileceği sahalarda ve uygulanacak ekim ve dikim tekniklerinin de dikkatle seçilmesi çok önemlidir (Üçler ve Turna, 2003; Yahyaoğlu ve Ölmez, 2006).

Fidan kalite sınıfları dünyada fidanların morfolojik ve fizyolojik özelliklerine göre oluşturulmaktadır. Ülkemizden yapılan ağaçlandırma çalışmalarında başarı oranını yükseltmek için, kullanılacak fidan materyalinin genetik, morfolojik ve fizyolojik karakteristiklerinin bilinmesi ve alana uygun fidan materyalinin seçilmesi büyük önem taşımaktadır (Ayan, 1999). Pratik olmasında dolayı fidan kalite sınıflandırmasında daha çok dikkate alınan morfolojik özellikler FB ve KBC’dir (Alkan, 2002). Fidanlarda kalite sınıflarının belirlenmesinde kolay bir uygulama olması sebebiyle daha çok morfolojik özellikler kullanılmıştır. Fakat morfolojik gelişmelerin yanı sıra fizyolojik özellikler de

fidan kalite kriterleri arasında değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, fidan kalite sınıflandırılmasında KBCÇ, FB'dan daha önemli bir kriter olduğu belirlenmiştir (Genç ve Yahyaoğlu, 2007) .

Dikim başarısına, fidan ve ağaç gelişimine en büyük etkiyi, kullanılan fidanın kalitesi etki etmektedir. Ülkemizde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında hızlı, güvenli ve verimli gelişme sağlanmalı ve sadece dikilen fidanın tutma oranı tek başına başarı ölçütü olarak ele alınmamalıdır. Yapılan birçok araştırmada, tutma başarısının tek başına etkili olmadığı ortaya konmuştur. Bu ağaçlandırmalarda gelişme gözlemlenmediği durumlarda, tesis giderlerine, zaman geçtikçe kültür giderleri de ilave edildiğinde ciddi bir emek ve maddi kayıplar meydana gelmektedir (Ürgeç, 1986).

Bütün bu sebeplerden ötürü, uzun zaman ve yoğun emek gerektiren bu ağaçlandırma çalışmalarında istenen seviyede başarı elde etmek için; orijini belli, kaliteli tohumlardan elde edilen fidanlar kullanılmalıdır. Tekniğe uygun ağaçlandırmalar yapmak için, kaliteli tohumdan yetiştirilen kaliteli fidanlar tercih etmek en uygun yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Yahyaoğlu, 1997). Ayrıca yapay gençleştirme ve ağaçlandırmalarda başarılı bir sonuç elde etmek için; tohumun toplanma aşamasından fidanlıkta çimlendirilip tüplü fidan haline gelinceye kadar geçen süreç ile hem fidanlığın hem de ağaçlandırma alanının ekolojik koşullarının başarıyı doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği bilinmektedir (Tetik, 1995).

Karaağaç ile ilgili günümüze kadar pek çok çalışma yapılmış, ancak bu çalışmaların tamamına yakını ormancılık disiplinlerinin farklı bölümlerinde gerçekleştirilmiştir. Sera ortamında farklı ailelerden alınan tohumların farklı yetiştirme ortamlarında fidan yetiştirme esasları ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada; 4 farklı aileden seçilen karaağaç fidanları 3 farklı yetiştirme ortamında yetiştirilerek, fidan boyu, kök boğazı çapı, boğum sayısı gibi temel morfolojik özellikleri ölçülerek, fidanlarda farklı yetiştirme ortamlarına göre bazı morfolojik özelliklerde meydana gelen değişimlerin ortaya konması hedeflenmiştir..

## **1.2. Karaağaç (Ova Karaağacı- *Ulmus Minör Miller*) Hakkında Genel Bilgiler**

*Ulmaceae* familyasının *Ulmus* cinsini oluşturan karaağaçlar kış döneminde yapraklarını döken ağaç ya da boylu çalı olarak bulunan, yapraklı bir türdür. Sivri ve küt uçlu olmak üzere 2 çeşit tomurcuk tipine sahiptir. Genellikle sivri tomurcuk tipi yapraklara, küt tomurcuk tipi çiçeklere dönüşür. Yaprakları kısa saplı, yaprak kenarları

tırtıklıdır. Hermafrodit çiçekleri salkım halindedir. Vejetasyon mart sonu ile mayıs arasında olur. Meyve basık, kanatlı bir nustur. Kütük ve kök sürgünü verirler. Çoğunlukla sulak yerlerde ve dere boylarında yetişir, bazı türleri de kuru yamaçlarda görülebilir. Güzel cila tutar, mobilyacılıkta ve kaplama sanayinde değerli odunları kullanılır.(Anşin ve Özkan, 1993)

Karaağaç kuru humuslu özellikle derin, nemli ve kireçli topraklarda da yetişebilir. Ova Karaağacı daha çok Orta ve Güney Avrupa'nın ve Anadolu'nun ağacıdır. Dağ Karaağacına nazaran kara iklimine dayanıklıdır (Sümer, 1984).

Karaağacın yayılış alanları Kuzey ve Batı Avrupa, Batı Asya ve Türkiye'dir. Ülkemizde *Ulmaceae* familyasından 3 tür Karaağaç bulunmaktadır:

1. Dağ Karaağacı (*Ulmus glabra* (Syn:*Ulmus montana* With.),
2. Hercai Karaağaç ( *Ulmus effusa* Wild) (Syn:*Ulmus laevis* ) .
3. Ova Karaağacı(*Ulmus minor* Miller)

Ova Karaağacı (*Ulmus minor* Miller)'nın iki alt türü vardır:

- a) *Ulmus minor* Miller subsp *minor* (Syn:*Ulmus campestris*)
- b) *Ulmus minor* Miller subsp. *Canescens* (Davis, 1982).

