

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**OVA KARAAĞACININ (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) TOHUM
ÖZELLİKLERİ, FARKLI YETİŞME ORTAMLARININ ÇİMLENME VE
FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nazlı AK

**HAZİRAN 2019
TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**OVA KARAAĞACININ (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) TOHUM
ÖZELLİKLERİ, FARKLI YETİŞME ORTAMLARININ ÇİMLENME VE
FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Nazlı AK

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“ORMAN YÜKSEK MÜHENDİSİ”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 15.05.2019
Tezin Savunma Tarihi : 18.06.2019**

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Zafer YÜCESAN

Trabzon 2019

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Nazlı AK Tarafından Hazırlanan**

**OVA KARAAĞACININ (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) TOHUM ÖZELLİKLERİ,
FARKLI YETİŞME ORTAMLARININ ÇİMLENME VE FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

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 Karaağacının (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) Tohum Özellikleri, Farklı Yetiştirme Ortamlarının Çimlenme ve Fidecik Gelişimi Üzerine Etkileri” adlı bu çalışma, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tezimin bilimsel danışmanlığını üstlenen ve her aşamasında yanımda olan, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam Doç.Dr. Zafer YÜCESAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca değerli görüş ve fikirlerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER ve Dr. Öğr. Üyesi. Ercan OKTAN’a teşekkürlerimi borç bilirim.

İstatistiki analizlerin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Fahrettin ATAR’a, toprak analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Arş. Gör. Uğur KEZİK’e ve laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen Tekniker İhsan GÜNEŞ’e teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında hiçbir yardım ve destekten kaçınmayan değerli arkadaşlarım Güllizar ÖZYURT’a, Aysen KALENDER’e ve Neslihan ATAR’a teşekkür ederim.

Fidanlık çalışmalarının gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Azmi TANRIVER, İbrahim DUMAN, Muhammet Ali BAYTAR’a teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca ilgisini, sabrını, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın bilim ve ilim dünyasına faydalı olması dileğiyle.

Nazlı AK
Trabzon, 2019

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Ova Karağacının (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) Tohum Özellikleri, Farklı Yetiştirme Ortamlarının Çimlenme ve Fidecik Gelişimi Üzerine Etkileri’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Zafer YÜCESAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, 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. 18/06/2019.

Nazlı AK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Ova Karaağacı (<i>Ulmus minor</i> Miller Subsp. <i>minor</i>) Hakkında Genel Bilgiler.....	4
1.2.1. Botanik Özellikleri	4
1.2.2. Genel Ekolojik ve Silvikültürel Özellikleri.....	5
1.2.3. Hastalık ve Zararlıları.....	6
1.2.4. Odun Özellikleri ve Kullanım Alanları	8
1.3. Literatür Özeti	8
1.3.1. Tohum Özelliklerinin Belirlenmesine İlişkin Literatür Özeti	9
1.3.2. Fidan Yetiştirme Ortamlarına İlişkin Literatür Özeti	11
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	13
2.1. Materyal.....	13
2.2. Yöntem	13
2.2.1. Tohumların Toplanması ve Çeşitli Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi.....	13
2.2.1.1. Örnek Ağaçların Belirlenmesi	13
2.2.1.2. Tohumları Toplama Zamanı.....	14
2.2.1.3. Tohumlarının Toplanması, Ekime ve Çimlendirmeye Hazırlanması.....	14
2.2.1.4. 1000 Tane Ağırlığının Belirlenmesi.....	15
2.2.1.5. Tohum ve Tohum Kanat Boyutlarına İlişkin Yapılan Ölçümler.....	16
2.2.1.6. Ortalama Çimlenme Süresi ve Yüzdelerinin Belirlenmesi	17
2.2.2. Çimlendirme Denemelerine Ait işlemler.....	18
2.2.3. Fidanlık Çalışmaları	19

2.2.3.1.	K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serası.....	19
2.2.3.2.	İklim Verileri.....	19
2.2.3.3.	Ekim Materyallerinin Hazırlanmasına Ait İşlemler	19
2.2.3.4.	Tohumların Çimlenme Ortamına (Viyol) Ekiminin Yapılması	20
2.2.3.5.	Sulama ve Bakım.....	21
2.2.4.	Verilerin Değerlendirilmesi.....	22
3.	BULGULAR	23
3.1.	Tohum Özelliklerine İlişkin Bulgular	23
3.1.1.	1000 Tane Ağırlığına İlişkin Bulgular	23
3.1.2.	Tohum Boyuna (TB) İlişkin Bulgular	23
3.1.3.	Tohum Enine (TE) İlişkin Bulgular	25
3.1.4.	Tohum Kanat Boyuna (TKB) İlişkin Bulgular.....	27
3.1.5.	Tohum Kanat Enine (TKE) İlişkin Bulgular	28
3.2.	Çimlendirme Denemelerine İlişkin Bulgular	30
3.3.	Ortalama Çimlenme Süresine (OÇS) İlişkin Bulgular	33
3.4.	Fideciklerin Morfolojik Özelliklerine İlişkin Bulgular	36
3.4.1.	Fidecik Boyuna (FB) İlişkin Bulgular.....	36
3.4.2.	Yan Sürgün Sayısına (YSS) İlişkin Bulgular	41
3.5.	Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizine İlişkin Bulgular	44
4.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	46
4.1.	Tohum Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	46
4.1.1.	1000 Tane Ağırlığına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	46
4.1.2.	Tohum ve Tohum Kanat Boyutlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	46
4.2.	Çimlendirme Denemelerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	47
4.3.	Fidecik Morfolojik Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	49
4.3.1.	Fidecik Boyuna (FB) ve Yan sürgün Sayısına (YSS) İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	49
4.4.	Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	50
5.	ÖNERİLER	51
6.	KAYNAKLAR.....	53

ÖZGEÇMİŞ

Yüksek Lisans

ÖZET

OVA KARAAĞACININ (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) TOHUM ÖZELLİKLERİ, FARKLI YETİŞME ORTAMLARININ ÇİMLENME ve FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Nazlı AK

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Zafer YÜCESAN
2019, 58 Sayfa

Bu çalışma *Ulmus minor* Miller subsp. *minor* türünün Karadeniz Teknik Üniversitesi kampüsü içerisinde yer alan farklı dört orijininden temin edilen tohumlarla gerçekleştirilmiştir. Tohumlar iklimlendirme dolabında iki farklı zamanda (3 Mayıs, 14 Aralık) gerçekleştirilen çimlendirme denemesine tabi tutulmuştur. Birinci çimlendirme denemesinde en yüksek çimlenme yüzdesi 2 no'lu ağaçta % 91,0 olarak tespit edilmiştir. İkinci çimlendirme denemesinde, en yüksek çimlenme yüzdesi 1 no'lu ağaçta % 57,7 olarak tespit edilmiştir.

Fidanlık çalışmalarında üç farklı yetiştirme ortamı turba, orman toprağı ve karışık (orman toprağı + turba, 1:1) toprak kullanılmıştır. Kullanılan bu yetiştirme ortamlarının fidecik boyu (FB) ve yan sürgün sayısı (YSS) üzerine etkileri araştırılmıştır. En yüksek fidecik boyu karışık ortamda ve 4 no'lu ağaçta 8,05 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek yan sürgün sayısı ise karışık ortamda 4,23 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ulmus minor*, Tohum Özellikleri, Çimlenme Yüzdesi, Ortalama Çimlenme Süresi, Yetiştirme Ortamları, Fidecik Gelişimi.

Master Thesis

SUMMARY

THE SEED CHARACTERISTICS OF FIELD ELM (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*),
EFFECTS OF DIFFERENT GROWING MEDIA ON GERMINATION AND SEEDLINGS
GROWTH

Nazlı AK

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering
Supervisor: Assoc. Prof. Zafer YÜCESAN
2019, 58 Pages

Ulmus minor Miller subsp. *minor* seeds which were collected from four different origins located in the Karadeniz Technical University campus were used as a material in this study. Seeds have been subjected to germination at two different times in the air conditioning cabinet (May 3, December 14).

In the first germination test, the highest germination percentage was found as 91.0% in the number 2 tree. In the second germination test, the highest germination percentage was determined as 57.7% in the number 1 tree.

In the nursery studies, three different growing media peat, forest soil and mixed soil (forest soil + peat, 1:1) were used. The effects of these different growing media on seedlings size (SS) and number of side shoots (SS) were investigated. The highest seedlings size was obtained as 8,05 cm in the mixed soil and number 4 tree. The highest number of side shoots was determined as 4,23 in mixed media and number 4 tree.

Key Words: *Ulmus minor*, Seed Characteristics, Germination Percentage, Germination Time, Genetic Variation, Growing Media, Seedlings Growth.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. <i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i> 'un Türkiye üzerindeki yayılışı.....	5
Şekil 2. Örnek ağaçların belirlenmesi	13
Şekil 3. Tohumların toplanması	15
Şekil 4. 1000 tane ağırlığının 0,01 gr hassasiyetli terazi ile ölçülmesi	16
Şekil 5. TB/TE ve TKB/TKE ölçülmesi.....	17
Şekil 6. Tohumların petri kaplarına yerleştirilmesi ve çimlendirme dolabına konulması	18
Şekil 7. Tohumların çimlenme ortamına (viyol) ekimi	21
Şekil 8. Viyollerin sulama ve bakımı	21
Şekil 9. Tohum boylarına ilişkin Duncan Testi sonuçları	25
Şekil 10. Tohum eni değerlerine ilişkin Duncan Testi sonuçları	26
Şekil 11. Tohum kanat boyu değerlerine ilişkin Duncan Testi sonuçları.....	28
Şekil 12. Tohum kanat eni değerlerine ilişkin Duncan Testi sonuçları.....	29
Şekil 13. Çimlendirme denemelerine ait ÇY sonuçları	33
Şekil 14. Çimlendirme denemelerine ait OÇS sonuçları.....	36
Şekil 15. Orman toprağı, turba ve karışık ortamda ortalama fidecik boyları	38
Şekil 16. Tohum ağaçlarına göre ortalama FB sonuçları	38
Şekil 17. Fidecik boyu, ortam ve tohum ağacı etkileşimini gösteren grafik	40
Şekil 18. Orman toprağı, turba ve karışık ortamda yetiştirilen YSS ilişkin sonuçlar	42
Şekil 19. Bireylere ilişkin yan sürgün sayısı sonuçları.....	42
Şekil 20. Yan sürgün sayısına ilişkin ortam ve tohum ağacı etkileşimi.....	44

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.	Fidanlık ekim alanlarının ortalama sıcaklık ve nem değerleri 19
Tablo 2.	Fidanlık çalışmalarında kullanılan toprak türlerinin analizi 20
Tablo 3.	Tohumların tane ağırlıkları..... 23
Tablo 4.	Ortalama tohum boyları değerleri 24
Tablo 5.	Tohum boylarına ait varyans analizi 24
Tablo 6.	Ortalama tohum eni değerleri..... 25
Tablo 7.	Tohum eni değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları..... 26
Tablo 8.	Ortalama tohum kanat boyu değerleri 27
Tablo 9.	Tohum kanat boyu değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları 27
Tablo 10.	Ortalama tohum kanat enine ilişkin değerler 28
Tablo 11.	Tohum kanat eni değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları 29
Tablo 12.	Birinci imlendirme denemesine ait ortalama sonuçlar 30
Tablo 13.	D1'deki ağaçlar arasındaki Y değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları 30
Tablo 14.	İkinci imlendirme denemesine ait sonuçlar 31
Tablo 15.	D2'deki bireyler arasındaki Y ilişkin varyans analizi sonuçları..... 31
Tablo 16.	D2'ye ait Duncan Testi sonucu 32
Tablo 17.	imlendirme denemelerine ait t-Testi sonuçları 32
Tablo 18.	Birinci imlendirme denemesine ait OS sonuçları 33
Tablo 19.	D1'deki bireyler arasındaki OS 'ye ilişkin varyans analizi sonuçları 34
Tablo 20.	D1'deki bireylere ait OS 'ye ait Duncan Testi sonucu 34
Tablo 21.	İkinci imlendirme denemesine ait OS sonuçları 34
Tablo 22.	D2'deki bireyler arasındaki OS 'ye ilişkin varyans analizi sonuçları 35
Tablo 23.	D2'deki bireylere ait OS 'ye ait Duncan Testi sonucu 35
Tablo 24.	imlendirme denemelerine ait t-Testi sonuçları 36
Tablo 25.	Fidecik boyuna ilişkin sonuçlar..... 37
Tablo 26.	Fidecik boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları 39
Tablo 27.	Ortam-fidecik boyu ilişkisine ait Duncan Testi sonuçları..... 39
Tablo 28.	Tohum ağacı-fidecik boyu ilişkisine ait Duncan Testi sonuçları..... 40
Tablo 29.	YYS ilişkin sonuçlar 41

Tablo 30.	Yan sürgün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	43
Tablo 31.	Ortam-fidecik yan sürgün sayısı ilişkisine ait Duncan Testi sonuçları	43
Tablo 32.	Tohum ağacı-fidecik yan sürgün sayısı ilişkisine ait Duncan testi sonuçları	43
Tablo 33.	Morfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları	45



SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ÇY	: Çimlenme Yüzdesi
ÇD1	: Birinci Çimlendirme Denemesi
ÇD2	: İkinci Çimlendirme Denemesi
OÇS	: Ortalama Çimlenme Süresi
OT	: Orman Toprağı
TE	: Tohum Eni
TB	: Tohum Boyu
TKB	: Tohum Kanat Boyu
TKE	: Tohum Kanat Eni
FB	: Fidecik Boyu
YSS	: Yan Sürgün Sayısı
IPGRI	: Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Enstitüsü
EUFORGEN	: Avrupa Orman Genetik Kaynakları Programı
TTC	: Triphenyl Tetrazolium Chloride

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ormanlar dünya yüzeyinde en geniş ve en karmaşık yapıya sahip kara ekosistemidir. Tarih boyunca insanların yararlandığı ormanlar; beslenme, barınma gereksinimlerinin karşılanması şeklinde başlayan insan-orman ilişkisi, gitgide tarım ve yerleşim amaçlı açmalar, odun elde etmeye yönelik kesimler ve özellikle endüstri toplumu sürecine geçişle birlikte maksimum faydalanma ve çevre kirliliği gibi etkilerle büyük ölçüde ormanların alanlarının daralması ve bozulması sonuçlarını ortaya çıkarmıştır. Söz konusu kötüye gidişatın büyük boyutlara ulaşan olumsuz etkileri diğer canlılarla birlikte insanlar tarafından da hissedilmeye başlayınca, insanların ormanlarla ilgili değer yargıları değişmeye başlamış ve özellikle son dönemde ormancılıkta koruma, iyileştirmeye geliştirme çalışmaları büyük önem kazanmıştır (Dirik, 1994). Dünya geneline bakıldığında % 40 oranında ormanlık alanlarda azalmalar meydana gelmiştir ve bu oran karasal alanların % 29,9'unu oluşturmaktadır. Dünya ormanlarının % 47'si tropik kuşak yağmur ormanları, % 11'i ılıman kuşak geniş yapraklı ormanları, % 9'u ılıman kuşak tropikal yağmur ormanları ve %33'ü tayga olarak da bilinen iğne yapraklı ormanlardan oluşmaktadır (Can, 2013). 1990-2000 yılları arasında meydana gelen ormansızlaşma özellikle Brezilya, Avustralya, Endonezya, Nijerya, Tanzanya gibi ülkelerde görülmüştür. Dünya ülkelerinde ormanlık alanların bahsedildiği gibi azalmaların ve bozulmaların yaşanması Türkiye ormanlarında da etkisini hissettirmiştir. Öyle ki zamanında 50 milyon hektar gibi alan olarak belirlenen ormanların, son dönemlerde yapılan envanter çalışmalarına göre 22,3 milyon hektar olup, ülke yüzeyinin % 28,6'sını kapsadığı ifade edilmektedir (OGM, 2015). Bu ormanlık alanların % 49'u verimli ormanları % 51'i ise verimsiz ormanları oluşturmaktadır (Üçler ve Turna, 2003).

Orman kaynaklarımız kısa zaman öncesine kadar süreklilik anlayışı ile işletilmemiştir. Başlangıçta ormanlarımıza yalnızca odun hammaddesi üreten bir varlık olarak bakılmış ve ormanın çok önemli diğer fonksiyonları yok sayılmıştır. İnsanların bilgi birikiminin artmasıyla birlikte orman ekosistemlerindeki tahribat günden güne artmış ve çözülemeyecek boyutlarda sorunlar oluşturmaya başlamıştır.