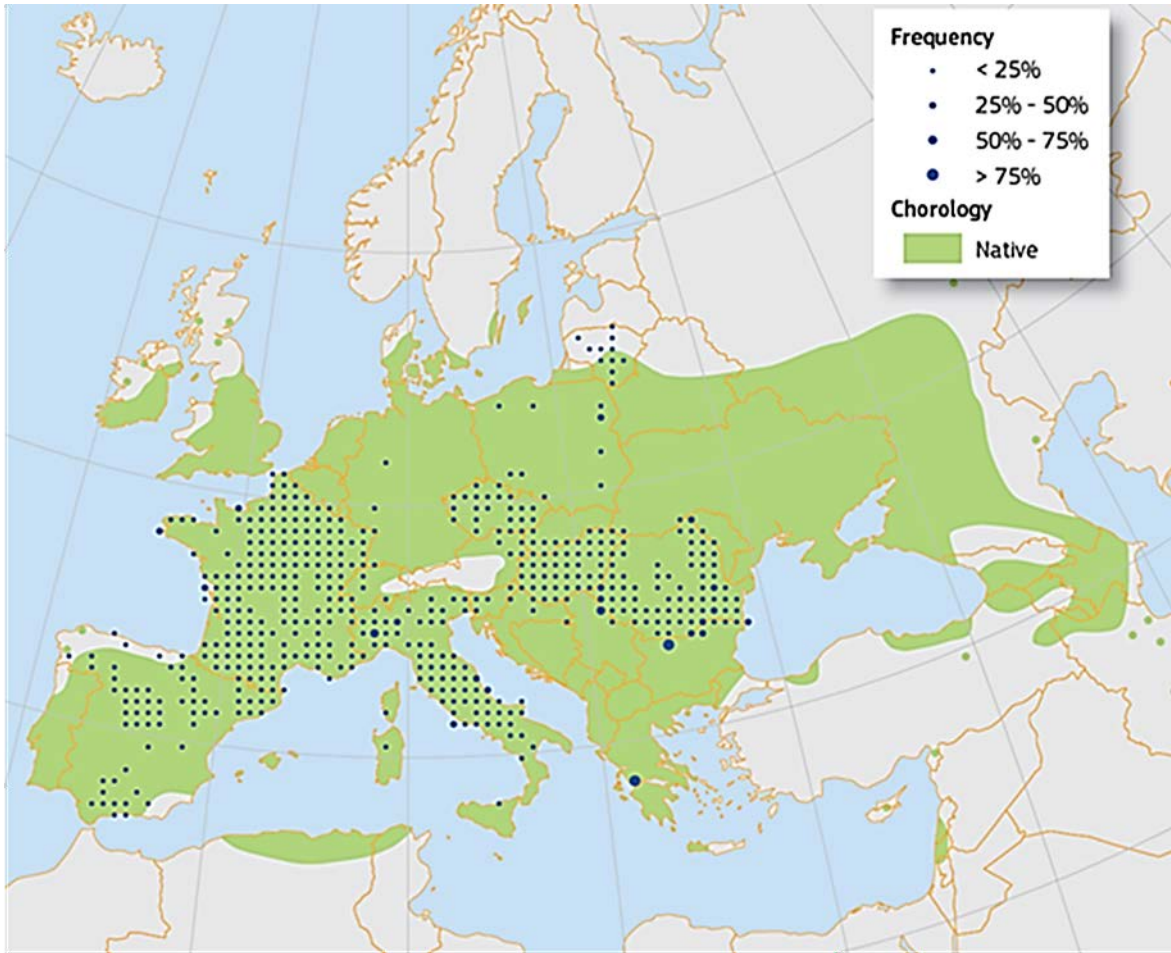
Dağ Karaağacı (*Ulmus glabra*): Karadeniz başta olmak üzere tüm ormanlık alanlarda yaygın olarak bulunur. En çok dağlık yerlerde yetişir. Hercai karaağaç (*Ulmus laevis*): Ova karaağacına benzer ama daha narin yapılıdır. Türkiye'de diğer karaağaç türlerine nispeten daha az karşılaşılan bir türdür. Ova karaağaç (*Ulmus minor*): Karaağaçlardan en yaygın olan türdür. Avrupa, Kuzey Afrika, Asya ve yurdumuzun hemen her yerinde özellikle düzlük ve akarsu kenarlarında yetişir (Anşin ve Özkan, 1993)

Türkiye'de karaağaçların başka orman ağaçlarıyla karışık olarak yetişen üç türü vardır. *Ulmus minor* Miller subsp. *minor* (Syn:*Ulmus campestris*): Karadeniz, Marmara ve az olarak Ege , Orta Anadolu ve Doğu Anadolu'da bulunur (Sümer, 1983). *Ulmus minor* Mili, subsp. *minor*: Kuzey ve Kuzey Doğu Anadolu'da, örneğin Tekirdağ, İstanbul, Bolu, Çankırı, Samsun, Trabzon, Çanakkale, Ankara, Kayseri: Erciyes dağı, Elazığ, Malatya, Kars, Van dolaylarında subasar ormanları ile dere kenarları, yapraklı ve iğne yapraklı ormanlarda, açık alanlarda, vadi içlerinde tek tek veya küçük gruplar halinde görülür. Karaağaçlar bir mantar türünün sebep olduğu "karaağaç hastalığı" denen ölümcül bir hastalıktan zarar görmektedir. Dünyaya Asya'dan yayıldığı düşünülen bu hastalık 1919'da Avrupa'da, 1930'larda da Kuzey Amerika'da milyonlarca karaağacın ölümüne sebebiyet



vermiştir. Türkiye'de ilk kez 1940'larda görülmüş, özellikle Trakya bölgesindeki karaağaç ormanlarına büyük zarar vermiştir (Yaltrık, 1988).

Hastalığa neden olan *Ceratocystis ulmi* isimli mantarın *Scolytus scolytus* ve *S. multistriatus* isimli böcekler ile yayılmasıyla hastalık ülkemizin her tarafında yoğun karaağaç ölümlerine neden olmuştur. Türkiye'nin kaliteli karaağaç servetleri yıldan yıla karaağaç hastalığıyla nedeniyle hızla azalmaktadır (Sümer, 1984).



Şekil 1. *Ulmus Minor* miller dünya üzerinde yayılış haritası

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

KTÜ Kanuni Kampüsünde yer alan 4 farklı ağaçtan toplanan Karaağaç tohumlarından elde edilen toplamda 1398 adet (1+0) karaağaç fidanı kullanılmıştır. Çalışma KTÜ Orman Fakültesi Serası Fidanlığında açık alan koşullarında gerçekleştirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. KTÜ Orman Fakültesi Serası Fidanlığı yetiştirme ortamına ait genel bilgiler

Özellikler	Değerler
Enlem	40° 59' 34''
Boylam	39° 46' 41''
Bakı	Kuzey
Denizden yüksekliği (m)	50m
Yıllık ortalama sıcaklık	14.4°
Yıllık yağış	891mm

KTÜ, Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında ekimlerin yapıldığı tüplerin her bir yetiştirme ortamı için ayrı ayrı bölümler (yaklaşık 5 m genişliğinde ve 3 m uzunluğunda) oluşturulmuştur. Tüplerin yerleştirildiği bölümlerde, su birikmemesi ve aksi durumda oluşacak kök çürüklüğünü önlemek amacıyla drenajı yapılmıştır. Güneş yarıklarını engellemek için ise, gün içerisinde değişen sıcaklık durumuna bağlı olarak fidanların üzerine gölgelik serilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma kapsamında kullanılan Karaağaç fidanları

### 2.1.1. Yetiştirme Ortamında Kullanılan Materyaller ve Ortamın Hazırlanması

Viyollerde kullanılacak yetiştirme ortamı materyalleri; toprak, kum, perlit, turba, kompostlaşmış ve çürümüş yaprak, humus, saman, mısır ve parçalanmış ağaç kabukları gibi materyallerdir. Bu materyaller fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Heiskanen and Rikala, 1998).

Bu çalışmada; orman toprağı ve turba karışımlarıyla 3 farklı yetiştirme ortamı hazırlanıp, bu yetiştirme ortamlarında (1+0) karaağaç fidanlarının gelişimleri araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan 3 farklı yetiştirme ortamını oluşturan materyal ve karışım oranları şu şekildedir;

1. Yetiştirme ortamı: orman toprağı + turba karışımı (1:1),
2. Yetiştirme ortamı: turba,
3. Yetiştirme ortamı: orman toprağı şeklindedir.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Deneme Deseninin Oluşturulması ve Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi

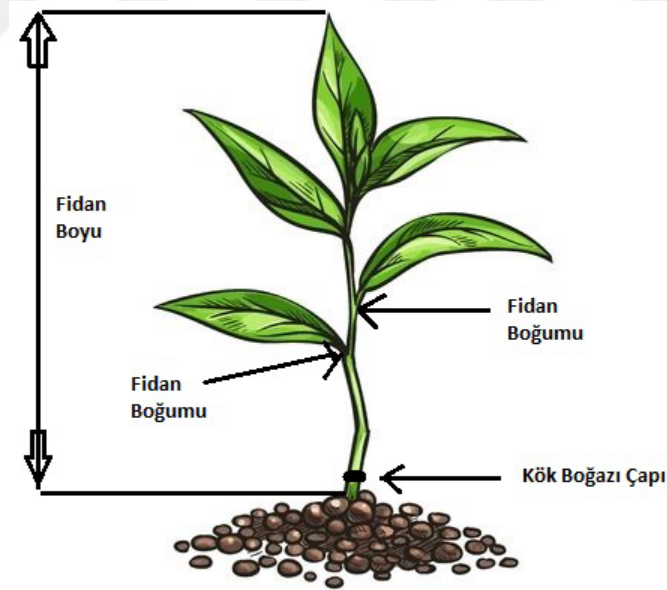
Çalışmada, 4 farklı ağaçtan alınan tohumlar kullanılarak, her bir yetiştirme ortamı için 24'lü 6 adet viyol (24x6), her bir ailede 24'lü 18 adet viyol (24x18) olmak üzere 4 tohum ağacı için toplam 24'lü 72 adet viyol kullanılarak (24x72) araştırma deseni kurulmuştur.

24'lü viyollerin her bir gözüne 3'er adet tohum gelecek şekilde ekimi yapılan tohumlardan gelişen fidanlar, fidan sayısının fazla olduğu tüplerde tekleme yapılarak (şaşırtma), viyolün her bir gözüne 1 adet fidan olacak şekilde toplamda 1732 karaağaç fidanı farklı viyollere aktarılmıştır. Tekleme yapılırken gelecekte en iyi büyümeyi yapacağı tahmin edilen fidanın bırakılıp diğerlerinin alınmasına özen gösterilmiştir. Fidan gelişimine engel olan yabancı otlar fidan köküne zarar verilmeden temizlenmiştir.

Her bir ağaç için 3 ayrı yetiştirme ortamı olacak şekilde yürütülen çalışmada; her bir yetiştirme ortamı için ise 6 adet 24'lü viyol(tepsi saksı) kullanılmıştır.

Yetiştirme ortamı sulama sıklığı; sıcaklığa bağlı olarak günde 2 veya 3 defa olmak üzere değişkenlik göstermiştir.

Fidanların morfolojik özelliklerini belirleyerek, aralarındaki ilişkileri araştırmak amacıyla, mevcut fidanlarda "boğum sayısı (BS)" (adet) sayımı , "kök boğazı çapı (KBC)" (mm) ve "fidan boyu (FB)" (cm) ölçümleri yapılmıştır. Belirlenen morfolojik özelliklerin şematik görünüşü Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Fidanda ölçülen morfolojik özelliklerin gösterimi

Fidanlarda ölçümü yapılan morfolojik özellikler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır; Fidan boyu (FB): Kökün hemen üstü ile tepe tomurcuğunun ucu arasındaki mesafedir. Ölçümlerde, hassasiyeti 0.1 cm olan cetvel kullanılmıştır (Ayıntablı, 1995),

Kök boğazı çapı (KBC): Gövdeye en yakın kökün hemen üstünde ölçülen çaptır. Ölçümlerde, hassasiyeti 0,1 mm olan dijital çap ölçer kullanılmıştır (Ayıntaplı, 1995),

Boğum sayısı (BS): Fidan üzerinde dalların çıkış noktalarının sayısıdır. Tek tek sayılarak ölçülmüştür.

Turba yetiştirme ortamındaki fidanların büyük bir çoğunluğu çimlenmenin akabinde kurumuşlardır. Bu sebeple, çalışmada turba yetiştirme ortamında 297 adet, orman toprağı yetiştirme ortamında 541 adet ve orman toprağı + turba yetiştirme ortamında 560 adet olmak üzere toplamda 1398 adet fidanda ölçümler gerçekleştirilmiştir.

### **2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi**

Fidanların morfolojik özelliklerinin ölçümünden elde edilen verileri değerlendirmek amacıyla, SPSS paket programı kullanılarak gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Morfolojik özelliklerin her biri yetiştirme ortamına bağılı olarak, ağaç ve yetiştirme ortamı bazında gösterdiği büyüme ve gelişme farklılıkları analiz edilip değerlendirilmiştir. Her bir ağaç için ve her ağacın 3 farklı yetiştirme ortamı için morfolojik özellikleri arasında fark olup olmadığının belirlenebilmesi için varyans analizi (ANOVA) testi yapılmıştır. Aralarında anlamlı farklılık oluşturan özelliklerin değerlendirilmesi için ise Duncan testi yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Yetiştirme Ortamının Fidanların Morfolojik Özelliklerine Etkisine İlişkin Bulgular

##### 3.1.1. Fidan Boyuna (FB) İlişkin Bulgular

Çalışmada ölçümü gerçekleştirilen fidanların aile, yetiştirme ortamı, aile-yetiştirme ortamı ilişkilerine bağlı olarak ortalama fidan boyları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Fidan boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Fi <sub>statistiği</sub>	Önem düzeyi
Aile	6384,564	3	2128,188	14,455	,000
Yetiştirme ortamı	124592,949	2	62296,474	423,119	,000
Aile*Yetiştirme ortamı etkileşimi	5246,869	6	874,478	5,939	,000
Hata	204062,727	1386	147,231		
Düzeltilmiş Toplam	343103,963	1397			

Tablo 2’deki sonuçlar incelendiğinde, ortalama fidan boylarının aile, yetiştirme ortamı, aile\*yetiştirme ortamı ilişkilerine bağlı olarak % 95 güven düzeyinde ( $P < 0,05$ ) istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Varyans analizine göre fidan boyları hem aileler arasında hem yetiştirme ortamlarına göre birbirlerinden anlamlı farklılıklar oluşturduğu için, fidan boylarının kendi içlerinde nasıl gruplar oluşturduğunun denetlenmesi amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Tablo 3-4).