Avrupa’da ki durumunda çok farklı olmadığını 1991 yılında Schütz’ ün yaptığı bir çalışmada, ekonomik bakış açısıyla işletilen ormanlar genellikle üretim ve geliri ön planda tutan ormancılık uygulamalarındaki sömürü ve üretim ormancılığı anlayışının geçmiş yıllarda hatta günümüzde bile var olduğunu ifade ettiğini görmekteyiz (Schütz, 1991). Geleceği düşünmeden yapılan ekonomik endişe ve amaçlar ekolojik açıdan düşünüldüğünde ise ormanlarda sayısız ve onarılması güç zararlara yol açmıştır (Krutzsch, 1935). Bunun sonucunda plansız kullanma yasaklanarak degrade olmuş ormanlar tıraşlanmış ve büyük alanlara saf ladin ve kayın ormanları tesis edilmiştir. Fakat 1970 ve 80 senelerinde ormanlarımızda görülen zararlar ormancıları bu konu hakkında düşünmeye sevk etmiştir. Normalin üzerinde seyreden hava kirliliği hatalı uygulanan işletme yöntemleri (ör. büyük alan tıraşlama) gibi sebepler yetişme ortamına uygun olmayan tür içeriğine, meşcere yapısına ve meşcere toplam dengesinin azalmasına sebep olmuş ve bundan etkilenen meşcereler fırtına, böcek gibi canlı ve cansız nedenlerden ötürü büyük kayıplara uğramıştır. Bunun ardından ekolojik ilkeler üzerine dayanan doğaya uygun ve yakın orman yönetimi konuşulmaya başlanmıştır (Eşen ve Yıldız, 2006). Böylece karışık ormanların yeniden tesis edilmesi, verimliliğin elde edilmesi, biyoçeşitliliğin çoğaltılması, ormanın dayanma ve produktivesinin artırılması hedeflenmiştir. Giderek artmaya başlayan bu şuurla birlikte ormanlık alanları hem kullanma hem de hayatiyetini idame edebilmesi için önemli “sürdürülebilirlik, süreklilik ve biyolojik çeşitlilik” kavramlarını ortaya çıkarmıştır (Dilbirliği, 2007). Yakın zamana kadar ülkelerin hatalı ormancılık politikaları uygulaması sonucunda orman varlıklarımızı korumak amacıyla Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) 1992 yılında Rio’da sürdürülebilir orman yönetimi ile ilgili Biyoçeşitlilik Sözleşmesi yayınlamıştır. Bu sözleşmeye göre orman ve orman alanlarının yerel, ulusal, küresel düzeylerde; biyoçeşitliliğini, verimliliğini, kendini dejenere edebilme özelliğini, yaşam kabiliyetini şuan ve ileride, ekonomik, ekolojik, sosyal işlevlerini yapabilecek enerjiyi muhafaza edecek ve diğer ekosistemleri kayba uğratmayacak biçimde ve düzeyde korumayı hedeflemiştir. Türkiye tarafından da onaylanan bu tanım başka yerel süreçlerde de kabul görmüş ve global bir nitelme halini almıştır (MCPFE, 2002). Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini imzalayan ülkelerden olan Türkiye, biyoçeşitliliğin küresel ve ulusal anlamda muhafazasını üstlenen, biyoçeşitliliğin yaşamsal ve sosyo-ekonomik paha ve önemini onaylamış ve sözleşme tarafından ortaya konulan üç amaca (1-Biyolojik çeşitliliğin muhafazası, 2-Biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynaklardan sürdürülebilir olarak faydalanma, 3-Genetik kaynakların

kullanımından elde edilen faydaların adil ve eşit paylaşımı) ulaşmak üzere sorumluluk üstlenmiştir (Uzun vd., 2003).

Ormanlarımızda ortaya çıkan ani kayıplar ormanların ekolojik olarak sürdürülebilir bir biçimde yönetilmesi durumunu gündeme getirerek bu anlayışın herkes tarafından onaylanması kabul gören bir hakikat haline gelmiştir (Lindenmayer vd., 2000). Bu bağlamda ülkemizde biyoçeşitlilikte tür koruma ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki bağlantı önemlidir. Çünkü Türkiye bitkisel çeşitlilik anlamında oldukça zengindir. Ülkemize odunsu ve otsu türler olarak bakıldığında, bu türlerin farklı biyocoğrafik bölgelerde ve farklı yetişme ortamlarında meydana getirdiği kompozisyonlarda güçlü bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ülkemizde 500'ün üzerinde doğal ağaç ve çalı türü mevcuttur ve bunların birleşimiyle birlikte lokal olarak her biri ayrı meşcere tipleri meydana gelmektedir (Oktan, 2015). Avrupa ülkeleri ormanlarda yayılış gösteren farklı ağaç ve ağaççık türlerini muhafaza etmek ve varlıklarını devam ettirmek için ülkemizden daha önce çalışmalara başlamıştır. Roma merkezli Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Enstitüsü (IPGRI)' nün Avrupa Orman Genetik Kaynakları Programı (EUFORGEN) altında, 1996 senesinde ' Asil Yapraklı Ağaç Türleri Ağı' kurulmuştur. EUFORGEN ortaya koyacağı çalışmada büyük bir kısmını *Ulmus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Alnus*, *Castanea*, *Juglans* cinsi türleriyle *Rosaceae* familyası türlerinden meydana gelen asil yapraklı türlerin muhafaza edilmesi ve sürdürülebilir kullanımı üzerine planlar üretmeyi hedeflemiştir (Anonymous, 1997; Rotach, 1999; Turok vd., 1999).

Orman ağaçları içinde "asil ağaçlar" olarak da adlandırılan Karaağaç, Dişbudak, İhlamur, Akçağaç, Kestane, vb. türler; kanaatkâr orman ağacı türleri olup, genellikle besin maddelerince zengin, derin ve rutubetli toprakları istemekte bu topraklar üzerindeki gelişimleri son derece iyi olmaktadır. Bu kıymetli ve yetişme ortamı olarak istekleri yüksek olan ağaç türlerini ve ormanlarını, Türkiye'de sadece yetişme ortamları belli olan dar alanlarda görmek mümkündür. Belirtilen bu kıymetli türleri barındıran bazı orman alanları çeşitli tahriplere uğramış ve alanları önemli derecede azalmıştır (Çiçek, 2002).

Küresel Çevre Fonunun dünyada ilk kez Türkiye'de desteklediği bir proje olarak 1993 yılında başlatılan genetik çeşitliliğin yerinde muhafaza edilmesi (in-situ) projesiyle, global anlamda önemli olan kültür bitkilerinin yabani akrabaları ve orman ağaç türlerindeki genetik çeşitliliğin yerinde korunması hedeflemiştir (Anonim, 1998).

Son zamanlarda EUFORGEN habitatları kısıtlanan, nesillerinin tükenmesi ile yüz yüze bırakılan, başta Karaağaç olmak üzere Dişbudak, İhlamur, Kestane, Ceviz vb. türlere

öncelik göstermektedir. Bu türler arasından özellikle karaağaçların gen kaynaklarının muhafaza edilmesi ve artırılmasını temin etmek, karaağaç hastalığıyla savaşmak, doğal yetişme ortamlarında (in-situ) ve doğal yetişme ortamları dışında (ex-situ) muhafaza tedbirlerini ortaya koymak için çalışmalar sürdürülmektedir (İncedemiroğlu,2004).

Dünya bulunan karaağaçların yalnızca böcek ve mantar tahribinden dolayı yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmadığı, gerçek nedeninin genetik varyasyonlarının azalması olduğu, bunun sebebinin karaağaçların habitatlarının kısıtlanması ayrıca bilinçsiz olarak bu habitatlarda değişik yararlanmaların olduğunu ifade etmektedir (Collin, 1997).

Karaağaçların yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunmasından dolayı, bu türün gen kaynaklarının muhafaza edilmesi türün sürekliliğinin korunması açısından çok önemlidir. Bu bağlamda tohum ile nitelikli ve kitlesel fidanlar üreterek uygun olan yetişme ortamlarına dikilmesi önem arz etmektedir. Bu sebeple karaağaçların tohum özellikleri ve farklı ortamlarda yetiştirilmesi üzerine yapılacak çalışmalar doğal yetişme ortamları ve doğal yetişme ortamları dışında da yetiştirilmesini mümkün kılacaktır.

Bu çalışma ile ülkemizde doğal yayılış gösteren *Ulmus minor* türünün farklı ağaçlardan alınan tohumlarının tohum özellikleri, farklı yetişme ortamlarının çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.2. Ova Karaağacı (*Ulmus minor* Miller Subsp. *minor*) Hakkında Genel Bilgiler

1.2.1. Botanik Özellikleri

Karaağaçlar (*Ulmus* sp.) *Urticales* takımının *Ulmaceae* familyasının *Ulmus* cinsine aittir. Kuzey ılıman zonda yaklaşık olarak 45 türün yayılış gösterdiği açıklanmıştır (Krüsmann, 1990). Türkiye’de 3 Karaağaç türü bulunmaktadır:

- Dağ Karaağacı (*Ulmus glabra*)
- Ova Karaağacı(*Ulmus minor* Miller)
- Hercai Karaağaç (*Ulmus leavis*)

Ova karaağacı (*Ulmus minor* Miller)’nın ise iki alt türü vardır.

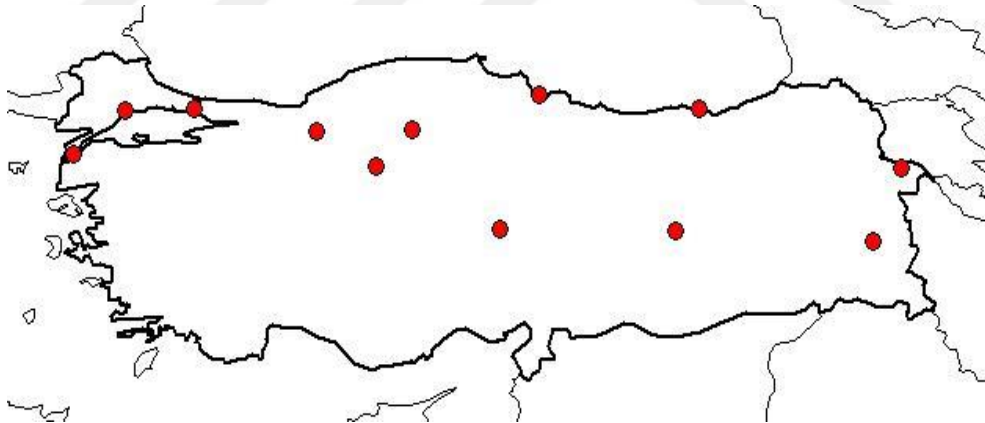
- *Ulmus minor* subsp. *minor*
- *Ulmus minor* Miller subsp. *canescens* (Davis, 1982).

Ova karaağacı (*Ulmus minor*) 20-30 m ye kadar boylanabilen 1-2 m çap yapabilen, uzun ömürlü, geniş tepeli ve kışın yapraklarını döken simpodial büyüme gerçekleştiren

ağaç ya da bir kısmı odunsu olan türlerdir. Genç gövdelerde kabuk ince ve düzgün, ileriki yaşlarda kalın çoğu kez mantar tabakası ile kaplıdır. Genç sürgünleri tüylü, sonraları çıplak, kırmızı kahverengi ya da zeytinimsi yeşil renktedir. Tomurcuklarda sivri ve küt uçlu, yumurta biçiminde tüsüzdür. Yapraklar elips şeklinde, saplı üst yüzü koyu yeşil, pütürlü ancak tüsüzdür. Alt yüzünde damarların birleşim yerlerinde tüy demetleri bulunur. Dipleri çarpık olup, kenarları keskin çift sıralı dişlidir. Çiçekler çok kısa saplı, demetler halinde bir araya toplanmışlar, periant çan gibi, kenarları kirpiklidir. Çiçek tozu torbaları koyu kırmızı renktedir. Nus kanadın ucuna kaymıştır. Çiçeklenme Mart-Nisan meyvelenme ise Mayıs-Haziran aylarında gerçekleşir. Kök ve kütük sürgünü verme yeteneğine sahiptirler. Öz odunu koyu diri odunu açık renklidir (Anşin ve Özkan, 1997).

Ova Karaağacı (*Ulmus minor*) Doğu Akdeniz kökenli olup, Kuzey Türkiye ve komşusu Kuzeydoğu Anadolu ile Sardunya, İtalya, Sicilya, Balkanlar, Girit, Batı Suriye ve Kıbrıs yayılışlıdır (URL-1)

Türkiye’de *Ulmus minor* Miller subsp. *minor* Karadeniz, Marmara ve az olarak Ege, Orta Anadolu ve Doğu Anadolu’da bulunur (Sümer, 1983) (Şekil 1).



Şekil 1. *Ulmus minor* subsp. *minor*'un Türkiye üzerindeki yayılışı (URL-2).

1.2.2. Genel Ekolojik ve Silvikültürel Özellikleri

Ülkemizde yetişen karaağaç türlerine ait saf meşcere yoktur. (Saatçioğlu, 1971). Bu ağaç türleri yapraklı ormanlarda karışımında bulunan ve asli meşcerenin gövde gelişimine fayda sağlayan bazen meşcere üst katmanında (*Ulmus minor*) genellikle ara ve alt tabakada (*U. leavis*) görülen tali meşcere elemanlarıdır. Doğal türlerimizden Hercai Karaağacı (*U.*

leavis)’nın tam kapalı dar yapraklı dişbudak meşcerelerinin ara ve alt tabakada gelişiminin iyi olduğu ve gölge ağacı olduğunu ifade etmiştir (Çiçek, 2002). İngiliz karaağacı (*U. procera*) kuvvetli ışık isteğine sahiptir (Savill, 1990). *U. americana* ise yarı gölge ağacıdır. Yayılış yaptığı karışık yapraklı ormanlarda baskın ağaç türüdür ve galip meşcerelerde hüküm sürmektedir. Gölgeye Kayın ve Akçaağaç kadar dayanıklı olmayan Karaağaç gençlikleri gölgelenir ve gelişimine müsaade edilmez. *Ulmus americana* nemli yetişme ortamlarında bulunur. Böyle ortamlarda 30-38 m boylanarak 300 yıla kadar yaşamlarını sürdürebilirler (Bey,1990). *Ulmus rubra*’nın karakteristik gölge ağacı olduğu, Illinois ormanlarındaki nehir kenarlarındaki meşcerelerde tabakalı yapı meydana getirdiği söylenmiştir. Bu meşcerelerin 11 yılda yaklaşık 25-26 cm göğüs çapına geldiği belirlenmiştir (Colley ve Sambeek, 1990).

Bu bilgiler doğrultusunda, Karaağaçlarının ışık isteklerinin gençlik döneminde az olduğunu ileri yaşlarda ise ışık isteğinin arttığını, nemli ve derin topraklarda iyi gelişim gösterdiğini söyleyebiliriz. Dağ karaağacı genellikle yüksek yamaçlarda yayılış göstermektedir. Başka yapraklı türlerle karışım yapabilmektedir. Ova karaağacı ise 1300-1600 metre arasındaki yükseltilerdeki akarsu ve nehir yataklarında ve karışık türdeki ormanlarda bulunur (Davis, 1989). Doğal türümüz olan dağ karaağacında kök ve kütük sürgünüyle çoğalma kabiliyeti zayıfken ova karaağacı ve hercai karaağacında sürgünle çoğalma kabiliyeti iyidir (Savill, 1990).

1.2.3. Hastalık ve Zararlıları

Karaağaçlar dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de 1940’tan bu yana “Hollanda Karaağaç Hastalığı (Dutch Elm Disease)” olarak bilinen hastalıktan ötürü yoğun ölümlere maruz kalmış ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya gelmiştir. Karaağaçlar uzun yıllardır kültüre alınarak üretildiğinden dolayı evrimleşme sürecinde dış kaynaklı etkilerle karşı karşıya kalmıştır.

Karaağaç türlerinde floem nekrozu hastalığının ortaya çıkmasına yol açan virüs (*Morus ulmi*) ve mantar hastalığının ortaya çıkmasına yol açan (*Ceratocystis ulmi*) mantar ve bu tahripkârların ağacın dayanma gücünün azalması sonucunda karaağaçlara yayılan kabuk böceği türleri (*Scolytus sp.*) karaağaç hastalığına sebep olan toplu zararlılardır. Özetle karaağaç varlığını tehlikeye sokan zararlılar böcek ve mantardır (Savill, 1990).

O. ulmi kronik ve akut formda hastalığın oluşmasına zemin hazırlar. Kronik formda hastalık oldukça yavaş ilerler ve ilk etapta bir veya birkaç dalda görülen hastalık daha sonra diğer dallara bulaşır ve bilhassa yaşlı ağaçlarda ortaya çıkar. Akut forma bakıldığında ise hastalık daha genç yaşlarda meydana gelir ve ağacın bütünü ya da belirli bir kısmı birdenbire ve hızlı olarak hastalanır (Selik, 1986).

Normal olarak ilkbahar ve yaz aylarının başlangıcında hastalığa yakalanan ağaçlar çabucak ölürler, yaz sonunda hastalığa yakalanan ağaçlar ise daha az etkiye uğrar ve hatta hastalık yeniden sirayet etmedikçe, tekrardan sağlıklı hallerine dönebilirler (Sümer, 1987).

Karaağacın pek çok yıkıcı etkisi bulunan hastalığına karşı ülkemizde en hassas durumda olan karaağaç türünün *Ulmus minor* subsp. *minor* olduğu ifade edilmiştir (Sümer, 1983).

Karaağaç hastalığının boyutu popülasyonun büyüklüğü, bulunduğu yaş sınıfı, genetik çeşitliliğine göre farklılık göstermektedir. Örneğin alandaki Karaağaç varlığı nicelik olarak fazlaysa salgından etkilenmemiş, gençliği getirebilecek ağaçlar mevcuttur. Çapı kalın ağaçlarda, hastalığın yayılmasında etkili olan böcekler daha aktiftir. Bu sebepten dolayı popülasyonun bulunduğu yaş önemlidir. Genetik çeşitliliğin çok çeşitli olmasına bağlı olarak popülasyondaki ağaçların hastalığa karşı gösterdikleri direnç de değişiklik gösterir. Bundan dolayı popülasyonun büyüklüğü değil gençliği sağlayacak tohum ağaçlarının miktarı önemlidir (Collin, 1997).

Karaağaç hastalığının en büyük belirtisi yapraklarının kuruyarak sararıp dökülmesidir. Ardından enfeksiyonlu dallar ve bütün ağaç yaşama gücünü yitirir. Enfeksiyona uğrayarak odunu incelen ağaçta, su iletim boruları (ksilem) koyu kahverengi renk alır. Bu olay yıllık halkalarda da görülebilir. Enfeksiyona maruz kalmış ağaç birkaç haftada ya da birkaç yıl içinde yavaş bir şekilde kuruyarak ölebilir. Hastalığın taşıyıcısı, karaağaçlarla beslenen ve bu ağaçları üreme yeri olarak kullanan Avrupa Karaağaç kabuk böcekleridir. Canlı ağaçların 2-4 yıllık canlı sürgünleri bu böceğin besinidir. Böcekler sağlıklı ağaçları beslenmek için ölmüş ağaçları ise üremek için kullanırlar. Mantarın yayılmasını önlemek amacıyla enfeksiyona yakalanmış ağaçları hemen alandan çıkarmak çok önemlidir. Mantarın sağlıklı ağaçlara sirayet etmesi genellikle ilkbahar ve yaz başlarına denk gelir. Bahar odunu iletim boruları geniş, yaz odunu iletim boruları ise dardır. Yaz odunu borularının dar olması mantarın diğer yönlere dağılmasını engeller ve ağacın ölümünü geciktirir. Hastalık kök sürgünleri aracılığıyla da bulaşabilir. Ağaçlar arasındaki uzaklık 11-15 m den daha az ise hastalığın kök sürgünleri vasıtasıyla bulaşma

ihtimali daha da artmaktadır. Hastalığı kontrol altına alabilmek için, böceklerin besin kaynağı olan materyali alandan uzaklaştırmak, sağlık durumu iyi olan ağaçları muhafaza etmek amacıyla böcek salgınına yönelik kimyasal mücadelede bulunmak, hastalığa dayanabilen karaağaç türleriyle plantasyonlar kurmak gibi tedbirlerin alınabileceğini ifade etmiştir (Shreiber ve Peacock, 1979).