Tablo 3. Fidan boylarına ilişkin Duncan testi sonuçları

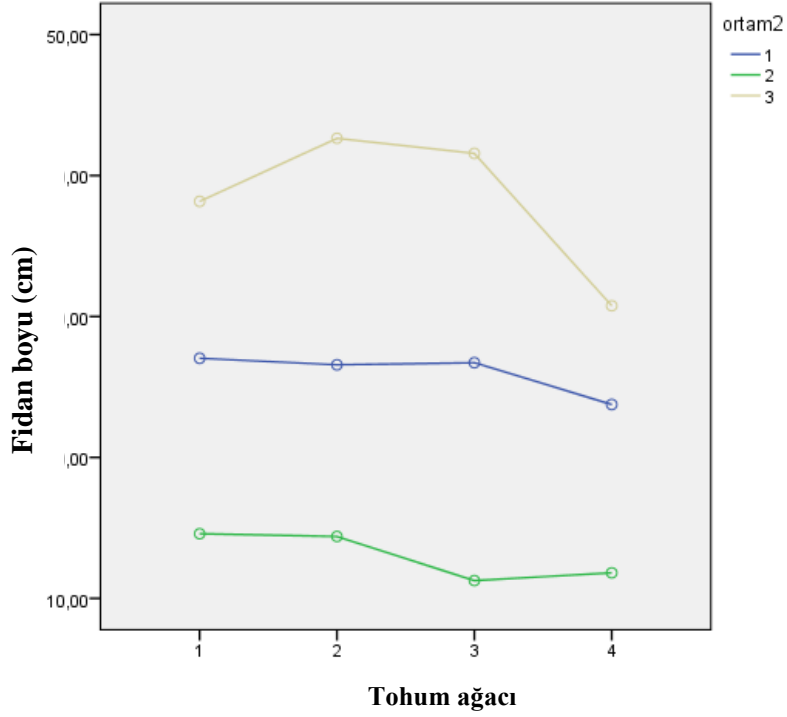
Yetiştirme ortamı	N	Homojen Gruplar		
		Fidan Boyu (cm)		
Turba	297	13,1		
Turba+Orman Toprağı	560		26,0	
Orman Toprağı	541			38,2

Tablo 3 incelendiğinde, fidan boyu ortalamalarının her yetiştirme ortamına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. En uzun fidan boyunun (38,2 cm) orman toprağında, en kısa fidan boyunun (13,1 cm) turba yetiştirme ortamında elde edildiği, orman toprağı + turba karışımında ortalama fidan boyunun (26,0cm) olduğu ve fidan boyu açısından üç farklı yetiştirme ortamının da farklı gruplar içerisinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, yetiştirme ortamının fidan boyu üzerinde anlamlı farklılıklara neden olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 4. Tohum ağaçlarının fidan boylarına ilişkin Duncan testi sonuçları

Aile	N	Homojen Gruplar		
		Fidan Boyu(cm)		
4	368	23,8		
1	336		27,8	
3	342			29,9
2	352			30,6

Tablo 4 incelendiğinde ise, tohum ağacı bazında fidan boylarının üç farklı grupta toplandığı görülmektedir. 2 ve 3 nolu tohum ağaçları ortalama fidan boyu (30,6 cm ve 29,9 cm) açısından aynı grupta yer alırken, 1 nolu tohum ağacı (27,8 cm) ve 4 nolu tohum ağacı (23,8 cm) istatistiksel olarak diğer iki tohum ağacından farklı gruplarda yer almaktadır. Bu sebeple, en uzun fidan boyunun 2 ve 3 nolu tohum ağaçlarından elde edildiğini söylemek mümkündür.



Şekil 4. Fidan boylarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi

Fidan boylarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi incelendiğinde; en iyi boylanmanın orman toprağında, tohum ağaçları düzeyinde incelediğimizde ise, en iyi boylanmanın 2 nolu tohum ağacında, orman toprağı yetiştirme ortamında görüldüğünü söylemek mümkündür. En düşük boylanma ortalaması ise, turba yetiştirme ortamında görülmüştür. Tohum ağaçları düzeyinde incelendiğinde ise, en iyi boylanmanın 2 nolu tohum ağacında, orman toprağı yetiştirme ortamında, en düşük boylanmanın ise 3 nolu tohum ağacında, turba yetiştirme ortamında olduğu görülmektedir (Şekil 4).

### 3.1.2. Kök Boğazı Çapına (KBC) İlişkin Bulgular

Çalışmada ölçümü gerçekleştirilen fidanların aile, yetiştirme ortamı, aile\*yetiştirme ortamı ilişkilerine bağlı olarak ortalama kök boğazı çapları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu varyans analizi ile elde edilmiş olup, sonuçlar Tablo 5’de gösterilmiştir.



Tablo 5. Fidan kök boğazı çapına ilişkin varyans analizi

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F <sub>istatistiği</sub>	Önem Düzeyi
Aile	23,104	3	7,701	3,763	,010
Yetiştirme ortamı	533,479	2	266,739	130,338	,000
Aile *Yetiştirme ortamı	17,180	6	2,863	1,399	,211
Hata	2836,486	1386	2,047		
Düzeltilmiş Hata	3417,697	1397			

Tablo 5'deki sonuçlar incelendiğinde, ortalama kök boğazı çaplarının aile, yetiştirme ortamı, aile\*yetiştirme ortamı ilişkilerine bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle ( $P < 0,05$ ) istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre; kök boğazı çapları hem aileler arasında hem yetiştirme ortamlarına göre birbirlerinden anlamlı farklılıklar oluşturduğu için, kök boğazı çaplarının kendi içlerinde nasıl gruplar oluşturduğunun denetlenmesi amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Tablo 6-7)

Tablo 6. Fidan kök boğazı çapına ilişkin Duncan testi sonuçları

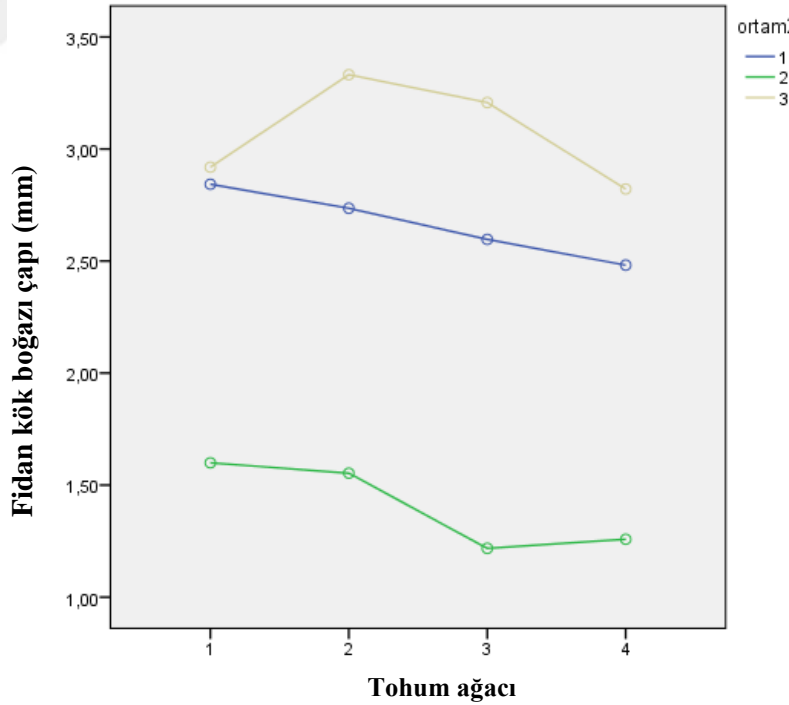
Yetiştirme ortamı	N	Homojen Gruplar		
		Kök Boğazı Çapı (mm)		
Turba	297	1,4		
Turba+Orman Toprağı	560		2,7	
Orman Toprağı	541			3,1

Tablo 6 incelendiğinde, fidan kök boğazı çapı ortalamalarının her yetiştirme ortamına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. En kalın fidan kök boğaz çapının (3,1 mm) orman toprağında, en ince fidan kök boğaz çapının (1,4 mm) turba yetiştirme ortamında elde edildiği, orman toprağı + turba karışımında ortalama fidan kök boğazı çapının 2,7 mm olduğu ve fidan kök boğazı çapı açısından üç farklı yetiştirme ortamının da farklı gruplar içerisinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu sebeple, yetiştirme ortamının fidan kök boğazı çapları üzerinde anlamlı farklılıklara neden olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 7. Tohum ağaçlarının fidan kök boğazı çaplarına ilişkin Duncan testi sonuçları

Aile	N	Homojen Gruplar	
		1	2
4	368	2,3	
1	336		2,6
3	342		2,6
2	352		2,7

Tablo 7 incelendiğinde ise, tohum ağaçları açısından fidan kök boğazı çaplarının iki farklı grupta toplandığı görülmektedir. 1, 2 ve 3 nolu tohum ağaçları sırasıyla 2,6 mm, 2,7 mm ve 2,6 mm ortalama kök boğazı çapı değerleriyle aynı grupta yer alırken, 4 nolu tohum ağacı 2,3 mm ortalama kök boğazı çapı değeri ile diğer tohum ağaçlarından farklı grupta yer almaktadır. Dolayısıyla en ince fidan kök boğazı çapının 4 nolu tohum ağacından (2,3 mm), en kalın kök boğazı çapının ise 2 nolu tohum ağacından (2,7 mm) elde edildiğini söylemek de mümkündür.



Şekil 5. Fidan kök boğazı çaplarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi

Kök boğazı çaplarının tohum ağaçları düzeyinde, yetiştirme ortamlarına bağlı olarak farklılık gösterip göstermediği araştırıldığında; kök boğazı çapı açısından en iyi çap gelişmesinin orman toprağından elde edildiği tespit edilmiştir. En düşük kök boğazı çapı ortalaması ise, turba yetiştirme ortamında elde edilmiştir. Tohum ağaçları düzeyinde incelendiğinde ise, en iyi kök boğazı çapını 2. ailede, orman toprağı yetiştirme ortamından, en düşük kök boğazı çapını 3 nolu ailede, turba yetiştirme ortamında verdiği görülmüştür. Orman Toprağı+Turba yetiştirme ortamında ise iki yetiştirme ortamı arasında ortalama bir seviyede kök boğazı çapı değeri elde edilmiştir (Şekil 5).

### 3.1.3. Fidan Boğum Sayısına (BS) İlişkin Bulgular

Çalışmada ölçümü gerçekleştirilen fidanların aile, yetiştirme ortamı, aile\*yetiştirme ortamı ilişkilerine dayanarak ortalama boğum sayıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunup bulunmadığı Varyans Analizi ile belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Fidan boğum sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F <sub>istatistiği</sub>	Önem Düzeyi
Aile	1195,120	3	398,373	21,718	,000
Yetiştirme ortamı	4999,862	2	2499,931	136,287	,000
Aile*Yetiştirme ortamı	409,509	6	68,252	3,721	,001
Hata	25405,189	1385	18,343		
Düzeltilmiş Toplam	32087,813	1396			

Tablo 8’deki sonuçlar incelendiğinde, ortalama boğum sayılarının aile, yetiştirme ortamı, aile\*yetiştirme ortamı ilişkilerine bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle (P<0,05) istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunduğu belirlenmiştir. Uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre boğum sayıları hem aileler, hem yetiştirme ortamlarına göre birbirlerinden anlamlı farklılıklar oluşturduğu için, boğum sayılarının kendi içlerinde nasıl gruplar oluşturduğunun denetlenmesi amacıyla Duncan testi yapılmıştır (Tablo 9-10).