1.2.4. Odun Özellikleri ve Kullanım Alanları

Karaağaç odunu el aletleri ve makinayla işleme açısından basit olup çivilenme, yapıştirılma, cila tutma açısından da olabildiğince iyi niteliklere sahiptir. Fakat odunu basınca karşı çok dirençli olmadığından yapılarda ve maden ocaklarında yük taşıyıcı öge olarak kullanılmasının uygun olmadığı belirtilmiştir. Buna rağmen orta sertlikte olan ağaç grubuna girdiği için parke ve lambri imalatında, tornacılıkta, masif mobilya, küçük gemi, vagon inşaatında, emprenye işlemi uyguladıktan sonra ise liman inşaatlarında, kontrplak üretiminde, dekoratif kesme kaplama (özellikle urlu karaağaçlarda) levhaları üretiminde, spor aletleri, alet sapları yapımında, fiçı imalatında, kutu ve sandık yapımında, oymacılıkta (müzik enstrümanları üretimi) dâhil olmak üzere geniş kullanım alanlarına sahip olduğu bildirilmiştir (Şahin ve Ay, 2002).

Amerikada bulunan Kızılderililer eski zamanlarda bazı karaağaç kabukları liflerinden ip ve halat elde etmişlerdir. İç kabuğundan ilaç olarak yararlanmışlardır. Ayrıca su borusu olarak da yararlanılmıştır (URL-3, 2019).

Ayrıca park, bahçe ve caddelerde gölgelik ve süs ağacı olarak da yetiştirilir (URL-4, 2019).

1.3. Literatür Özeti

Bu çalışma *Ulmus minor* türüne ait bazı tohum özellikleri ve fidanlık yetiştirme ortamlarının tayin edilebilmesi amacıyla meydana getirildiğinden bu türe ait literatür çalışmaları iki alt başlık halinde sunulmuştur.

1.3.1. Tohum Özelliklerinin Belirlenmesine İlişkin Literatür Özeti

Bir çalışmada *Ulmus glabra* ve *Ulmus laevis* alt türlerinin çimlendirilmesine ait bilgilere yer verilmiştir. Bu türlerin tohumlarının kanatlı olarak ekilmesi gerektiği ve bu türlerin çimlenme engeline sahip olmadığı ifade edilmiştir. Çimlenme denemeleri 30-20 °C ve kumda gerçekleştirilmiştir. Çimlenme işlemi 10 ila 30 gün arasında bitirilmiştir (Brinkman, 1974).

İngiltere’de gerçekleştirilen bir araştırmada bazı ağaç türlerinin tohumlarının muhafaza edilmesini irdelenmiştir. Araştırmada kullanılan Ova karaağacı ve Dağ Karaağacı tohumları birkaç gün oda sıcaklığında kurutulmuş, sonra kapalı ve hava almayan kaplarda 3°C de muhafaza edilmiştir. Birinci yılsonunda çimlenme yüzde % 37-50 arasında, ikinci yılsonunda ise % 57-59 arasında meydana gelmiştir. Bu durumun gerekçesi olarak da tohumların sonradan olgunlaştığının düşünülmesidir (Buszewic ve Holmes, 1961).

Romanya’da yapılan bir araştırmada *U. glabra* ve *U. Turkistanica*, *Ulmus carpinifolia* türünün karanlık ortamlarda daha yüksek çimlenme meydana getirdiği belirtilmiştir (Lupe, 1956).

Ulmus laevis tohumları %10 nem içeriğinde, kapalı kaplarda -1 ve -3°C de 5 yıl muhafaza edilerek %90 çimlenme göstermiştir. Altıncı sene sonunda çimlenme oranı %70’ e düşmüştür (Tlykowski, 1987)

Rohmeder, 1942 yılında Almanya’da *U. montana* türünde yaptığı çimlendirme çalışmasında, toplandıktan hemen sonra ekilen olgun tohumlarda çimlenme oranının yüksek olduğunu fakat olgunlaştıktan 1-2 ay sonrasında ekilen tohumların çimlenme oranının düşük olduğu belirtilmiştir. En yüksek çimlenmenin 25 °C sıcaklıkta olduğu fakat 25-30 °C deki sıcaklıkta da çimlendirmenin iyi olduğu ifade edilmiştir. Toplandıktan sonra kuru olarak 2-10 °C’de veya oda sıcaklığında muhafaza edildiğinde bir sonraki bahara kadar çimlenme yeteneğini muhafaza etmektedir. Fakat tohumların bir yıl daha fazla muhafaza edilmesi çimlenme kapasitesini düşürmüştür. Olgunlaşma sürecini tamamlamadan toplanan tohumlar, olgunlaşmayı tamamlamış olarak toplanan tohumlardan daha uzun saklama özelliği gösterdiği ifade edilmiştir.

Tompsett (1986) yaptığı çalışmada *Ulmus minor* ve *Terminalia brassii* tohumlarının uzun süreli olarak saklanmasıdaki, farklı sıcaklık ve nem şartlarının etkisini ortaya

koymuştur. Çimlendirme denemeleri neticesine göre; muhafaza sıcaklığı (-13 ve -75 °C) ve nem içeriği (% 3-19) arttıkça tohumların çimlenme yüzdesi azalmıştır.

Phartyal ve arkadaşları (2003) tarafından Himalaya karaağacının (*U. wallichiana*) tohum muhafazası üzerine çalışılmıştır. Olgun tohumlar değişik nem içeriklerinde (% 10,46 ve 3,09), değişik sıcaklıklarda -5,5 ve 15 °C oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Muhafazada ağzı açık ve kapalı kaplardan yararlanılmıştır. 678 gün boyunca muhafaza edilen tohumlar değişik yaşama yeteneği ve sağlık durumlarına sahip olmuşlardır. Yapılan çalışmada tohumları güvenilir ve uzun süreli (678) olarak muhafaza etmenin -5 °C ve % 3,09 nemde, kapalı kaplarda olduğu saptanmıştır. Oda sıcaklığında muhafaza etmek içinse % 3 nem içeriği ve kapalı kap tavsiye edilmektedir. Çalışma sonucunda *U. wallichiana* tohumunun uzun zaman muhafaza edilebilir bir fizyolojik yeteneğe sahip olduğu tayin edilmiştir.

Dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) türünde farklı katlama işlemlerinin ve farklı sıcaklıkların çimlendirme üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak en uygun katlama metodunun 1 ay sıcak+1 ay soğuk katlama olduğu ve uygun çimlenme sıcaklığının ise 25/5 °C olduğu ifade edilmiştir (Piotti ve Piccini, 1998).

Acer caesium ve *Ulmus wallichiana* türlerinde tohumu çimlendirmeden yaşama kabiliyetini saptamak amacıyla TTC (Triphenyl Tetrazolium Chloride) testinden yararlanılmıştır. TTC testi sonuçları ile normal çimlendirme sonuçları kıyaslanmıştır. Çimlendirme denemelerinde %91, TTC işleminde ise %94 yaşama kabiliyeti elde edilmiştir (Phartyal vd., 2003).

Ulmus thomasi türünde yapılan çimlendirme denemelerinde % 90-100 arasında çimlenme tespit edilmiştir. Bu türün tohumlarının kanatlı ya da kanatsız olarak çimlendirilmesi farklılık arz etmemiştir (Crow, 1990; Arisumi ve Harrison, 1961).

Çalışmada, sıcaklık ve ışığın *Ulmus minor*, *Ulmus glabra* ve *Ulmus leavis* türlerinin çimlenme performansı üzerine olan etkileri incelenmiştir. Tohumlar 20/25 °C sabit sıcaklıkta ve 25/15 °C ve 30/20 °C değişken sıcaklıklarda çimlendirilmiştir. Her sıcaklık rejiminde, tohumlar günlük olarak aşağıdaki fotoperiodlara tabi tutulmuştur: karanlık ve 8 saat fotoperiod. Sıcaklık ve ışık, tohum çimlenme yüzdesini etkilemiştir. *Ulmus minor*'daki çimlenme oranı en büyük değer olarak ifade edilmiş, 25 ve 30/20 °C ışığın altında en yüksek çimlenme yüzdesini (GP>95 %) ve oranını (PV>23) göstermiştir. *Ulmus glabra* da 25/15 °C ve 30/20 °C de en yüksek (GP>89%) olarak göstermiş ancak ışık çimlenme yüzdesine etki etmemiştir. Ayrıca ışık altında, bu sıcaklıklarda en yüksek değer *Ulmus*

glabra'da saptanmıştır. *Ulmus laevis*'in çimlenme yüzdesi ışıktan ve sıcaklıktan etkilenmemiş ancak karanlık altında 30/20 °C deki değişken sıcaklıkta en yüksek çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Çiçek and Tilki, 2007).

Çalışmada Hercai Karaağacı tohumları kanatlı ve kanatsız olarak, Ova Karaağacı ve Hercai Karaağaç tohumları ise kanatlı olarak çimlendirilmiştir. Çimlendirme sıcaklığı olarak 20 °C sabit ve 30/20 °C değişken sıcaklıklar kullanılmıştır. Çimlendirmeler ışıklı ve ışısız olmak üzere iki ortamda gerçekleştirilmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi kanatsız Hercai Karaağaç türünde (% 98) en düşük çimlenme ise aralarında belirgin fark bulunmayan Dağ ve Ova Karaağacında (% 89) görülmüştür. Sıcaklık ve ışığın Hercai Karaağacındaki çimlenme yüzdesine etkisi bulunmamıştır. Sıcaklığın kanatlı Hercai Karaağaç türünün çimlenme hızına etkisi bulunurken kanatsız Hercai Karaağaç türüne etkisi bulunmamıştır. Işığın ise çimlenme hızına etkisi olmamıştır. Ova Karaağacının tohum çimlenme özelliklerinde sıcaklık etkili olmuştur. Dağ Karaağacına bakıldığında ise sıcaklık çimlenme yüzdesinde etkili olmazken, çimlenme hızında etkili olmuştur. Işığın ise hem çimlenme yüzdesi hem çimlenme hızında etkili olduğu belirtilmiştir (İncedemiroğlu, 2004).

1.3.2. Fidan Yetiştirme Ortamlarına İlişkin Literatür Özeti

Of Orman Fidanlığında yapılan bir çalışmada Doğu Ladini üretmek için on farklı yetiştirme ortamı yetiştirme ortamı kullanılmış ve 15 aylık büyüme sonucunda fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından en iyi gelişmenin % 100 Vapo turbası fidanlarda olduğu saptanmıştır (Ayan ve Bahadır, 1995).

Vanelk (1975)'in yaptığı çalışmaya göre, fidanlıklarda yetiştirilen farklı çam türleri üzerindeki denemesinde 2:1 veya 4:1 oranlarındaki turba+kum karışımlarının en iyi sonucu verdiği ifade edilmiştir.

Msanga ve Shehaghilo (1983) yaptığı çalışmada *Pinus caribea* fideleri için hazırladıkları denemelerde en etkili yetiştirme ortamı olarak % 80 orman üst toprağı ve % 20 kum karışımını belirlemiştir.

Mavi Ladin (*Picea punges*) fideleri için uygulanan çalışmada % 70 turbaya, % 30 çam ibre döküntüsü, ham çam kabuğu, kompostlaştırılmış kabuk ve tınlı kum ekleyerek 2. senenin sonunda yaptığı ölçümlerde en etkili büyümenin ; % 70 turba+% 30 Gök nar

döküntüsü, % 70 turba+% 30 çam kabuğu ve % 70 turba+% 30 tınlı kum karışımlarında meydana geldiği saptanmıştır (Mateja ve Gorzelak, 1985).

Skoupy (1980)'in yaptığı çalışmaya göre Sarıçam, Avrupa Ladini, Duglas, *Larix decidua* türlerinin üretiminde turba kullanmaktan ziyade farklı materyal belirlemek maksadıyla kullandığı ağaç kabuğu, ibre döküntüleri ve tütün artıkları üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada en etkili sonuç 1:1 oranındaki ağaç kabuğu+turba yetiştirme ortamından elde edilmiştir. Bu oran 3:1 e çıktığında gelişimde zayıflama meydana gelmiştir.

Bilgin (2008)'in yaptığı çalışmada fidan morfolojik karakterlerini ölçmüştür ve ölçüm sonuçlarına göre en iyi fidan boyu ve kök boğazına sahip fidanların toprak (% 50)+gübre (% 20)+perlit (% 20)+orman toprağı (% 10), turba (% 90)+orman toprağı (% 10) ve Muradiye Orman Fidanlığı'nda kullanılan [Toprak (% 30)+humus (% 25)+torf (% 25)+koyun gübresi (% 10)+volkan curufu (% 10)] ortamlarında olduğunu ortaya koymuştur.

Guehl ve arkadaşlarının (1989) yaptığı çalışmada, Atlas Sediri (*Cedrus atlantica*) fidan üretimi için yetiştirme ortamı olarak selüloz lif, turba, çam kabuğu, turba+kil, kil+kalkerli toprak, çam kabuğu+toprak materyallerini kullanmış ve uygun beslenme şartlarında birinci yıl itibarı ile fidan boyu, kök gelişimi ve karbondioksit asimilasyonu yönünden turba+çam kabuğu ortamında en etkili sonuçları elde etmiştir.

Akın (2009)'in yaptığı çalışmada, Kapari (*Capparis ovata* desf.) türünün fidanlık ortamında polietilen tüplerde yetiştirilmesinde şev toprağı+kum (1:1), orman toprağı, orman toprağı+ahır gübresi+kum (3:1:1), şev toprağı olmak üzere 4 farklı yetiştirme ortamı kullanmıştır. En iyi kök taze ağırlığı, gövde taze ağırlığı, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığını orman toprağı+ahır gübresi+kum (3:1:1) karışımından meydana gelen yetiştirme ortamında sağlamıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak K.T.Ü. Kampüsünde bulunan 4 farklı ağaçtan alınan Ova Karaağacı tohumları kullanılmıştır. Tohum toplanan ağaçlar aynı noktada yan yana bulunmakta olup, buldukları konumun denizden ortalama yüksekliği 60 metredir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumların Toplanması ve Çeşitli Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi

2.2.1.1. Örnek Ağaçların Belirlenmesi

Herhangi bir ağacın kalıtım derecesi hakkında bilgi sahibi olabilmek için belirli miktar veya sayıda materyale sahip olmak gerekir. Bu işlem araştırmanın amacına ve kapsamına bağlı olarak farklılık arz etmektedir. Orijin ve döl denemelerinde çalışılacak ağaç sayısının her orijin ya da populasyondan en az 4-10 ağaç ile temsil edilebileceği belirtilmektedir (Işık, 1980). Bu görüşe istinaden çalışmaya konu ağaçların fenotipine bakılmaksızın, sağlıklı ve yaşlarının birbirine olabildiğince yakın olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 2. Örnek ağaçların belirlenmesi

2.2.1.2. Tohumları Toplama Zamanı

Seçilen örnek ağaçlardan elde edilen tohumlarla, bunlardan çimlenen fidanların morfolojik özellikleri arasındaki ilişkileri, benzerlik ve farklılıkları sağlıklı olarak ortaya koyabilmek için, tohum olgunlaşma ve toplanma zamanı üzerinde titizlikle durulmuştur.

Trabzon yöresinde Ova Karaağacı popülasyonlarında yapılan periyodik gözlem ve incelemelere göre, tohumların çiçeklenme oluşumundan birkaç hafta sonra olgunlaşmaya başladığı ve toplanması için nisan sonu mayıs başı arasındaki zamanın uygun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca karaağaç türlerinde dökülmeyi beklemeden ağaçların altına temiz bir örtü sererek ve ağaçları silkeleyerek sağlıklı meyveler elde edilebilir. Örnek ağaçların tohumlarının toplanırken birbirine karışmamasına öncelikle özen gösterilmiş ve toplanan tohumlar ağaçların özelliklerini içeren etiketli torbalara konularak K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serasına getirilmiştir.

2.2.1.3. Tohumlarının Toplanması, Ekime ve Çimlendirmeye Hazırlanması

İtfaiye aracı merdiveni kullanılarak ağaçların tepe tacının her noktasına ulaşılması mümkün olmuş ve tohumlar tepe tacı orta-iç kısmından elle toplanmıştır. Toplanan tohumlar Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serasında dal, yaprak, sap temizlenmiştir. Temizleme işleminden sonra tohumların görsel açıdan yaralı olanları veya kuşlar tarafından hasar verilmiş olanları uzaklaştırılarak ayıklama işlemi yapılmıştır. Ayıklanan tohumlar ekime hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3. Tohumların toplanması

2.2.1.4. 1000 Tane Ağırlığının Belirlenmesi

Örnek alandaki her ağaca ait temizlenmiş ve ayıklanmış tohumlar ayrı ayrı sayılarak, toplam 4 ağaçtan rastgele alınan 100'er adetlik 8 adet dolu tohum örneği sayıldıktan sonra hassas terazide tartılmıştır. Tartma işlemi sonucu elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine koyularak tohumların 1000 tane ağırlıkları hesaplanmıştır (ISTA, 1996). Seçilen tohum örneklerini tartmak için 0,01 gr duyarlılığında elektronik hassas terazi kullanılmıştır.