Tablo 9. Fidan boğum sayılarına ilişkin Duncan testi sonuçları

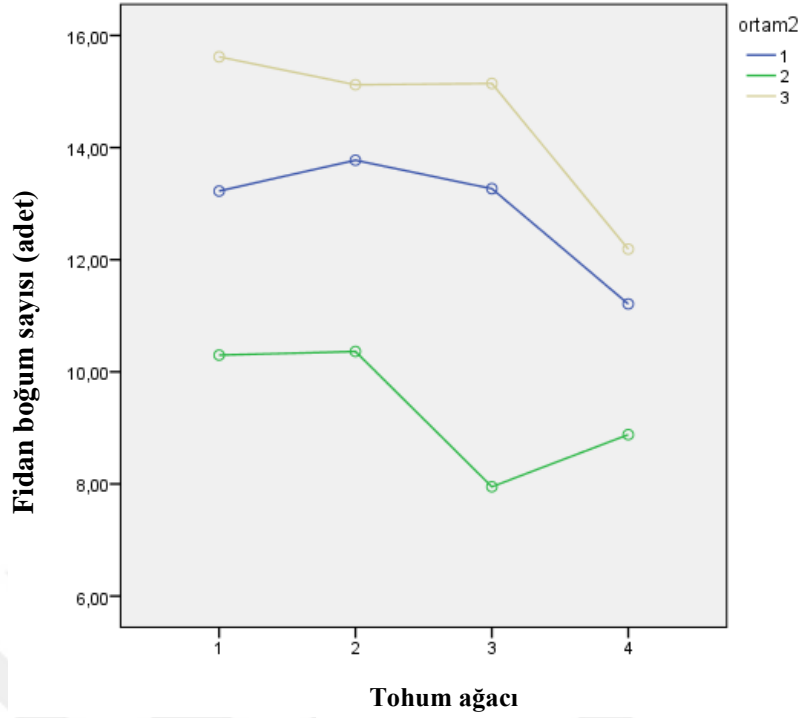
Yetiştirme ortamı	N	Homojen Gruplar		
		Boğum Sayısı(adet)		
Turba	296	9,4		
Turba+Orman Toprağı	560		12,9	
Orman Toprağı	541			14,5

Tablo 9 incelendiğinde, fidan boğum sayısının yetiştirme ortamına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. En fazla boğum sayısının (14,5 adet) orman toprağında, en az boğum sayısının (9,4 adet) turba yetiştirme ortamında elde edildiği, orman toprağı+turba karışımında ortalama boğum sayısının 12,9 adet olduğu ve ortalama boğum sayısı açısından üç farklı yetiştirme ortamının da farklı gruplar içerisinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu sebeple, yetiştirme ortamının boğum sayıları üzerinde anlamlı farklılığa sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 10. Tohum ağaçlarının fidan boğum sayısına ilişkin Duncan testi sonuçları

Aile	N	Homojen Gruplar	
		1	2
4	368	11,1	
3	341		13,1
1	336		13,3
2	352		13,6

Tablo 10 incelendiğinde ise, tohum ağaçları düzeyinde fidan boğum sayılarının iki farklı grupta toplandığı görülmektedir. 1, 2 ve 3 nolu tohum ağaçları sırasıyla 13,3 adet, 13,6 adet ve 13,1 adet ortalama boğum sayısı ile aynı grupta yer alırken, 4 nolu tohum ağacı 11,1 adet ortalama boğum sayısı değeri ile diğer tohum ağaçlarından farklı grupta yer almaktadır. Dolayısıyla, en az fidan boğum sayısının 4 nolu tohum ağacından (11,1 adet) elde edildiği, en fazla fidan boğum sayısının ise 2 nolu tohum ağacından (13,6 adet) elde edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 6. Fidan boğum sayılarının aile ve yetiştirme ortamları etkileşimi

Fidan boğum sayılarının aileler düzeyinde, yetiştirme ortamlarında farklılık gösterip göstermediği araştırıldığında; en çok fidan boğum sayısı orman toprağından elde edildiği görülmektedir. Bunu tohum ağaçları düzeyinde incelediğimizde ise en çok boğum sayısının 1 nolu tohum ağacında, orman toprağı yetiştirme ortamında ortaya çıktığı tespit edilmiştir. En az boğum sayısının ise turba yetiştirme ortamında elde edildiği görülmektedir. Tohum ağaçları düzeyinde incelendiğinde ise en çok boğum sayısının 2 nolu tohum ağacından elde edildiği, en az boğum sayısının ise, 4 nolu tohum ağacından elde edildiği tespit edilmiştir (Şekil 6).

## **4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR**

### **4.1. Yetiştirme Ortamı Farklılığının Fidanın Boyuna Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar**

Karaağaç türünde yapılan bu çalışmada, fidan boyu gelişimi en yüksek olan bireylerin orman toprağı yetiştirme ortamında elde edildiğı tespit edilmiştir. Orman toprağı yetiştirme ortamında en iyi fidan boyuna (38,249 cm) ulaşılmıştır. Çevreye en iyi adaptasyonu gösterebilecek nitelikteki fidanlarının dikimde kullanılması, başarının öncelikli koşullarından biridir ve bu adaptasyonu sağlamada fidanın morfolojik özelliklerinden olan fidan boyunun önemli etkileri olmaktadır. Sarıçam türünde yapılan bir çalışmada (Tosun vd., 1993); 2+0 yasındaki değişik boy sınıflarından alınan fidanların yetiştirme ortamındaki boy gelişmelerine göre yapılan kıyaslamalarda, en fazla boylanmaya sahip fidanların en başarılı gelişim eğilimine sahip oldukları ifade edilmiştir. Daşdemir vd., (1997)'nin sera ortamında tüplü sarıçam fidan üretim tekniğini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, hangi gübre çeşidi ve tüp harcının veya etkileşiminin fidan büyümesine daha etkili olduğunu tespit etmek amacıyla kurdukları deneme modelinde, 141 çeşit tüp harcı kullanılmıştır. Ayrıca, tüp harçlarının etkisi incelendiğinde; 141 çeşit tüp harcının % 99,9 güvenle fidan boy gelişmesine farklı etki yaptıklarını belirlemişlerdir. Bu bağlamda çalışma sonuçları literatür sonuçları ile uyumludur.

### **4.2. Yetiştirme Ortamı Farklılığının Fidan Kök Boğazı Çapına Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar**

Çalışmada incelenen karaağaç fidanlarında, en iyi kök boğazı çapı (3.075 mm) orman toprağı yetiştirme ortamından elde edilmiştir. KBC kalın olan bireylerin, FB ve BS gelişimi açısından da iyi sonuçlar verdiğı görülmektedir. KBC gelişimi iyi olan bireyler, diğer bireylere oranla morfolojik özellikler açısından daha iyi sonuçlar vermektedir.