Şekil 4. 1000 tane ağırlığının 0,01 gr hassasiyetli terazi ile ölçülmesi

$$\text{Tane ağırlığı} = ((\sum xi) \div n) \times 10$$

Formüldeki;

$\sum xi$ = Yinelemelerin 100 adet tohum ağırlıkları (gr)

n = yineleme sayısını ifade etmektedir.

2.2.1.5. Tohum ve Tohum Kanat Boyutlarına İlişkin Yapılan Ölçümler

4 ağaçtan toplanan Ova Karaağacı tohumlarında, tohumların eni, boyu, kanat eni ve kanat boyu ölçülmüştür. Ölçümler tohum toplanan her bir ağaç için 126 tohum olmak üzere 504 tohumda yapılmıştır. Tohumlara ait ölçümler, dolu tohumlar üzerinde yapılmıştır. Tohum boyu, eni ve tohum kanat boyu, eni dijital kumpas ile 0,00 mm hassasiyetle ölçülmesi sonucu belirlenmiştir



Şekil 5. TB/TE ve TKB/TKE ölçülmesi

2.2.1.6. Ortalama Çimlenme Süresi ve Yüzdelerinin Belirlenmesi

Çimlenme hızı tespitinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Ellis and Roberts, 1980):

$$\text{Ortalama Çimlenme Süresi} = \frac{(\sum ni) \times (\sum ti)}{T} \quad (1)$$

Formüldeki;

ni = belirli bir gün sayısını,

ti = belirli bir gün sayısında çimlenen tohumların sayısı

T = toplam çimlenmiş tohum sayısını gösterir,

Çimlenme yüzdesi, tohumların çimlenme özelliklerinin gözlemlendiği periyot içerisinde çimlenen toplam tohum sayısı ekilen tohum sayısına oranlanarak hesaplanmıştır (Bewley ve Black, 1994).

$$\text{Çimlenme Yüzdesi} = ((\sum xi) \div N) \times 100 \quad (2)$$

Formüldeki;

xi : i . Gündeki çimlenen sayısı,

N : Teste konulan toplam tohum sayısını ifade etmektedir.

2.2.2. Çimlendirme Denemelerine Ait İşlemler

Ova karaağacına ait iki adet çimlendirme denemesi gerçekleştirilmiştir. Birinci çimlendirme denemesinde ışık, sıcaklık ve nem değerleri sabit tutularak, Ova karaağacına ait dört birey arasındaki çimlenme yetenekleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çimlendirme denemelerinde materyal olarak kullanılacak 9cm çapındaki petri kapları kurutma fırınında 105 °C de 120 dakika süreyle sterilize edilmiştir. Daha sonra ağaç bazında 15'er tohum 20 adet petri kapları içerisinde bulunan kâğıtlar üzerine birbirine temas etmeyecek biçimde yerleştirilmiştir ve düzenli olarak saf suyla nemlendirme yapılmıştır. Petri kaplar üzerine ağaç numaraları yazılmıştır. Çimlendirme dolabında gerçekleşen çimlendirme denemesinde bazı karaağaç türlerinde uygulanan ve en iyi sonucu veren sıcaklık dereceleri kullanılmıştır. Buna göre 20/30 °C (16 saat 20 °C-8 saat 30 °C) sıcaklık tavsiye edilmiştir (ISTA, 1996). Nem ise % 70-75 oranında olmuştur. Birinci çimlendirme denemesi 4 -21 Mayıs 2018' de gerçekleştirilmiştir. Bu süre boyunca her gün çimlenmeler gözlemlenmiş ve sonuçlar kaydedilmiştir. Çimlendirme süresi boyunca petri kapları içerisindeki kâğıtlardan mantar enfeksiyonu bulaşmış olanların yerine yenisi konulmuştur.

Tohumlardan kökçüğü en az 2 mm uzamış olanlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve ortamdan alınmıştır.



Şekil 6. Tohumların petri kaplarına yerleştirilmesi ve çimlendirme dolabına konulması

İkinci çimlendirme denemesi 15-21 Aralık 2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Çimlendirme yapılacak tarihe kadar tohumlar kapalı ve hava almayan kaplarda +4 °C de

saklanmıştır. Birinci çimlendirme deneyinde kullanılan parametreler kullanılmıştır. Bu süre zarfında çimlenme kabiliyetlerinde değişim olup olmadığı, değişim olduysa hangi ağaçta ne kadar değişim olduğu incelenmiştir.

2.2.3. Fidanlık Çalışmaları

2.2.3.1. K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serası

Fidanlık çalışmalarının gerçekleştirildiği K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serası 240 m² alan sahiptir. Konum olarak 40° 59' 34" Kuzey enlemleri ve 39° 46' 41" Doğu boylamlarında yer almaktadır. Genel bakışı Kuzey olup denizden yüksekliği 50 metredir.

2.2.3.2. İklim Verileri

Fidanlık ekim alanlarına ait aylık ortalama sıcaklık ve nem değerlerine ilişkin Metereoloji Bölge Müdürlüğünden alınan veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Fidanlık ekim alanlarının ortalama sıcaklık ve nem değerleri

AYLAR	Sıcaklık (°C)		NEM(%)	
	2018		2018	
NİSAN	13.3		71.5	
MAYIS	19.2		81.4	
HAZİRAN	23.5		95.1	

2.2.3.3. Ekim Materyallerinin Hazırlanmasına Ait İşlemler

Çalışmada materyal olarak tohum ekimlerinin yapılması amacıyla her ortam ve ağaç için 24 gözlü 6 viyol toplamda ise 72 viyol kullanılmıştır. Turba, orman toprağı ve karışık (% 50 OT+% 50 Turba) olmak üzere 3 farklı yetiştirme ortamı oluşturulmuştur. Ekilen tohumların üzerini kapatma materyali olarak dere kumu kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak kullanılan karışımların toprak analizleri Orman Fakültesi Toprak Laboratuvarında yapılmıştır (Tablo 2).

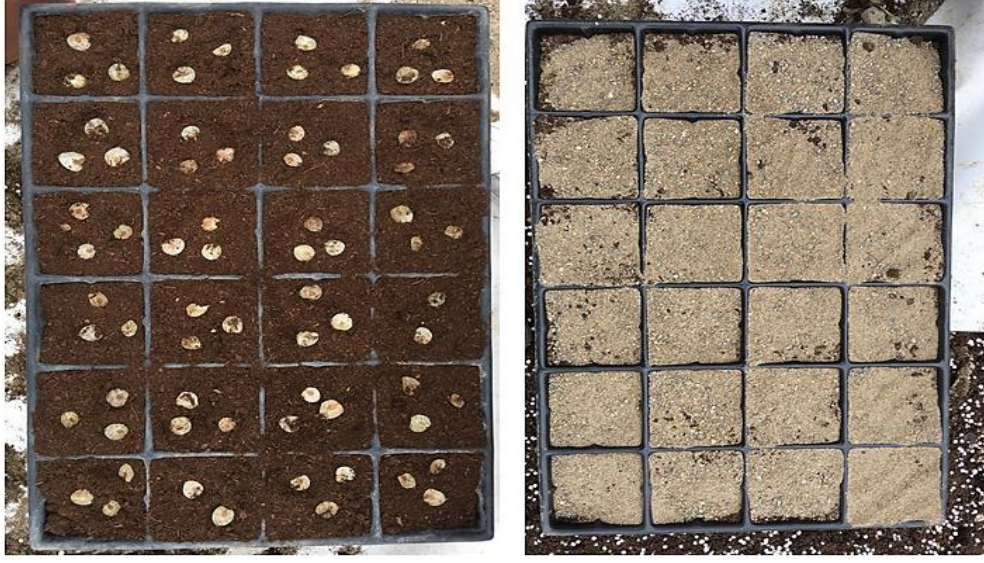
Tablo 2. Fidanlık çalışmalarında kullanılan toprak türlerinin analizi

CİNSİ	Orman Toprağı	Orman Toprağı+Turba
Kum (%)	75.97	58.30
Kil (%)	8.41	14.72
Toz (%)	15.62	26.98
Tür (International)	Kumlu Balçık	Balçık
Tür (USDA)	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
Higroskopik	16.75	59.24
Om	11.4056124	26.9503962
Ph	4.27	4.15
Solma Noktası (%)	12.30	15.30
Tarla Kapasitesi (%)	23.50	29.60
Toplam Su Tutma Kapasitesi (%)	59.70	59.10
Alınabilir Su Tutma Kapasitesi (cm/cm)	0.112	0.143
Permeabilite (cm/hr)	10.87	6.10
Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	1.07	1.09

*** Turbanın yaklaşık OM oranı %43olarak değerlendirilmiştir.(Eşit hacimler varsayımına göre)

2.2.3.4. Tohumların Çimlenme Ortamına (Viyol) Ekiminin Yapılması

24 Nisan 2018'de K.T.Ü. kampüsünden toplanan ve 30 Nisan'da viyollere ekilen tohumlar herhangi bir ön işleme tabi tutulmamıştır. Viyoller 24 gözlüdür ve her göze üçer adet Ova Karaağacı tohumu gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Ortam ve ağaç bazlı düşünüldüğünde toplamda 5184 adet tohum kullanılmıştır. Örtü malzemesi olarak dere kumu kullanılmıştır. Her örnekleme başına ağaç numarası ve yetiştirme ortamı türü bilgilerini içeren etiketler yerleştirilmiştir. Ekim tamamlandıktan sonra yağmurlama sulama tekniği ile sulama işlemi yapılmış ve ekim süreci tamamlanmıştır.



Şekil 7. Tohumların çimlenme ortamına (viyol) ekimi

2.2.3.5. Sulama ve Bakım

Çalışma süresi boyunca viyollere haftada 3 gün sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Yağmurlama sulama tekniği kullanılarak sulama zamanlarında tohumların zarar görmesi engellenmiştir. Viyollerin her tarafına eşit miktarda olacak şekilde titizlikle yapılmıştır. Sulamanın yanı sıra tohumları hayvanlara karşı korumak için açık alandaki viyollerin etrafı polietilen malzeme ile çevrilmiştir. Çimlenme süresi boyunca viyollerde büyüyecek olan yabancı otlar temizlenerek mücadele yapılmıştır.



Şekil 8. Viyollerin sulama ve bakımı

2.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Fidanlık ve laboratuvarında yapılan ölçümler sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 23.0 istatistik programı kullanılarak Korelasyon Analizi, Duncan Testi ve Varyans Analizleri uygulanmıştır.

Varyans Analizi, normal dağılım gösteren k bireyden alınan k bağımsız grup ortalamalarının birbirine eşitliğini test etmek için tek yönlü Varyans Analizi kullanılmaktadır. Varyans Analizi yapıp istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($P \leq 0,05$) mevcutsa Duncan Testi uygulanmış ve homojen gruplar meydana getirilmiştir. Ölçülen karakterlerde hangi bireylerin aynı grupta yer aldığı ya da farklılık meydana getirdiği tespit edilmiştir (Özkan, 2003; Özdamar, 1999; Ercan, 1997).

Korelasyon Analizi, ölçülen karakterler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için Korelasyon Analizi uygulanır. İki değişken arasındaki ilişkinin büyüklüğünü, önemliliğini yönünü belirlemeye yardımcı olan analizdir. Ölçülmeye çalışılan ilişki, değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal kısmıyla alakalıdır. Korelasyon katsayısının simgesi 'r' dir ve +1 ve -1 arasında bir değer alır. Bulunan katsayının +1 e yakın olması iki değişken arasında pozitif bir ilişkinin var olduğunu -1 e yakın olması ise negatif bir ilişkinin olduğunu ifade eder (Özkan, 2003; Özdamar, 1999; Ercan, 1997).

3. BULGULAR

3.1. Tohum Özelliklerine İlişkin Bulgular

3.1.1. 1000 Tane Ağırlığına İlişkin Bulgular

Ağaç bazında toplanan tohumlardan oluşturulan 8x100 adet tohum örneklerinin ortalama ağırlıkları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Tohumların tane ağırlıkları

	1000 Tane Ağırlığı (g)			
	1. ağaç	2. ağaç	3. ağaç	4. ağaç
1	1.26	1.39	1.75	1.78
2	1.64	1.38	1.32	1.72
3	1.99	1.95	1.54	2.04
4	1.84	2.17	1.98	2.00
5	1.73	1.96	1.80	2.04
6	1.27	1.92	1.81	2.01
7	1.77	1.50	1.83	1.57
8	1.19	1.44	1.50	1,83
Toplam	15.9	17.1	16.9	18.7

Dört adet Karaağaç türünde tespit edilen değerler incelendiğinde, 1000 tane ağırlığında bireyler arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ortalama tohum ağırlığının 17,15 gr olduğu ortaya konulmuştur. En düşük ortalama tohum ağırlığı 1 no’lu ağaçta 15,9 gr olarak belirlenirken, en yüksek ortalama tohum ağırlığı 4 no’lu ağaçta 18,7 gr olarak tespit edilmiştir.

3.1.2. Tohum Boyuna (TB) İlişkin Bulgular

Çalışmaya konu türe ait bireylerin tohum boylarının (TB) ortalama, standart sapma, standart hata, maksimum ve minimum değerleri elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ortalama tohum boyları değerleri

Ağaç No	Ortalama TB (mm)	Standart Sapma	Standart hata	Minimum TB (mm)	Maksimum TB (mm)
1	4,58	0,67	0,06	2,96	6,59
2	5,43	0,68	0,06	3,02	7,33
3	5,12	0,63	0,05	3,58	7,09
4	5,21	0,70	0,06	3,58	6,98
Ortalama	5,09	0,74	0,03	2,96	7,33

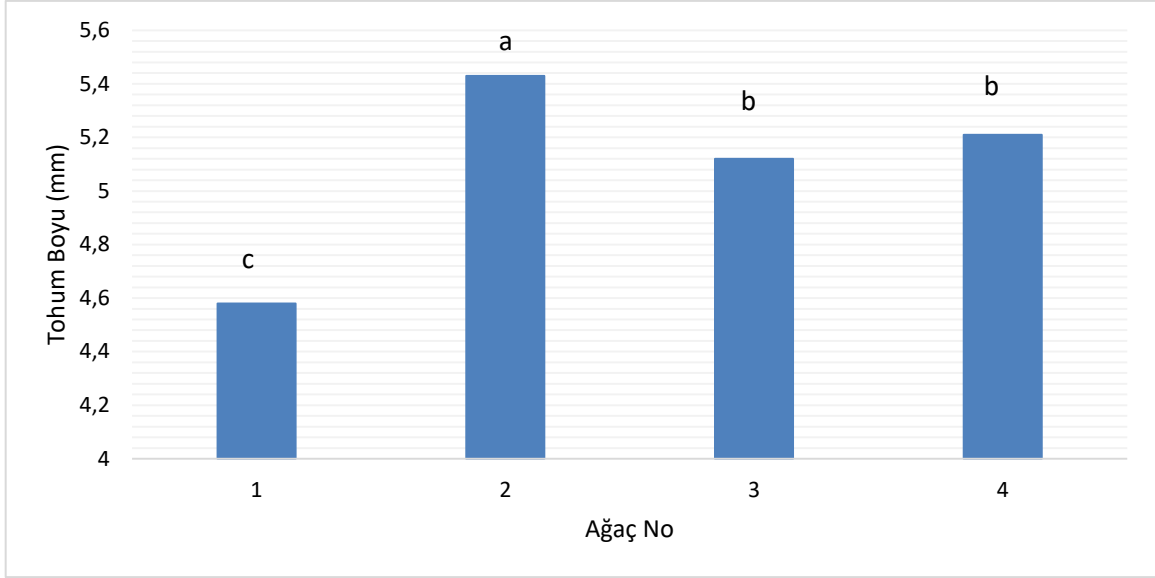
Dört adet Karaağaç türünde tespit edilen TB değerleri incelendiğinde, ortalama TB 5,09 mm olduğu ortaya koyulmuştur. En düşük ortalama TB 1 no'lu ağaçta 4,58 mm olarak belirlenirken, en yüksek ortalama TB 2 no'lu ağaçta 5,43 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bireyler arasında maksimum TB 7,33 mm, minimum TB ise 2,96 mm olarak elde edilmiştir.

Bireyler arasında TB bakımından farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile test edilmiş olup sonuçlar Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Tohum boylarına ait varyans analizi

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
TB	Gruplar arası	48,263	3	16,088	36,021	0,000
	Gruplar içi	221,523	496	0,447		
	Toplam	269,785	499			

Tablo 5'te görüldüğü üzere bireyler arasında tohum boyu bakımından % 99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Varyans Analizi sonrası tohum boyları arasında farklılık olduğu belirlendikten sonra bireylerin nasıl bir gruplandırma gösterdikleri Duncan Testi ile belirlenmiş ve sonuçlar Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Tohum boylarına ilişkin Duncan Testi sonuçları

Duncan Testi sonucunda 3 ve 4 no'lu ağaçlar bir grupta yer alırken, en düşük ve en yüksek tohum boylarına sahip 1 ve 2 no'lu ağaçlar tek başlarına grup meydana getirmişlerdir.

3.1.3. Tohum Enine (TE) İlişkin Bulgular

Çalışmaya konu türe ait bireylerin tohum eninin (TE) ortalama, standart sapma, standart hata, maksimum ve minimum değerleri elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Ortalama tohum eni değerleri

Ağaç No	Ortalama TE (mm)	Standart Sapma	Standart hata	Minimum TE (mm)	Maksimum TE (mm)
1	3,44	0,59	0,05	2,05	4,90
2	3,80	0,65	0,05	2,50	7,85
3	3,74	0,55	0,04	2,35	5,10
4	4,26	0,53	0,04	2,98	5,66
Ortalama	3,81	0,65	0,03	2,05	7,85

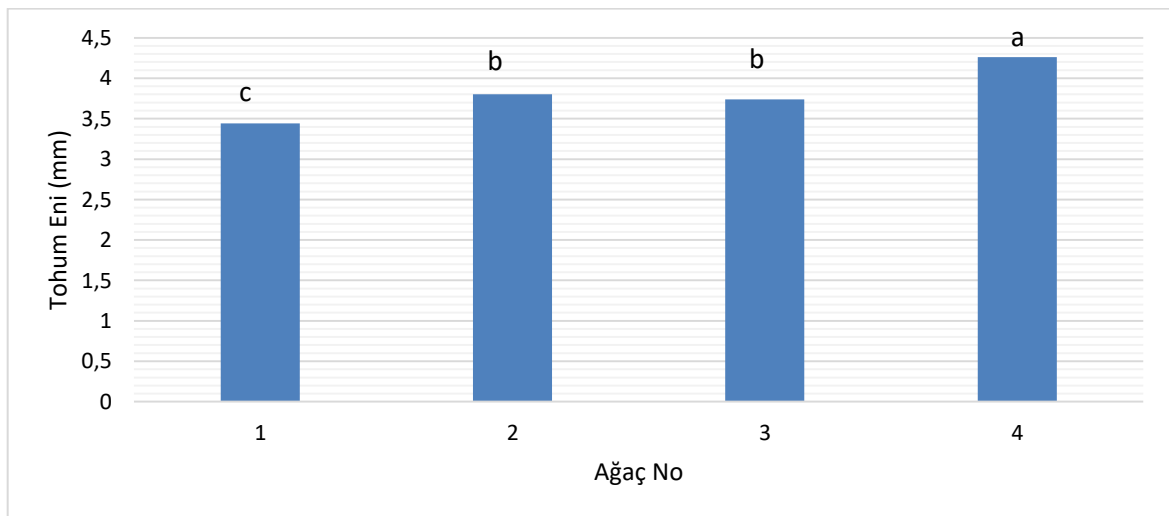
Dört adet Karaağaç türünde tespit edilen TE değerleri incelendiğinde, ortalama TE 3,81 mm olduğu ortaya koyulmuştur. En düşük ortalama TE 1 no'lu ağaçta 3,44 mm olarak belirlenirken, en yüksek ortalama TE 4 no'lu ağaçta 4,26 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bireyler arasında maksimum TE 7,85 mm, minimum TE ise 2,05 mm olarak elde edilmiştir.

Bireyler arasında TE bakımından farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile test edilmiş olup sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Tohum eni değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
TE	Gruplar arası	42,769	3	14,256	42,290	0,000
	Gruplar içi	167,206	496	0,337		
	Toplam	209,975	499			

Tablo 7'de görüldüğü üzere bireyler arasında TE bakımından % 99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Varyans Analizi sonrası tohum enleri arasında farklılık olduğu belirlendikten sonra bireylerin nasıl bir gruplandırma gösterdikleri Duncan Testi ile belirlenmiş ve sonuçlar Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Tohum eni değerlerine ilişkin Duncan Testi sonuçları

Duncan Testi sonucunda 2 ve 3 no'lu ağaçlar bir grupta yer alırken, en düşük ve en yüksek tohum enine sahip 1 ve 4 no'lu ağaçlar tek başlarına grup meydana getirmişlerdir.

3.1.4. Tohum Kanat Boyuna (TKB) İlişkin Bulgular

Çalışmaya konu türe ait bireylerin TKB ortalama, standart sapma, standart hata, maksimum ve minimum değerleri elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Ortalama tohum kanat boyu değerleri

Ağaç No	Ortalama TKB (mm)	Standart Sapma	Standart hata	Minimum TKB (mm)	Maksimum TKB (mm)
1	14,98	1,73	0,15	4,47	20,32
2	16,59	1,96	0,19	11,47	20,97
3	15,73	1,89	0,17	11,14	20,72
4	16,33	1,51	0,14	11,83	19,46
Ortalama	15,91	1,88	0,08	4,47	20,97

Dört adet Karaağaç türünde tespit edilen TKB değerleri incelendiğinde, ortalama TKB 15,91 mm olduğu ortaya koyulmuştur. En düşük ortalama TKB 1 no'lu ağaçta 4,47 mm olarak belirlenirken, en yüksek ortalama TKB 2 no'lu ağaçta 20,97 mm olarak tespit edilmiştir.

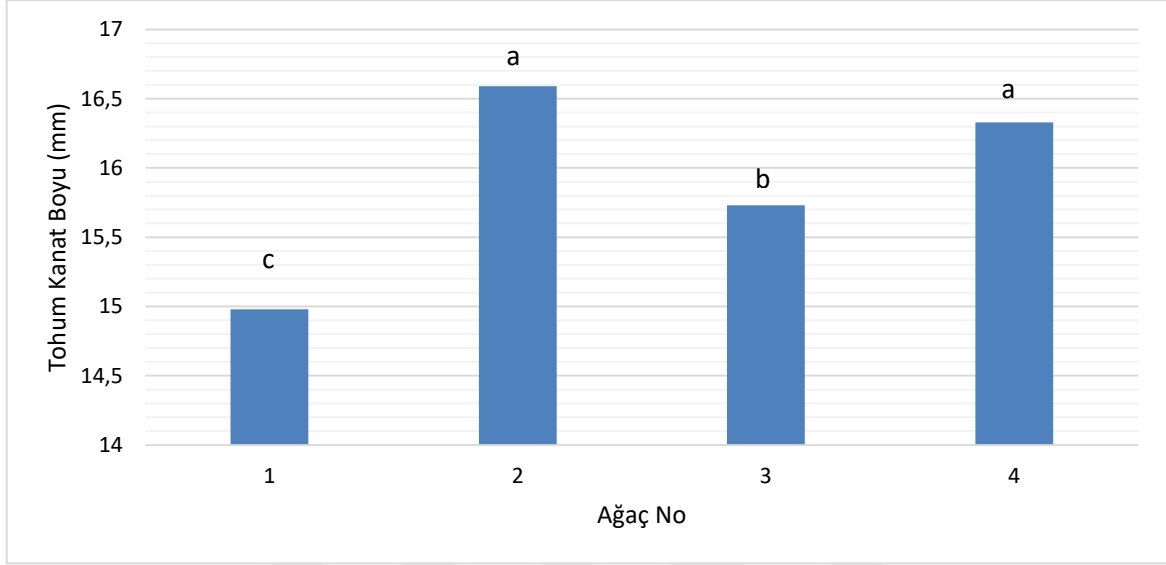
Bireyler arasında TKB bakımından farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile test edilmiş olup sonuçlar Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Tohum kanat boyu değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
TKB	Gruplar arası	42,769	3	14,256	42,290	0,000
	Gruplar içi	167,206	496	0,337		
	Toplam	209,975	499			

Tablo 9'da görüldüğü üzere bireyler arasında TKB bakımından % 99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yapılan

Varyans Analizi sonrası tohum kanat boyları arasında farklılık olduğu belirlendikten sonra bireylerin nasıl bir gruplandırma gösterdikleri Duncan Testi ile belirlenmiş ve sonuçlar Şekil 11’de gösterilmiştir.



Şekil 11. Tohum kanat boyu değerlerine ilişkin Duncan Testi sonuçları

Duncan testi sonucunda 2 ve 4 no’lu ağaçlar bir grupta yer alırken, en düşük iki TKB sahip 1 ve 3 no’lu ağaçlar tek başlarına grup meydana getirmişlerdir.

3.1.5. Tohum Kanat Enine (TKE) İlişkin Bulgular

Çalışmaya konu türe ait bireylerin TKE ortalama, standart sapma, standart hata, maksimum ve minimum değerleri elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Ortalama tohum kanat enine ilişkin değerler

Ağaç No	Ortalama TKE (mm)	Standart Sapma	Standart hata	Minimum TKE (mm)	Maksimum TKE (mm)
1	14,03	1,51	0,14	10,71	16,98
2	15,63	1,70	0,15	10,98	19,66
3	14,85	1,67	0,15	9,79	18,53
4	15,36	1,36	0,12	12,10	19,71
Ortalama	14,97	1,68	0,06	9,79	19,71

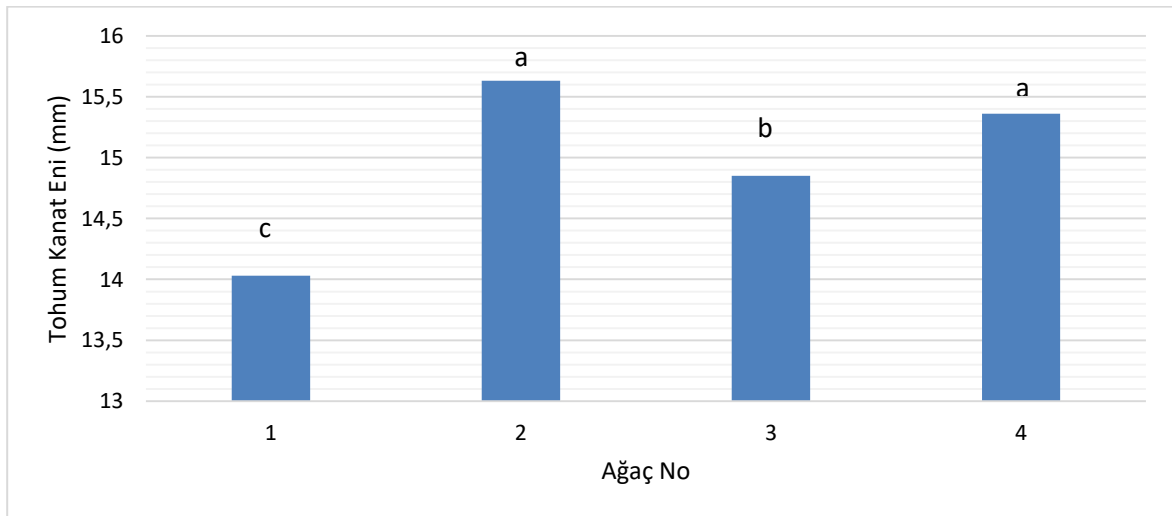
Dört adet Karaağaç türünde tespit edilen TKE değerleri incelendiğinde, ortalama TKE 14,97 mm olduğu ortaya koyulmuştur. En düşük ortalama TKE 1 no'lu ağaçta 14,03 mm olarak belirlenirken, en yüksek ortalama TKE 2 no'lu ağaçta 15,63 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bireyler arasında maksimum TKE 9,79 mm, minimum TKE ise 19,71 mm olarak elde edilmiştir.

Bireyler arasında TKE bakımından farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile test edilmiş olup sonuçlar Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Tohum kanat eni değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
TKE	Gruplar arası	183,246	3	61,082	24,828	,000
	Gruplar içi	1220,252	496	2,460		
	Toplam	1403,498	499			

Tablo 11'de görüldüğü üzere bireyler arasında TKE bakımından % 99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Varyans Analizi sonrası tohum kanat enleri arasında farklılık olduğu belirlendikten sonra bireylerin nasıl bir gruplandırma gösterdikleri Duncan Testi ile belirlenmiş ve sonuçlar Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Tohum kanat eni değerlerine ilişkin Duncan Testi sonuçları

Duncan Testi sonucunda 2 ve 4 no'lu ağaçlar bir grupta yer alırken, en düşük iki TKE sahip 1 ve 3 no'lu ağaçlar tek başlarına grup meydana getirmişlerdir.

3.2. Çimlendirme Denemelerine İlişkin Bulgular

Çalışmaya konu olan ova karaağacı tohumlarında farklı çimlendirme zamanı ve ağaçlara ait çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla iklim dolabında çimlendirme denemesi kurulmuştur. Buna bağlı olarak 05.05.2018 tarihinde birinci çimlendirme denemesi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Birinci çimlendirme denemesine ait ortalama sonuçlar

Ağaç No	ÇY (%)	Standart hata	Minimum ÇY (%)	Maksimum ÇY (%)
1	87,7	2,23	73,3	100
2	91,0	2,28	73,3	100
3	90,3	2,24	66,7	100
4	88,0	2,76	46,7	100
Ortalama	89,3	1,18	46,7	100

Tablo 12'de görüldüğü üzere en yüksek ÇY değeri 2 no'lu ağaçta (% 91,0), en düşük ÇY değeri ise 1 no'lu bireylerde (% 87,7) tespit edilmiş olup, tüm ağaçların ortalama ÇY % 89,3 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada örnek ağaçlara bağlı olarak çimlenme yüzdeleri arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmış olup, elde edilen sonuçlar Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. ÇD1'deki ağaçlar arasındaki ÇY değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
ÇY	Gruplar arası	165,574	3	55,191	0,483	0,695
	Gruplar içi	8676,805	76	114,168		
	Toplam	8842,379	79			

Tablo 13'e bakıldığında önem düzeyinin 0.05'den büyük olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak bireyler arasında ortalama ÇY bakımından % 95 güven düzeyi ile farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında ikinci çimlendirme denemesi 16.12.2018 tarihinde gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. İkinci çimlendirme denemesine ait sonuçlar

Ağaç No	ÇY (%)	Standart Hata	Minimum ÇY (%)	Maksimum ÇY (%)
1	57,7	4,31	0,0	80,0
2	9,0	1,95	0,0	33,3
3	2,7	0,75	0,0	6,7
4	0,0	0,0	0,0	0,0
Ortalama	17,3	2,89	0,0	80,0

Tablo 14'de gösterilen değerler incelendiğinde, en yüksek ÇY değeri 1 no'lu bireyde (% 57,7), en düşük ÇY değeri ise 4 no'lu bireyde (% 0,0) belirlenmiş ve tüm ağaçların ortalama ÇY % 17,3 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada örnek ağaçlara bağlı olarak çimlenme yüzdeleri arasında farklılık olup olmadığı tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15. ÇD2'deki bireyler arasındaki ÇY ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
ÇY	Gruplar arası	44225,047	3	14741,682	128,676	0,000
	Gruplar içi	8706,898	76	114,564		
	Toplam	52931,945	79			

Tablo 15'e bakıldığında elde edilen ÇY değerlerinin bireyler arasında istatistiksel olarak % 99 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Varyans Analizi sonucunda bireyler arasında farklılık olduğu belirlenmesinin ardından, bireylerin nasıl bir gruplandırma içerisinde oldukları Duncan Testi ile ortaya koyulmuştur (Tablo 16). Buna

göre 1 no'lu ağaç en yüksek değere sahip olup birinci grubu meydana getirirken, 2 ve 3 no'lu ağaçlar ikinci grubu, 4 no'lu ağaç ise en düşük değer ile üçüncü grubu oluşturmuştur.

Tablo 16. ÇD2'ye ait Duncan Testi sonucu

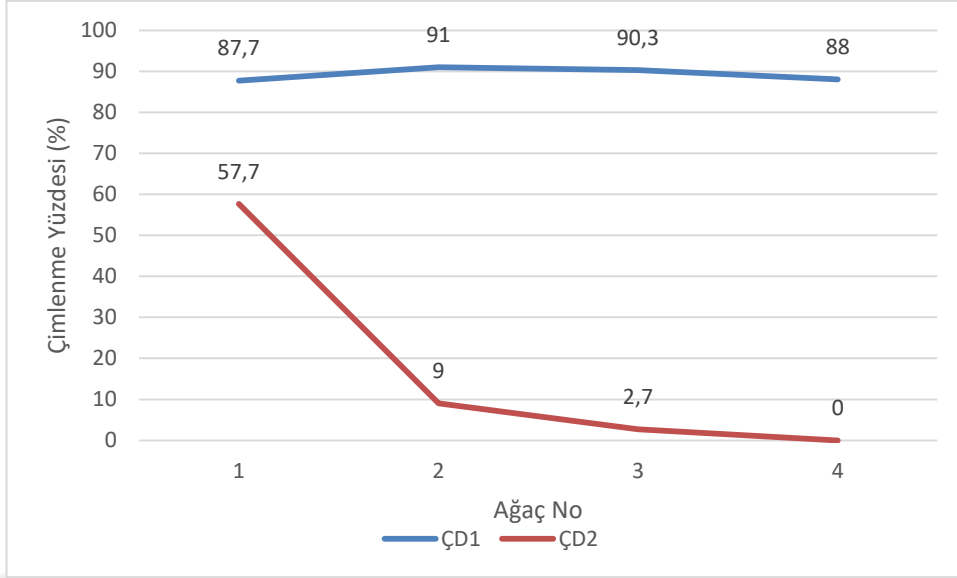
Ağaç No	Çimlenme Yüzdesi		
4	0,0 (c)		
3		2,68 (b)	
2		9,00 (b)	
1			57,7 (a)

İki farklı zamanda çimlendirmeye alınan tohumların ÇY değerleri belirlenmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediği T-testi ile tespit edilmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Çimlendirme denemelerine ait t-Testi sonuçları

Ölçülen Karakter	Çimlendirme Denemesi	Ortalama ÇY (%)	Standart Hata	F	P
ÇY	ÇD1	89,25	1,18	49,517	0,000
	ÇD2	17,3	2,89		

Tablo 17'ye bakıldığında birinci çimlendirme denemesine ait ÇY % 89,25 olarak elde edilirken, ikinci çimlendirme denemesinde ÇY % 17,3 olarak tespit edilmiştir. Yapılan T-testi sonucunda iki çimlendirme denemesine ait sonuçların istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İki farklı zamanda gerçekleştirilen çimlendirme denemesinde bireylere ait ÇY sonuçların karşılaştırılması Şekil 13'de gösterilmiştir.



Şekil 13. Çimlendirme denemelerine ait ÇY sonuçları

Şekil 13’de görüldüğü üzere birinci çimlendirme denemesinde oldukça yüksek ÇY değerleri söz konusu iken, ikinci çimlendirme denemesinde saklama süresinin etkisi ile tohumlar çimlenme kabiliyetlerini büyük ölçüde yitirerek oldukça düşük ÇY değerine sahip olmuşlardır.

3.3. Ortalama Çimlenme Süresine (OÇS) İlişkin Bulgular

En yüksek OÇS değeri 1 no’lu ağaçta 3,55 gün, en düşük ortalama OÇS değeri ise 4 no’lu ağaçta 2,06 gün tespit edilmiş olup, tüm ağaçların ortalama OÇS 2,83 gün olarak belirlenmiştir (Tablo 18).