KBC'nin fidan kalite sınıflandırmasında FB büyümesinin daha önemli bir kıstas olduğu birçok yayında dile getirilmiştir. Özellikle Anadolu karaçamında birinci kıstas durumundadır (Alkan, 2002). Kök boğaz çapı, fidanın dayanıklılık gücünü ortaya koyan ana kriterdir. KBC kalın olan fidanlar gövde çevresi genişliği sayesinde daha iyi

güneşlenme ve sıcaklık dağılımı sağlamaktadır. Dolayısıyla, yüksek sıcaklık sorunlarının bulunduğu alanlarda sıcaklıktan daha az etkilenmektedirler (Eyüboğlu, 1978). Chavasse'de, *Pinus radiata* ve *Pseudotsuga menziesii*'inde fidan kalitesinin göstergesinde kök boğazı çapının fidan boyundan daha iyi bir gösterge olduğunu belirtmektedir (Duryea, 1984). South ve Mexal (1984), yeni dikilmiş *Pinus taeda* ve *Pinus elliottii* Engelm fidanlarında, yasama yüzdesi ile KBC arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. *Pinus taeda* ve *Pinus elliottii* türleri ile yapılan çalışmadan KBC kalın fidanların daha yüksek yaşama yüzdesine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kök boğazı çapı kalın olan fidanların genellikle daha iyi dikim başarısına sahip oldukları belirtilmektedir (Schneider vd., 1998).

Doğu Kayınında (Özpay ve Tosun 1993) tarafından yapılan çalışmada, FB ve KBC'ı kriterleri kaliteli olan fidanların büyümelerinin daha iyi seyir gösterdiği belirlenmiştir. Doğu Kayınında ve Toros Sedirinde yüksek boya ve kalın çapa sahip fidan kullanımının arazi performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Eyüboğlu ve Karadeniz, 1987; Eler, 1990). FB yüksek ve KBC kalın olan fidanlar, diğerlerine kıyasla daha çok yaprağa sahip olduğu için, besin maddesi içeriği bakımından daha zengin olduğu için fidan boyundan daha önemli bir ölçüt olmaktadır (Genç ve Yahyaoğlu 2007). Dirik (1991)'in yaptığı çalışmasında kızılçam türünde, kıstas olarak KBC ve FB kullanarak oluşturduğu fidan kategorilerinin, 1. gelişme dönemi sonunda tutma başarısı açısından farklılıklar göstermiştir. Elde edilen farklılıklarda sadece fidan boyunun etkili olduğu, kök boğazı çapının ise tutma başarısı üzerinde etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda fidanların dikimlerinden yaptıkları boy gelişmelerinin, dikim sırasında sahip oldukları boy büyüklükleri ile paralel olarak artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu çalışma neticesinde, elde edilen sonuçların literatür sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir.

#### **4.3. Yetiştirme Ortamı Farklılığının Fidan Boğum Sayısına Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar**

Yapılan çalışmada karaağaç fidanlarının farklı yetiştirme ortamlarında meydana gelen boğum sayısı farklılıkları incelendiğinde, en iyi boğum sayısının orman toprağı yetiştirme ortamında elde edildiği, 3 farklı yetiştirme ortamında % 95 güvenle fidan boğum sayısı açısından anlamlı farklılıkların olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmaya yetiştirme ortamı bazında bakıldığında, orman toprağı yetiştirme ortamı ortalama fidan boğum sayısı (14,460

adet) bakımından diğer iki yetiştirme ortamı ile kıyaslandığında önemli derecede üstün sonuçlar sağladığı görülmektedir. En düşük ortalama fidan boğum sayısı (9,439 adet) turba yetiştirme ortamından elde edildiği sonucuna varılmıştır. Morfolojik özellikler açısından fidan boğum sayısı yüksek olan fidanların FB ve KBCÇ değerlerinin de yüksek oluşu, fidan kalite sınıflandırmasında boğum sayısının etkin bir parametre olarak kullanılabilmesi görüşünü desteklemektedir.

#### **4.4. Aile Değişkeninin Fidan Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması ve Sonuçlar**

Çalışmada, tohum ağaçları bazında fidan boyu, kök boğazı çapı ve boğum sayısı bakımından istatistiksel anlamda farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, morfolojik karakterler açısından anlamlı farklılıklara sahip bireyler arasında genetik olarak da farklılıkların olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim (Şevik vd., 2013) yaptıkları çalışmada, Uludağ göknarının doğal yayılış alanında, çevrenin de morfolojik gelişime etkisi olduğunu ancak, bölgesel yetiştirme ortamı niteliklerine sahip olan uludağ göknarında bulunan çeşitliliğin genetik özelliklerden ötürü meydana gelmiş olabileceğini göstermektedir. Doğal yetiştirme ortamında morfolojik olarak farklı popülasyonlar bulunmasına karşın, eşit yetiştirme ortamında popülasyonlar arası farklılıkların çıkması genetik özelliklerden kaynaklandığı kanısını doğurmaktadır.



## 5. ÖNERİLER

Çalışmada turba + orman toprağı (1:1), turba, orman toprağı yetişme ortamları kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre en iyi ortalama fidan KBC (3,1 mm) ve en iyi ortalama FB(38,2 cm) sonuçları orman toprağı kullanılan yetişme ortamında elde edilmiştir. Dolayısıyla diri örtü sorunları olan yetişme ortamları için karaağaç fidanı yetiştirilmek istendiğinde, boylu fidan elde edebilmek için yetiştirme ortamı olarak orman toprağı tercih edilmesi düşünölebilir.

Çalışma kapsamında ortalama en yüksek boğum sayısı (14,5 adet) yetişme ortamı olarak orman toprağı kullanıldığında elde edilmiştir. Kök boğazı çapı ve fidan boyu özelliklerinde olduğu gibi boğum sayısı açısından da orman toprağı ön plana çıkmaktadır. Fidanlarda elde edilen boğum sayıları, dallanma eğilimleri ile ilişkiye getirildiğinde, sağıklı büyüme-gelişme, dolayısıyla sağıklı fidan yetiştirilmesi açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir.

Çalışma kapsamında değerlendirilen morfolojik özellikler açısından tohum ağacı bazında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olması, ağaçlar arasında genetik çeşitliliğin de olduğu şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla kaliteli fidan üretimi noktasında gen çeşitliliği dikkate alınarak orijin denemeleriyle doğru tohum kaynakları tespit edilerek fidan üretimi çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

Çalışma kapsamında turba kullanılan yetişme ortamlarında fidan ölümleri ve fidanların büyüme eğilimleri açısından olumsuzluklar tespit edilmiştir. Bu durumu turbanın mevcut yapısında, besin ve mineral muhtevasının sınırlı olması ve diğer yetişme ortamlarına göre daha az verimli olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla yetişme ortamı açısından turba kullanımı mutlak suretle oransal olarak farklı birleşimlerle zenginleştirilmelidir.