Tablo 18. Birinci çimlendirme denemesine ait OÇS sonuçları

Ağaç No	Ortalama OÇS (gün)	Standart hata	Minimum OÇS (gün)	Maksimum OÇS (gün)
1	3,55	0,17	3,00	3,92
2	3,24	0,11	2,93	3,58
3	2,48	0,08	2,25	2,65
4	2,06	0,06	1,87	2,17
Ortalama	2,83	0,15	1,87	3,92

Yapılan bu çalışmada örnek ağaçlara bağlı olarak ortalama çimlenme süreleri arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmış olup, elde edilen sonuçlar Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19. ÇD1’deki bireyler arasındaki OÇS ’ye ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
OÇS	Gruplar arası	6,993	3	2,331	37,234	0,000
	Gruplar içi	1,002	16	,063		
	Toplam	7,994	19			

Tablo 19’a bakıldığında elde edilen OÇS değerlerinin bireyler arasında istatistiksel olarak % 99 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Varyans Analizi sonucunda bireyler arasında farklılık olduğu belirlenmesinin ardından, bireylerin nasıl bir gruplandırma içerisinde oldukları Duncan Testi ile ortaya koyulmuştur (Tablo 20). Buna göre 1 ve 2 no’lu ağaç en yüksek değere sahip olup birinci grubu meydana getirirken, 3 no’lu ağaç ikinci grubu, 4 no’lu ağaç ise en düşük değer ile üçüncü grubu oluşturmuştur

Tablo 20. ÇD1’deki bireylere ait OÇS ’ye ait Duncan Testi sonucu

Ağaç No	Ortalama Çimlenme Yüzdesi		
4	2,06 (c)		
3		2,68 (b)	
2			3,24 (a)
1			3,55 (a)

Tablo 21. İkinci çimlendirme denemesine ait OÇS sonuçları

Ağaç No	Ortalama OÇS (gün)	Standart hata	Minimum OÇS (gün)	Maksimum OÇS (gün)
1	2,00	0,22	1,20	2,40
2	0,42	0,08	0,18	0,63
3	0,11	0,03	0,00	0,17
4	0,00	0,00	0,00	0,00
Ortalama	0,63	0,19	0,00	2,70

Tablo 21’de görüldüğü üzere en yüksek OÇS değeri 1 no’lu ağaçta 2,0 gün, en düşük OÇS değeri ise 4 no’lu ağaçta 0,0 gün tespit edilmiş olup, tüm ağaçların OÇS 0,63 gün olarak belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada örnek ağaçlara bağlı olarak ortalama çimlenme süresi arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmış olup, elde edilen sonuçlar Tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22. ÇD2’deki bireyler arasındaki OÇS ’ye ilişkin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakter	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
OÇS	Gruplar arası	12,857	3	4,286	62,082	0,000
	Gruplar içi	1,105	16	,069		
	Toplam	13,962	19			

Tablo 22’e bakıldığında elde edilen OÇS değerlerinin bireyler arasında istatistiksel olarak % 99 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Varyans Analizi sonucunda bireyler arasında farklılık olduğu belirlenmesinin ardından, bireylerin nasıl bir gruplandırma içerisinde oldukları Duncan Testi ile ortaya koyulmuştur (Tablo 23). Buna göre 1 no’lu ağaç en yüksek değere sahip olup birinci grubu meydana getirirken, 2 ve 3 no’lu ağaç ikinci grubu, 4 no’lu ağaç ise en düşük değer ile üçüncü grubu oluşturmuştur

Tablo 23. ÇD2’deki bireylere ait OÇS ’ye ait Duncan Testi sonucu

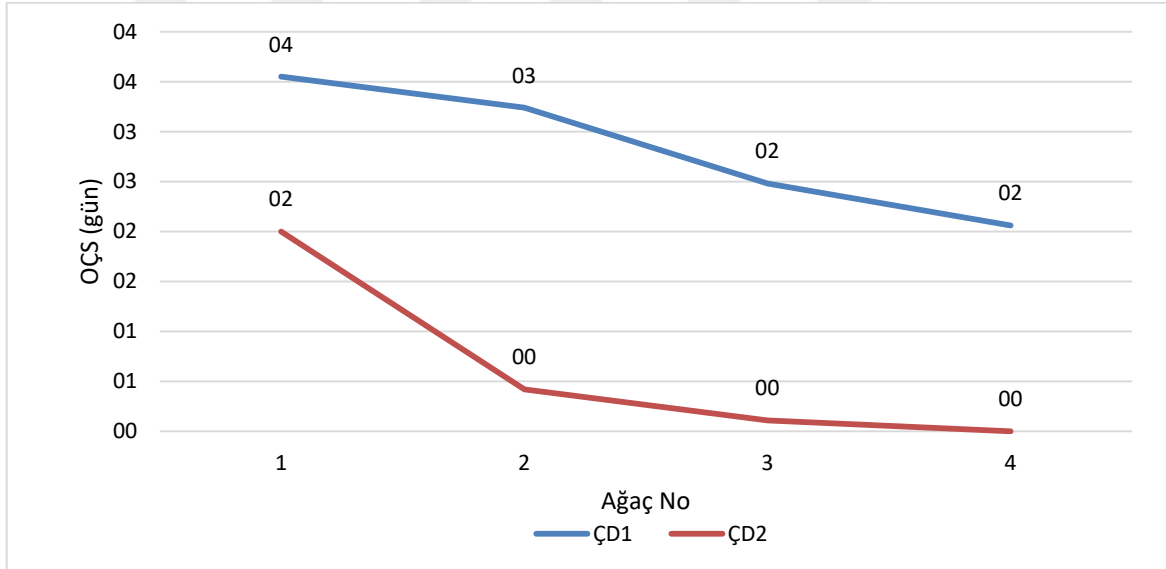
Ağaç No	Ortalama Çimlenme Yüzdesi
4	0,00 (c)
3	0,11 (b)
2	0,42 (b)
1	2,00 (a)

İki farklı zamanda çimlendirmeye alınan tohumların OÇS değerleri belirlenmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediği T-testi ile tespit edilmiştir (Tablo 24)

Tablo 24. Çimlendirme denemelerine ait t-Testi sonuçları

Ölçülen Karakter	Çimlendirme Denemesi	Ortalama OÇS (gün)	Standart Hata	F	P
OÇS	ÇD1	2,83	0,65	0,844	0,000
	ÇD2	0,63	0,86		

Tablo 24'e bakıldığında birinci çimlendirme denemesine ait OÇS 2,83 olarak elde edilirken, ikinci çimlendirme denemesinde OÇS 0,63 olarak tespit edilmiştir. Yapılan T-testi sonucunda iki çimlendirme denemesine ait sonuçların istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İki farklı zamanda gerçekleştirilen çimlendirme denemesinde bireylere ait ÇY sonuçların karşılaştırılması Şekil 14'de gösterilmiştir.



Şekil 14. Çimlendirme denemelerine ait OÇS sonuçları

3.4. Fideciklerin Morfolojik Özelliklerine İlişkin Bulgular

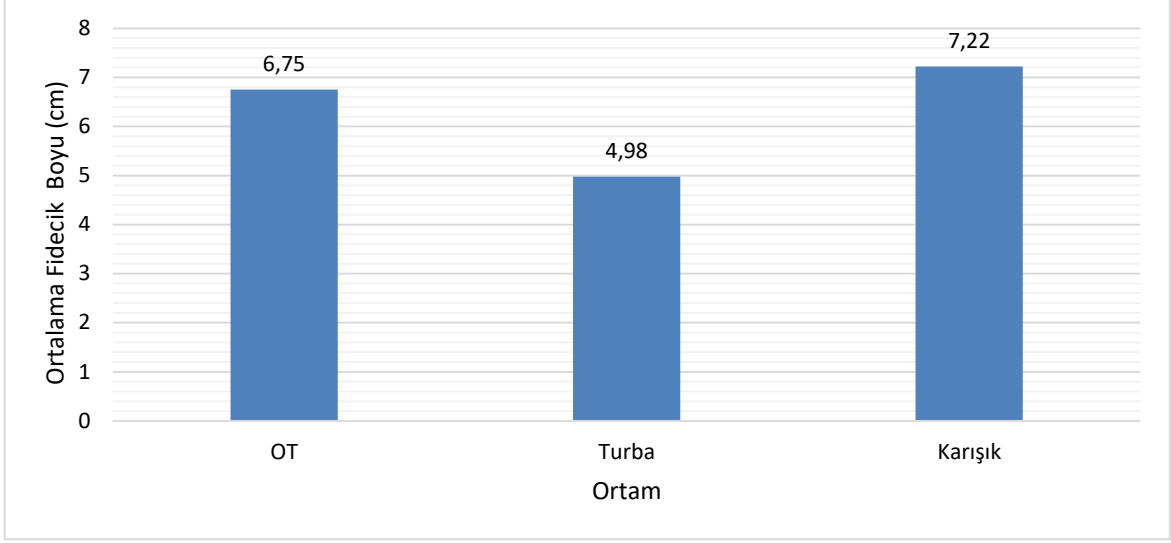
3.4.1. Fidecik Boyuna (FB) İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında üç farklı ortamda yetiştirilen ve 10 Haziranda ölçümü yapılan fideciklerin ortalama boy ve standart sapma değerleri Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. Fidecik boyuna ilişkin sonuçlar

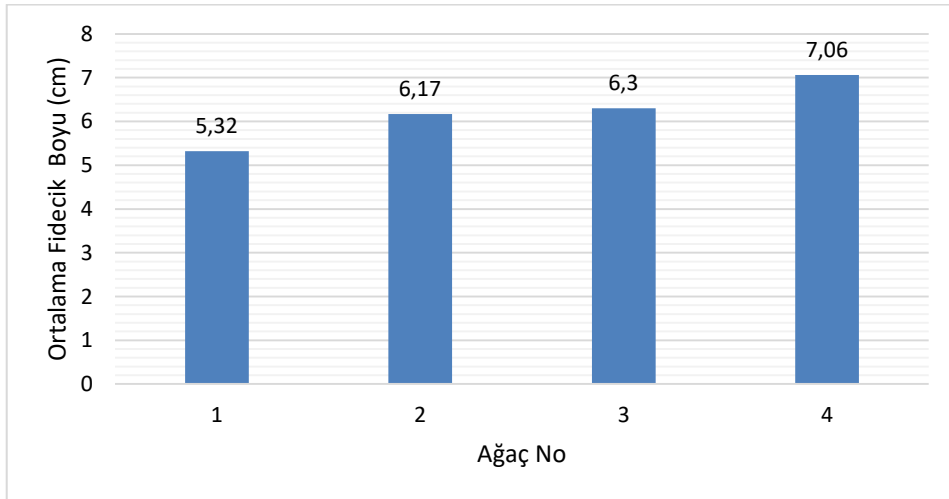
Ortam	Ağaç no	Ortalama Fidecik Boyu (cm)		
		Adet	Ortalama	St. Sapma
OT	1	246	6,44	1,82
	2	206	6,76	2,06
	3	281	6,54	2,58
	4	213	7,39	2,59
	Toplam	946	6,75	2,32
Turba	1	355	4,25	1,25
	2	338	5,06	1,48
	3	357	4,79	1,33
	4	306	5,96	1,90
	Toplam	1356	4,98	1,61
Karışık	1	251	5,73	1,96
	2	275	7,10	2,18
	3	324	7,78	2,62
	4	270	8,05	2,47
	Toplam	1120	7,22	2,50
Toplam	1	852	5,32	1,91
	2	819	6,17	2,11
	3	962	6,30	2,55
	4	789	7,06	2,47
	Toplam	3422	6,20	2,36

Tablo 25'e bakıldığında üç farklı ortamda yetiştirilen fideciklerin ortalama boyu 6,20 cm olarak tespit edilmiştir. En düşük FB turba ortamında ve 1 no'lu ağaçta 4,25 cm olarak belirlenirken, en yüksek FB karışık ortamda ve 4 no'lu ağaçta 8,05 cm olarak elde edilmiştir. Orman toprağı, turba ve karışık ortamda gelişen fideciklerin ortalama boy değerleri Şekil 15'de gösterilmiştir.



Şekil 15. Orman toprağı, turba ve karışık ortamda ortalama fidecik boyları

Şekil 16’da görüldüğü üzere en yüksek ortalama FB karışık ortamda 7,22 cm, en düşük FB ise turba ortamında 4,98 olarak tespit edilmiştir. Orman toprağında ise ortalama FB 6,75 cm olarak belirlenmiştir. Ortam etkisine bakılmaksızın sadece bireylere ait ortalama FB değerleri Şekil 10’da gösterilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama FB 4 no’lu ağaçta 7,06 cm olarak elde edilirken, en düşük ortalama FB 1 no’lu ağaçta 5,32 cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 16. Tohum ağaçlarına göre ortalama FB sonuçları

Çalışma kapsamında ölçümü gerçekleştirilen fideciklerin ortam, birey ve ortam×birey etkileşimine bağlı olarak ortalama fidecik boyları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunup bulunmadığı Varyans Analizi ile belirlenmiş olup, sonuçlar Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. Fidecik boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Doğrusal Model	4947,978	11	449,816	108,619	0,000
Etkileşim	132427,115	1	132427,115	31977,647	0,000
Ortam	3254,091	2	1627,045	392,888	0,000
Birey	1107,599	3	369,200	89,152	0,000
Ortam×Birey	320,865	6	53,478	12,913	0,000
Hata	14121,629	3410	4,141		
Toplam	150670,937	3422			
Düzeltilmiş Toplam	19069,607	3421			

Tablo 26’deki sonuçlar incelendiğinde, ortalama fidecik boylarının ortam, birey ve ortam×birey etkileşimine bağlı olarak % 99 güven düzeyinde ($P<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Yapılan Varyans Analizi sonucunda fidan boyları arasında anlamlı farklılık bulunmasından dolayı ortamlar arasındaki gruplandırma Duncan Testi ile belirlenmiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Ortam-fidecik boyu ilişkisine ait Duncan Testi sonuçları

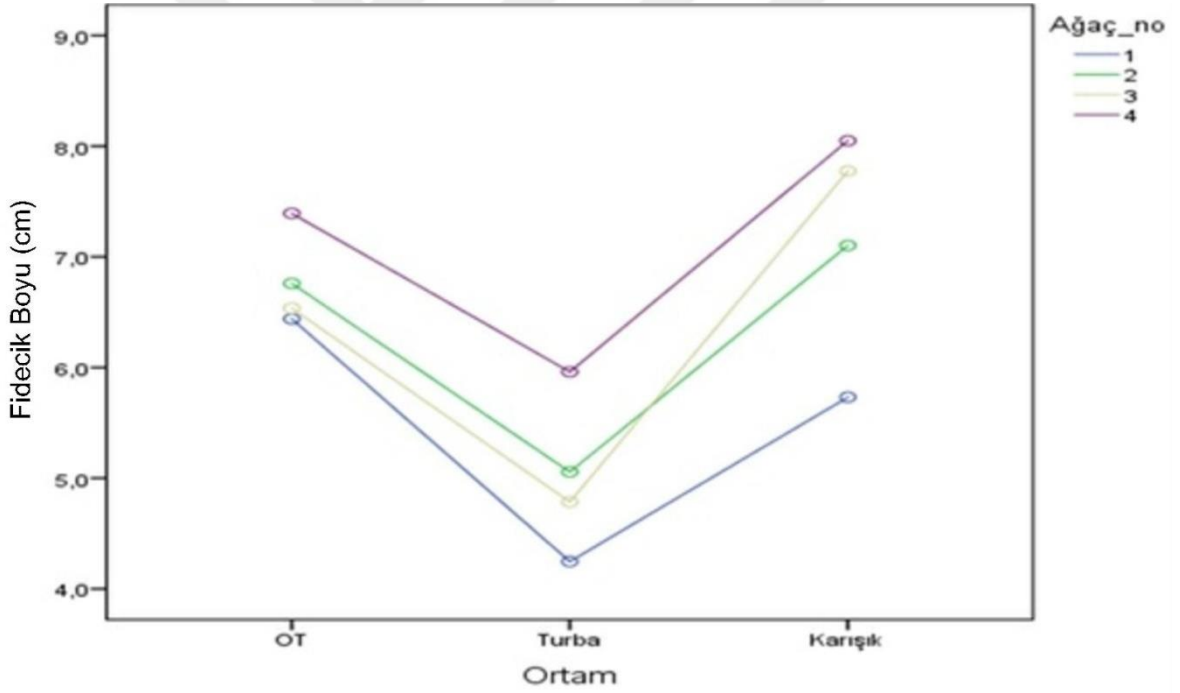
Ortam	Fidecik sayısı	Fidecik Boyu (cm)		
Turba	1356	4,98 (c)		
OT	946		6,75 (b)	
Karışık	1120			7,21 (a)

Tablo 27’ye bakıldığında en yüksek değere sahip karışık ortam ilk grubu oluştururken, en düşük değere sahip turba ortamı son grupta yer almış olup, her üç ortam tek başlarına grup meydana getirmişlerdir. Bireylerin birbirleri ile meydana getirdiği gruplar Duncan Testi ile tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28. Tohum ağacı-fidecik boyu ilişkisine ait Duncan Testi sonuçları

Ağaç no	Fidecik sayısı	Fidecik Boyu (cm)		
1	852	5,32 (c)		
2	819		6,17 (b)	
3	962		6,30 (b)	
4	789			7,06 (a)

Ortalama fidecik boylarına ilişkin olarak bireyler arasında üç farklı grup meydana gelmiştir. Buna göre 2 ve 3 no'lu ağaçlar aynı grupta yer almıştır. En yüksek değere sahip 4 no'lu ağaç ve en düşük değere sahip 1 no'lu ağaç tek başlarına grup meydana getirmişlerdir. Ortam ve ağaç etkileşimine ilişkin ortalama fidecik boylarına ait sonuçlar Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. Fidecik boyu, ortam ve tohum ağacı etkileşimini gösteren grafik

Şekil 17'de görüldüğü üzere dört bireyde de en düşük ortalama fidecik boyları turba ortamında meydana gelmiştir. 2, 3 ve 4 no'lu ağaçlarda en yüksek ortalama fidecik boyları karışık ortamda elde edilirken, 1 no'lu ağaçta orman toprağı ortamında tespit edilmiştir.

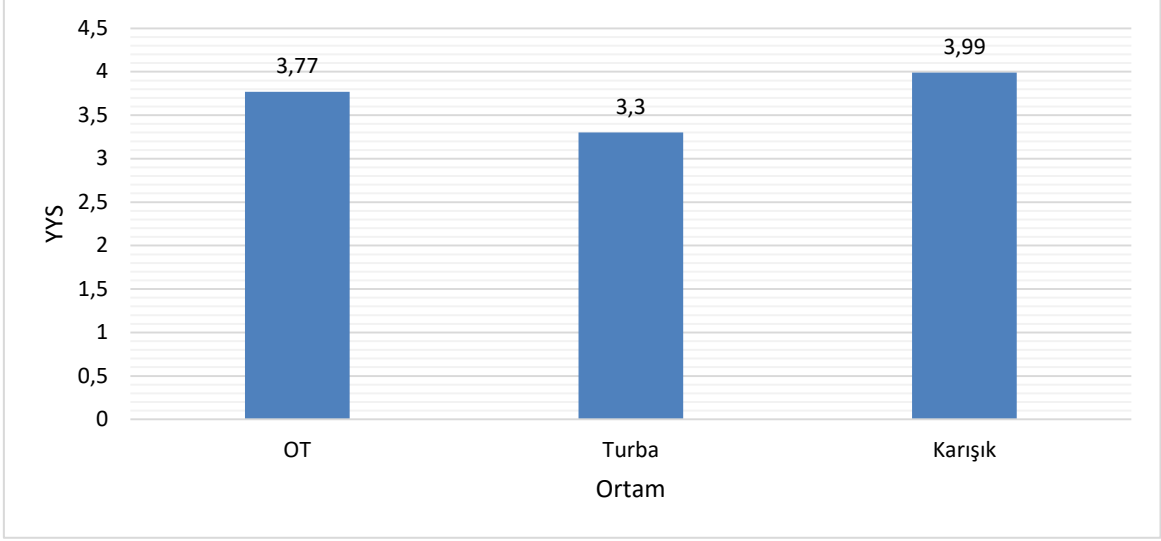
3.4.2. Yan Sürgün Sayısına (YSS) İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında farklı üç farklı ortamda yetiştirilen fideciklerin yan sürgün (YSS) sayıları tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 29’da gösterilmiştir. Tablo 29’a bakıldığında üç farklı ortamda yetiştirilen fideciklerin YSS 3,7 adet olarak tespit edilmiştir. En düşük YSS turba ortamında ve 3 no’lu ağaçta 3,10 adet olarak belirlenirken, en yüksek YSS karışık ortamda ve 4 no’lu ağaçta 4,23 adet olarak elde edilmiştir

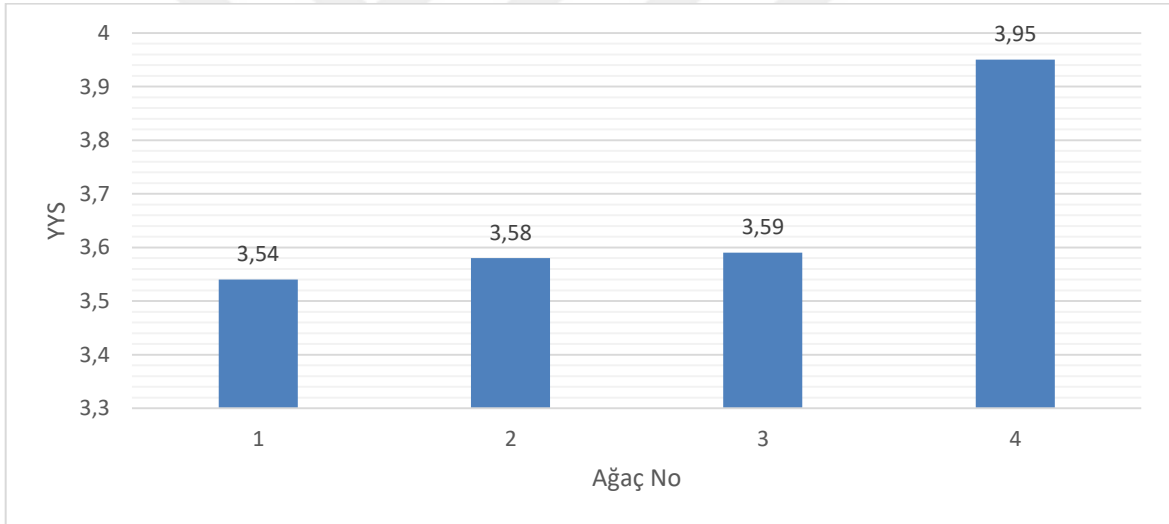
Tablo 29. YYS ilişkin sonuçlar

Ortam	Ağaç no	Ortalama YYS		
		Adet	Ortalama	St. Sapma
OT	1	246	3,86	0,93
	2	206	3,71	0,86
	3	281	3,60	0,82
	4	213	3,98	0,71
	Toplam	946	3,77	0,86
Turba	1	355	3,22	0,83
	2	338	3,24	0,71
	3	357	3,10	1,69
	4	306	3,67	0,66
	Toplam	1356	3,30	1,09
Karışık	1	251	3,68	0,90
	2	275	3,90	0,77
	3	324	4,12	0,83
	4	270	4,23	0,80
	Toplam	1120	3,99	0,85
Toplam	1	852	3,54	0,92
	2	819	3,58	0,82
	3	962	3,59	1,29
	4	789	3,95	0,78
	Toplam	3422	3,7	0,95

Şekil 18’de görüldüğü üzere en yüksek YSS karışık ortamda 3,99 adet en düşük YSS ise turba ortamında 3,3 adet olarak tespit edilmiştir. Orman toprağında ise ortalama YSS 3,77 adet olarak belirlenmiştir. Ortam etkisine bakılmaksızın, sadece bireylere ait ortalama YSS değerleri Şekil 19’da gösterilmiştir. Buna göre, en yüksek ortalama YSS 4 no’lu ağaçta 3,95 adet olarak elde edilirken, en düşük ortalama YSS 1 no’lu ağaçta 3,54 adet olarak tespit edilmiştir.



Şekil 18. Orman toprağı, turba ve karışık ortamda yetiştirilen YSS ilişkin sonuçlar



Şekil 19. Bireylere ilişkin yan sürgün sayısı sonuçları

Çalışma kapsamında ölçümü gerçekleştirilen fideliklerin ortam, birey ve ortam×birey etkileşimine bağlı olarak ortalama YSS arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunup bulunmadığı Varyans Analizi ile belirlenmiş olup, sonuçlar Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Yan sürgün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Doğrusal Model	444,709	11	40,428	46,098	0,000
Etkileşim	45202,031	1	45202,031	51541,031	0,000
Ortam	297,598	2	148,799	169,666	0,000
Birey	76,015	3	25,338	28,892	0,000
Ortam×Birey	45,538	6	7,590	8,654	0,000
Hata	2990,606	3410	,877		
Toplam	49195,890	3422			
Düzeltilmiş Toplam	3435,315	3421			

Tablo 30'daki sonuçlar incelendiğinde ortalama YSS'nın; ortam, birey ve ortam×birey etkileşimine bağlı olarak % 99 güven düzeyinde ($P<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan Varyans Analizi sonucunda yan sürgün sayıları arasında anlamlı farklılık bulunmasından dolayı ortamlar arasındaki gruplandırma Duncan Testi ile belirlenmiştir (Tablo 31).

Tablo 31. Ortam-fidecik yan sürgün sayısı ilişkisine ait Duncan Testi sonuçları

Ortam	Fidecik sayısı	YSS		
Turba	1356	3,30 (c)		
OT	946		3,77 (b)	
Karışık	1120			3,99 (a)

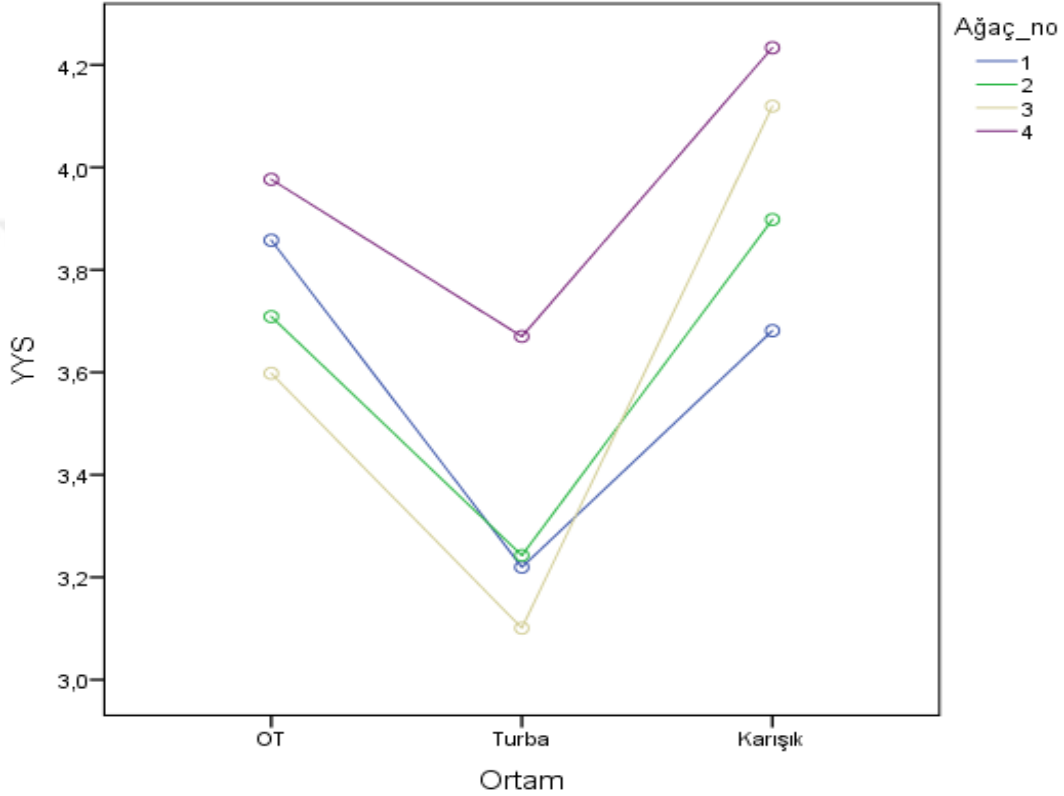
Tablo 32. Tohum ağacı-fidecik yan sürgün sayısı ilişkisine ait Duncan testi sonuçları

Ağaç no	Fidecik sayısı	YSS		
1	852	3,54 (b)		
2	819	3,58 (b)		
3	962	3,59 (b)		
4	789			3,95 (a)

Tablo 31'e bakıldığında en yüksek değere sahip karışık ortam ilk grubu oluştururken, en düşük değere sahip turba ortamı son grupta yer almış olup, her üç ortam tek başlarına grup meydana getirmişlerdir. Tohum ağacı ile fidecik yan sürgün sayısı ilişkisine ait gruplar Duncan Testi ile tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 32'de gösterilmiştir.

Ortalama yan sürgün sayısına ilişkin olarak tohum ağaçları arasında iki farklı grup meydana gelmiştir. Buna göre 1, 2 ve 3 no'lu ağaçlar aynı grupta yer almıştır. En yüksek değere sahip 4 no'lu ağaç tek başına grup meydana getirmiştir.

Ortam ve tohum ağacı etkileşimine ilişkin ortalama yan sürgün sayısına ait sonuçlar Şekil 20'de gösterilmiştir.



Şekil 20. Yan sürgün sayısına ilişkin ortam ve tohum ağacı etkileşimi

Şekil 14'de görüldüğü üzere dört bireyde de en düşük ortalama YSS turba ortamında meydana gelmiştir. 2, 3 ve 4 no'lu ağaçlarda en yüksek ortalama yan sürgün sayıları karışık ortamda elde edilirken, 1 no'lu ağaçta orman toprağı ortamında tespit edilmiştir.

3.5. Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizine İlişkin Bulgular

Ölçülen altı morfolojik karaktere ilişkin olarak yapılan Korelasyon Analizinin sonuçları Tablo 33'de verilmiştir.

Tablo 33. Morfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları

	TB	TE	TKB	TKE	FB	YSS	ÇY1	ÇY2	OÇS1	OÇS2
TB	1	0,646	0,968*	0,980*	0,706	0,323	0,711	-0,882	-0,447	-0,856
TE		1	0,741	0,734	0,974*	0,929	-0,048	-0,783	-0,853	-0,796
TKB			1	0,998**	0,746	0,467	0,543	-0,821	-0,444	-0,796
TKE				1	0,752	0,450	0,575	-0,845	-0,460	-0,821
FB					1	0,856	0,097	-0,889	-0,919	-0,903
YSS						1	-0,413	-0,525	-0,811	-0,552
ÇY1							1	-0,528	0,058	-0,490
ÇY2								1	0,792	0,999**
OÇS1									1	0,823
OÇS2										1

** % 99 güven düzeyi ile karakterler arasında korelasyon anlamlı, * % 95 güven düzeyi ile karakterler arasında korelasyon anlamlı

Tablo 33’de ölçülen morfolojik karakterler arasında yapılan korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, tohum boyu ile tohum kanat boyu ve tohum kanat eni arasında pozitif yönlü korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tohum eni ile fidan boyu, tohum kanat boyu ile tohum kanat eni ve ÇY2 ile OÇS2 arasında da pozitif yönlü korelasyon bulunduğu belirlenmiştir.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1. Tohum Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

4.1.1. 1000 Tane Ağırlığına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Ova Karaağacına (*Ulmus minor* Miller subsp. *minor*) ait her bireye ilişkin 1000 tane ağırlığı (TA) ISTA'ya uygun olarak belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen 1000 tane ağırlıklarının bireyler arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 3). En yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 4 no'lu ağaçta elde edilmişken (18,7 g), en düşük değer ise 1 no'lu ağaca (15,9 g) aittir. Dört ağacın ortalama 1000 tane ağırlığı değeri ise 17,2 g'dır. 4 birey arasındaki 1000 tane ağırlıklarının farklılık göstermesi, populasyon içerisinde genetik farklılıkların olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Saatçioğlu (1971) yaptığı bir çalışmada, 1000 TA değerini Ova Karaağacı için 6,5 g olarak vermiştir. Başka bir çalışmada ise Hendek-Süleymaniye orijinli Ova Karaağacı tohumlarının 1000 TA ağırlık değeri 10,07 g olarak tespit edilmiştir (İncedemiroğlu, 2004). Yaptığımız çalışmada kullandığımız Trabzon orijinli tohumlardan elde edilen 1000 TA ise çok daha yüksek bulunmuştur. Bu durumunun tohum toplama zamanına, orijine ve çevresel faktörlere göre değişiklik gösterdiği söylenebilir.

4.1.2. Tohum ve Tohum Kanat Boyutlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Tohum ve tohum kanat boyutları aynı aileye ait bireyler arasındaki farklılığı göz önüne seren önemli bir ölçüt olmakla beraber, tohumları kalite olarak sınıflandırmada kullanılan önemli bir ölçüttür.

Tohum ve tohum kanat boyutları bakımından bireyler arasında farklılık olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan Varyans analizi testi sonucunda tohum ve tohum kanat boyutları bakımından bireyler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu duruma bağlı olarak bireylerin nasıl bir gruptandırmaya girdiklerini tespit etmek için Duncan testi yapılmıştır. Tohum ve tohum kanat boyutları bakımından 3 grup meydana getirmişlerdir. TKE hariç 2. ve 4. ağaçlar aynı grupta 1 ve 3. ağaçlar farklı grup oluşturmuştur.

Yapılan çalışmada 2 no'lu ağaç 5,43 mm ile en yüksek, 1 no'lu ağaç 4,58 mm ile en düşük TB; 4 no'lu ağaç 4,26 mm ile en yüksek ,1 no'lu ağaç 3,44 mm ile en düşük TE; 2 no'lu ağaç 16,59 mm ile en yüksek, 1 no'lu ağaç 14,98 mm ile en düşük TKB; 2 no'lu ağaç 15,63 mm ile en yüksek, 1 no'lu ağaç 14,03 mm ile en düşük TKE 'ye; sahip olan bireyler olarak tespit edilmiştir (Bkz. Tablo 4,6,8,10).

Atar (2013) yaptığı araştırmada *Carpinus betulus* L. türünde yapmış olduğu çalışmada 12 tane populasyondan elde ettiği tohumların tohum eni, boyu ve kalınlığını ölçmüştür. Çalışma sonucunda tohum eni, boyu ve kalınlığı bakımından sadece popülasyonlar arasında değil popülasyon içinde de farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan Yahyaoğlu (2007) yaptığı çalışmada genetik yapının, başka bir deyişle genetik kalitenin, orijinden orijine değişebildiği gibi aynı popülasyon (orijin) içindeki aileler arasında da farklılık gösterebildiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen sonuçlar literatür ile uyum göstermektedir.

4.2. Çimlendirme Denemelerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Karaağaç tohumlarının herhangi bir çimlenme engeli bulunmamaktadır ve toplandıktan hemen sonra ekilen olgun tohumlar yüksek çimlenme değerlerine sahiptir. Birinci çimlendirme denemesinden elde edilen bulgular sonucunda en yüksek çimlenme yüzde değeri ile 2 no'lu ağaç (%91,0) en düşük çimlenme yüzde değeri ise 1 no'lu ağaca (%87,7) aittir (Bkz. Tablo 12). Yapılan tek yönlü Varyans Analizi sonuçlarına göre bireyler arasında anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır. İncedemiroğlu, 2004 yılında Ova Karaağacı tohumlarından toplandıktan hemen sonra yaptığı çimlendirme deneyinde 30/20 °C sıcaklıkta % 95,1 oranında çimlenme tespit etmiştir. Başka bir çalışmada ise *Ulmus thomasi* türünde yapılan çimlendirme denemesinde % 90-100 arasında çimlenme değeri elde edilmiştir (Arissumi ve Harisson, 1961).