Her yetişme ortamında fidan boyu, kök boğazı çapı ve boğum sayıları arasında paralel bir büyüme ilişkisi görölmektedir. Bu üç ortam arasında önemli üstünlük sağladığından ve daha kolay temin edildiğinden orman toprağının yetiştirme ortamı olarak kullanımının daha uygun olduğu sonucuna varılabilir. Ancak, çalışma sonuçlarının lokal iklim ve yetişme ortamı özelliklerine bağlı olarak elde edildiği düşünöldüğünde, karaağaç için kitlesel fidan yetiştirilmesine yönelik popölasyon düzeyinde, farklı iklim ve yetişme özelliklerine bağlı olarak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu da değerlendirilmelidir.

Bu çalışmadaki fidanların ilerleyen süreçteki gelişimleri takip edildiğinde, farklı yetişme ortamlarında fidan morfolojik özellikleri açısından farklı gelişim eğilimleri de gözlemlenebilir. Dolayısıyla fidanların farklı yaşlardaki gelişim eğilimlerinin gözlemlenmesi daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilir. Diğer taraftan, sürece göre gerekirse gübreleme ile fidan boyu, kök boğazı çapı ve boğum sayısı gelişiminin desteklenmesi düşünölebilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Alkan, H., 2002. Kalitesizliğin Önemli Bir Boyutu: Maliyet Artışı (Orman Ağacı Fidanı Üretimine İlişkin Bir Değerlendirme), SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2, 97-118.
- Anonim, 1986. 4081 Nolu Tamim. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Fidanlık ve Tohum İşleri Dairesi Başkanlığı.
- Anonim, 2014. Türkiye'nin Orman Varlığı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 115, Ankara.
- Ayan, S., 1999. Tüplü Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link.) Fidanlarının Yetiştirme Ortamları Özelliklerinin Tespiti ve Üretim Tekniğinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayıntaplı, P., 1995. Serinyol ve Tekir Fidanlıklarında Üretilen Kızılcım, Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri Fidanlarında Kalite Sınıflaması Araştırmaları, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Orm. Müh. Anabilim Dalı, Trabzon.
- Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Ortamının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, İstanbul.
- Davis, P. H., 1982. Ulmaceae, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 645-647.
- Daşdemir, İ., Güven, M. ve Güler, S., 1997. Doğu Anadolu bölgesinde sera koşullarında tüplü sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidan üretim tekniği denemesinin fidanlık aşaması sonuçları, T.C. Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Rapor No:2, Erzurum
- Dirik, H., 1991. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.)' da Bazı Önemli Fidan Karakteristikleri ile Dikim Başarısı Arasındaki ilişkiler, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Duryea, M. L., 1984. Nursery Cultural Practices: Impacts on Seedling Quality Chapter 15 In Duryea. Mary L., And Thomas D. Landis (eds.), 1984. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers. The Hague/Boston/Lancaster, for Forest Research Laboratory, Oregon State University. Corvallis, 386 p.
- Eler, Ü. ve Üreyen, A., 1990. Sedir Ormanlarının Gençleştirilmesinde Denetimli Yakmanın Yeri ve Önemi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi, 36, 1, 23-38.
- Eyüboğlu, A.K., 1979. Seedliyes-Ore, State Üniv. School of Forestry 1978 By the Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi, 50, 31-69.

- Eyüpoğlu, A.K. ve Karadeniz, A., 1987. Doğu Kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky) Dikim Anındaki Fidan Boy ve Çapı ile Üç Yıllık Boy Büyümesi Arasındaki İlişkiler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi, Teknik Bülten Serisi No: 185, 13 s, Ankara.
- Genç, M. ve Yahyaoğlu, Z., 2007. Kalite Sınıflamasında Kullanılan Özellikler ve Tespiti Fidan Standardizasyonu, SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 75, Isparta.
- Heiskanen, J. and Rikala, R., Influence of different nursery container media on rooting of Scots pine and silver birch seedling after transplanting. *New Forests*, 16, 27-42.
- Kantarıcı, M.D., 2005. Orman Ekosistemleri Bilgisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Basın ve Yayınevi Müdürlüğü, İstanbul.
- OGM, 2006. Orman Varlığımız, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Özpay, Z. ve Tosun, S., 1993. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, *Orm. Ars. Ents. Yayınları*, Teknik Bülten Serisi No: 241, Ankara.
- Schneider, W.G., Knowe, S.A. ve Harrington, T.B., 1998. Predicting Survival of Planted Douglasfir and Ponderosa Pine Seedlings on Dry, Low Elevation Sites in Southwestern Oregon. *New Forests* 15, 139–159.
- South, D.B. ve Mexal, J.G., 1984. Growing the Best Seedling for Reforestation Success. *Alabama Agric. Exp. Sta., Auburn Univ., Auburn. Forestry Department Series No. 12*, 11.
- Soykan, B. ve Köse, S., 1993. Türkiye'deki Orman Envanterinin Temel Sorunları ve Çözüm Önerileri, I. Ormancılık Şurası, Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, Cilt:3, 305-311, Ankara.
- Sümer, S., 1983. Karaağaç Ölümü Hastalığının Türkiye Karaağaçlarının Yayılış Yörelerindeki Durumu, *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*. Seri-A, 33, 141-151.
- Sümer, S., 1984. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 11, 18-21
- Şevik H., vd., 2013. Uludağ Göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *Bornmülleriana* mattf.)'nda 2+1 Yaşlı Fidan Morfolojik Özellikleri Bakımından Populasyonlar Arası Farklılıklar, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3, 9, 1-102
- Şimşek, Y., 1987. Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları. *OAE Dergisi*, 33, 1–65, 7–29.
- Tetik, M., 1995. Sarıkamış Fidanlığında Ekim Sıklığının Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidanlarının Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkisi, *Orm. Arş. Ents. Yayınları*, Teknik Bülten Serisi No: 244, 28 s, Ankara.
- Üçler, A.Ö. ve Turna, İ., 2003. Ağaçlandırma Tekniği. K.T.Ü Orman Fakültesi Ders Notları, Yayın No: 69, Trabzon.

Ürgenç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İÜ Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No: 3314, Fakülte Yayın No: 375, 525 s. İstanbul.

Yahyaoğlu Z., 1997. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi: 44, Trabzon.

Yaltırık, F., 1988. Dentreoloji Ders Kitabı II Angiospermae, İstanbul Üniversitesi Yayınevi, Yayın No: 390, 205-214 s. İstanbul.

Özkan Z.C ve Anşın R., 1993. Tohumlu Bitkiler, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon.



## ÖZGEÇMİŞ

M. Özden ŞAHİN, 1993 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara’da tamamladı. 2011 yılında üniversite öğrenimine başladığı KTÜ Orman Mühendisliği Bölümü’nden 2016 yılında “Orman Mühendisi” ünvanı ile mezun oldu. 2017 yılında K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. İngilizce bilmektedir.