İkinci kez yapılan çimlenme denemesinden elde edilen bulgular sonucunda en yüksek çimlenme yüzde değeri ile 1 no'lu ağaç (%57,7) en düşük çimlenme yüzde değeri ise 4 no'lu ağaca (%0) aittir (Bkz. Tablo 14). Yapılan tek yönlü Varyans Analizi sonuçlarına göre bireyler arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ve yapılan Duncan Testi sonuçlarına göre 3 ve 2 no'lu ağaçlar aynı grupta yer alırken 1 ve 4 no'lu ağaçlar farklı gruplarda yer almıştır

Kalıtısal özelliklerinin farklı olmasından dolayı, farklı bireylerden toplanan tohumlarında çimlenmesinde farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bunun en güzel örneğini Caron ve diğerleri *Picea glauca* türünde yaptıkları çalışmada ortaya koymuşlardır (Farmer, 1997). Aynı orijine ait farklı aileler arasındaki genetik farklılıkları ortaya koymak adına tohum muhafaza etme ve çimlenme denemesi öncesi tohumlara uygulanan bazı ön işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerine etkileri araştırılmış ve aileler arasında ciddi farklılıklar bulunmuştur (Yahyaoglu vd., 2007).

Birinci ve ikinci çimlendirme denemeleri karşılaştırıldığında çimlenme yüzde değerleri arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Birinci çimlendirme denemesinde çimlenme değeri ortalama % 89,3 iken ikinci çimlendirme denemesinde ise bu oran % 17,3'e düşmüştür (Bkz. Tablo 17). Bu durum karaağaç tohumlarının kısa ömürlü tohumlar oluşuna, düşük nem ve sıcaklık koşullarında uzun süre saklanamamasına bağlanabilir. Buszewic ve Holmes (1961) yaptığı bir çalışmada Ova Karaağacı (*U. carpinifolia*) ve Dağ Karaağacı (*U. glabra*) tohumlarını birkaç gün oda sıcaklığında kurutmuş ve hava geçirmeyen kapalı kaplarda 3 °C'de saklamıştır. Birinci yıl sonunda çimlenme yüzdesinin % 37-50 arasında olduğunu belirtmiştir. Rohmeder (1942)'in Almanya'da *U. montana* türünde yaptığı bir çimlendirme denemesinde, toplandıktan sonra hemen ekilen tohumların çimlenme kapasitelerinin yüksek olduğunu fakat olgunlaştıktan 1-2 ay sonra ekilen tohumların çimlendirme kapasitelerinin düşük çıktığını belirtmiştir. Diğer taraftan Tompsett (1986) *U. minor* ve *Terminalia brassii* türlerinde tohumların uzun süreli muhafazasında farklı nem ve sıcaklık koşullarının etkisini araştırmış. Çimlendirme sonuçlarına bakıldığında saklama sıcaklığının (-13 ve -75 °C) ve nem değerlerinin (3-19) artması tohumların çimlenme kapasitesini düşürmüştür. Bu anlamda yapılan çimlendirme denemeleri sonucunda elde edilen veriler literatürle bağdaşmaktadır.

Çalışmamız sonucunda birinci ve ikinci çimlendirme denemelerine ve her bireye ait ortalama çimlenme süreleri belirlenmiştir. Birinci çimlenme denemesinde en yüksek OÇS değeri 1 no'lu ağaçta 3,55 gün, en düşük ortalama OÇS değeri ise 4 no'lu ağaçta 2,06 gün tespit edilmiş olup, tüm ağaçların ortalama OÇS 2,83 gün olarak belirlenmiştir (Bkz. Tablo:18). İkinci çimlenme denemesinde ise en yüksek OÇS değeri 1 no'lu ağaçta 2,00 gün, en düşük ortalama OÇS değeri ise 4 no'lu ağaçta 0,0 gün tespit edilmiş olup, tüm ağaçların ortalama OÇS 0,63 gün olarak belirlenmiştir (Bkz. Tablo:21). Yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre bireyler arasında anlamlı farklılıklar meydana gelmiştir. Bu durumun bireylerin genetik yapısındaki farklılıklardan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Her

iki çimlendirme denemesinde de 1 no'lu birey en yüksek OÇS' ne sahip olmuştur. Bireyler arasında 1 no'lu ağacın diğer bireylere göre genetik yapısının daha güçlü olduğunu söyleyebiliriz. Yapılan bir çalışmada da Ortalama çimlenme süresinin, tohumun gücünün ve kalitesinin bir göstergesi olduğu ifade edilmiştir. (Bewlwey ve Black, 1994; Tilki ve Çalıkoğlu, 1998).

İki çimlendirme denemesi arasındaki OÇS gözle görülür derecede kısalmıştır. Tohumların kısa ömürlü olması ve buna bağlı olarak çimlenme yeteneklerinin azalması OÇS'nin kışalmasına etki etmiştir.

4.3. Fidecik Morfolojik Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

4.3.1. Fidecik Boyuna (FB) ve Yan sürgün Sayısına (YSS) İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada kullanılan yetiştirme ortamlarına göre en iyi fidecik boyu 7,22cm ve yan sürgün sayısı 3,99 adet, orman toprağı + turba karışımından (1:1) meydana gelen yetiştirme ortamında görülmüştür.

En düşük FB gelişimi 4,98 cm ile en düşük YSS 3,30 adet, turbadan oluşan yetiştirme ortamında meydana gelmiştir. FB 6,75 ve YSS 3,77 sayısı bakımında orman toprağı yetiştirme ortamı bakımından ikinci sıradadır (Bkz. Tablo 25, 29)

Turbalar bitki besinleri bakımından çok zengin değillerdir bu yüzden amaca göre bazı işlemlere tabi tutularak ve çeşitli katkı maddeleriyle bitki besin maddeleri bakımından zenginleştirildiğinde çok daha faydalı hale getirilebilirler (Aksoy, 1988). Fakat normal topraklar sulandığında % 5 su tutabiliyorken, büyük gözeneklere sahip turbalar en az %30 su tutabilirler. Topraktaki bitkinin gerekli suyu sağlaması için kısa zaman aralıklarıyla sulanması gerektirmektedir, buda bitki için gerekli olan toprak havasının azalmasına neden olur. Asıl olan durum, yetiştirme ortamının suyu kolay olarak alabilmesi bunun yanı sıra havasının kaybolmamasıdır (Anonim, 1995). Bu durumda orman toprağı + turba (1:1) her iki özelliği de içinde barındırmaktadır. Ova Karaağacı fideciğı yetiştirmede en iyi yetiştirme ortamı özelliğini sağlamıştır.

Ortam etkisine bakılmaksızın sadece bireylere ait ortalama fidecik boyu değerlerine bakıldığında en yüksek ortalama fidecik boyu 4 no'lu ağaçta 7,06 cm olarak elde edilirken, en düşük ortalama fidecik boyu 1 no'lu ağaçta 5,32 cm olarak tespit edilmiştir. Başka bir

çalışmada ise Bolkar Dağı sedirlerinde 2 yıl sonundaki fidanların boyları ölçülmüş ve sadece popülasyonlar içinde değil aileler arasında da istatistiksel farklılıklar bulunmuştur (Gül Baba vd., 2002). Buna ek olarak Dalaman Havzasında kızılçamalarda yapılan bir araştırmada 2 yıllık fidan boyları sonuçlarında hem popülasyonlarda hem de bu popülasyonlara ait aileler arasında farklılıklar gözlemlenmiştir (Doğan, 1997)

Ortam etkisine bakılmaksızın sadece bireylere ait ortalama yan sürgün sayısı değerleri Şekil 19'da gösterilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama yan sürgün sayısı 4 no'lu ağaçta 3,95 olarak elde edilirken, en düşük ortalama YSS 1 no'lu ağaçta 3,54 cm olarak tespit edilmiştir. Yine yapılan bir çalışmada Antalya Bölgesinde kızılçamlar da farklı zamanlarda farklı deneme alanları kurulmuş ve yapılan fidan yan sürgün ölçümlerine göre popülasyonlar arasında ve popülasyonlar içindeki ailelerde anlamlı farklılıklar meydana gelmiştir (Işık, 1980; Işık ve Kaya, 1993; Işık ve Kaya, 1995).

4.4. Morfolojik Karakterler Arasındaki Korelasyon Analizine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

TB, TE, TKB, TKE, FB, YSS, ÇY1, ÇY2, OÇS1, OÇS2 karakterlerine ilişkin korelasyon analizi yapılmıştır. Ölçülen morfolojik karakterler arasında yapılan Korelasyon Analizi sonuçları incelendiğinde, TB ile TKB ve TKE arasında, pozitif yönlü korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Bu duruma tohum boyutunun büyümesi ve büyüyen boyuta bağlı olarak tohum kanat boyunun ve tohum kanat eninde büyüyerek karşılık verdiğinin düşünülmektedir.

Ayrıca TE ve FB ile arasında da pozitif yönlü korelasyon bulunduğu belirlenmiştir. Şefik (1965), Kızılçam türünde yaptığı bir çalışmada tohum büyüklüğünün fidan özellikleri üzerinde etkili olmadığını söylerken Gökdemir (1991) bu durumun tam tersini ifade etmiştir.

5. ÖNERİLER

Karaağaç türlerimiz yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Karaağaçların doğal yetişme ortamlarında (in-situ) ve doğal yetişme ortamları dışında (ex-situ) korunması ve geliştirilmesi bu bağlamda oldukça önemlidir. Dolayısıyla, kitlesel fidecik üretimi ve belirlenen uygun habitatlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında karaağaç türüne daha fazla yer verilmesi koruma ve geliştirme açısından gereken bir tedbir olarak düşünülmelidir.

Karaağaç tohumlarının hayatiyetini ve dolayısıyla çimlenme kabiliyetini kısa süre içerisinde kaybetmesinden dolayı, tohum materyali ile fidecik üretiminde tohum toplama zamanı oldukça önemlidir. Yaklaşık 1 aylık bir süre içerisinde olgunlaşarak dökülen tohumlarda bu süreç çok iyi takip edilmelidir. Diğer taraftan, tohum hayatiyetini sürdüreceği şekilde uygun saklama koşulları hakkında literatürde çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Bu konuda farklı çalışmalarla literatürdeki eksiklik giderilmeye çalışılmalıdır.

Aile bazında ağaçlar arası çimlenme yüzdelerinin farklılıklar göstermesi seçilecek bireylerin büyüme ve kalite özellikleri açısından türün doğal yayılış alanını temsil niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda, yüksek çimlenme başarısı elde edebilmek için doğal yayılış alanları içerisinde kaliteli bireylerden tohumların alınıp daha geniş ölçekte çalışılma gerçekleştirilmelidir.

Yetiştirme ortamının tohumun çimlenmesi ve fidecik gelişimi açısından oldukça büyük önemi bulunmaktadır. Aile bazında morfolojik özellikler açısından oldukça farklı varyasyonların ortaya çıkmış olması tür içerisindeki genetik çeşitliliğin de yüksek olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla, genetik çeşitlilik bazında farklı yetişme ortamlarında populasyon düzeyinde çimlenme ve fidecik gelişiminin test edilmesi ağaç ıslahı açısından daha üst düzey bilgilere ulaşılmasını sağlayabilir. Diğer taraftan, yetişme ortamı olarak turba kullanıldığında, ortamın çeşitli makro besin maddeleriyle desteklenmesi fidecik gelişimi açısından faydalı olabilir. Bu konuda, farklı gübreleme uygulamaları ile kaliteli kitlesel fidan üretimini desteklenmelidir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, çalışmanın yapıldığı alana ait lokal iklim ve yetişme ortamı koşulları ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla, farklı iklim bölgelerinde ve yetişme ortamı koşullarında, karaağaç ile ilgili tür bazında yapılacak aile ve populasyon

düzeyindeki çimlenme başarısı ve fidecik gelişimi ile ilgili başkaca çalışmalarda, farklı sonuçların elde edilme ihtimali mutlaka değerlendirilmeli ve gelecek araştırmalara konu edilmelidir.



6. KAYNAKLAR

- Agut, A., ve Hartley, D, E., 1981. Plant Growth in Greenhouse Media Containing, Colorado Greenhouse Growers Association No. 378.
- Aksoy, T., 1988. Tarımda Torf'un Önemi ve Türkiye'deki Torf Yatakları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1,1,1-10.
- Akın, E., 2009. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kapari (*Capparis ovata* Desf.) Fidanlarının Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Anonymous, 1997. EUFORGEN Noble Hardwoods Network: A Strategy For 'Overlooked' Trees, IPGRI Newsletter For Europe:10/6
- Anonim, 1988. Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (İn-situ) Korunması Ulusal Planı, Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ve Erz.Müc.Daire Bşk., Ankara
- Anonim, 1995. "Türkiye Finlandiya Tüplü Fidan Projesi" Fidanlık Denemelerinin Sonuçlarının Tartışıldığı ve Değerlendirildiği Toplantı Notları, AGM, Denizli.
- Anşin, R., ve Özkan, Z.C., 1993. Tohumlu Bitkiler K.T.Ü. Or.Fak.yayın no:19,255-260
- Arısumı, T., Harrison, J. M. 1961. The germination of rock elm seeds. American Nurseryman, 114,7,10.
- Atar, F., Adi Gürgen (*Carpinus betulus* L.) Populasyonlarında Çimlenme Özelliklerinin ve Bazı Morfolojik Karakterlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 81.
- Ay, N. ve Şahin, H., 2002.a. Karaağaç Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, Çevre ve Orman Bakanlığı, Günaydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 4,103-118.
- Ayan, S., Bahadır, C., 1995. Enso-pot Tüplü Fidan Üretimi ve Geleneksel Üretimle Karşılaştırılması, K.T.Ü., 1.Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı 4: Trabzon.
- Bewley, J.D., Black, M., 1994. Seeds Physiology of development and germination. Plenum Press, New York, 445
- Bewley, J.D. ve Black, M., 1994. Seed Physiology of Woody Plants. Academic Press, ISBN:0-12-425050-5, Florida.

- Bey, C. F., 1990. *Ulmus americana*. In R. M. Burns and B. H. Honkala [eds.], *Silvics of North America, 2, Hardwoods. Agriculture handbook 654*, 801 – 807. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, D.C. USA.
- Bilgin, S., 2008. Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.)'nın Tohum-Fidan İlişkileri Ve Fidanlıkta Fidan Yetiştirme Teknikleri, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Brinkman, K.A., 1974. *Ulmus* L. Elm, p. 829-833. In :Seed Of Woody Planty in the United State.C.S.Scopmeyer, Technical Coordinator, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Hand Book No: 450, Washington.
- Buszewicz, G.M. and HOLMES, G.D., 1961. Forest Tree Seed Investigations Extr. From. Rep. For. Comn 62,17-8, İngiltere.
- Can, T., (Editör), 2013. Ormanın Kitabı, WWF-Türkiye, İstanbul, 172s.b
- Bey, C. F., 1990. *Ulmus americana* L. American elm. *Silvics of North America, 2*, 801-807.
- Colleman, M., 1998. The Elm Problem: A Moleculer And Morphological Case Study. M.Sc. Degree Plant in Plant Taxonomy in Biyodiversity. Edinburg Uni., and The RoyalnBotanic Garden, Edinburg.
- Collin, E., 1997. Noble Hardwoods Network. Report of The Second Meeting Held in Lourizan, Spain, March. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Cooley, J.J., and Van Sambeek, JW., 1990. *Ulmus rubra* Muhl. Slippery elm. In *Silvics of North America, Vol. 2: Hardwoods*, Burns,R.M., and B.H. Honkala (tech. coords.). USDA For. Serv., Agri. Handbk. 654, Washington, DC. 7 p. Available online at www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/volume_2/ulmus/rubra.htm; last accessed Mar. 3, 2016.
- Çiçek, E., 2002. Adapazarı-Süleymaniye Subasar Ormanında Meşcere Kuruluşları ve Gerekli Silvikültürel Önlemler. Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Entitüsü, İstanbul
- Çiçek, E., and Tilki, F., 2007. Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light. *Journal of environmental biology*, 28,2, 423.
- Davis, P.H., 1982. *Ulmaceae*, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 7, 645-647.
- Daşdemir, İ., ve Güler, S.,1997. Doğu Anadolu Bölgesinde Sera Koşullarında Tüplü Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidan Üretiminde Kullanılabilecek Yöresel Turbaların Başarı Durumları, D. A. Orm. Araş. Müd., Teknik Rapor No.2, Erzurum.
- Dilbirliği, E., 2007. Biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların sürdürülebilir stratejilerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 239s.

- Dirik,H., 1994.Genetik Çeşitlilik ve Orman Gen Kaynaklarının Korunması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 44,3-4,:113-121.
- Doğan, B., 1997. Kazdağlan Yöresi Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlarında İzoenzim Çeşitliliği. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Teknik Bülten, No: 10, İzmir.
- Ellis, R.H. and Roberts, E.H. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality. In Seed Production, Butterwoths, London, 605-645.
- Ercan, M., 1997. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik, Genişletilmiş İkinci Baskı, Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 211, 6, İzmit.
- Eşen D.ve Yıldız O., 2006. Doğaya Yakın Ormancılık ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky). [Close to nature forest and eastern beech]. A.İ.B.Ü. Ormancılık Dergisi, 1,3, 130–139
- FAO, DFSC, IPGRI. 2001. Forest genetic resources conservation and management. Vol. 2: In managed natural forests and protected areas (in situ). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Gezer, A. ve Yücedağ, C., 2006b. Orman Ağaçları Tohumları ve Tohumdan Fidan Büyüme Tekniği Ders Kitabı. SDÜ Yayınları No: 56, 149 s, Isparta.
- Gökdemir, Ş., 1991. Sahil çamı ve kızılçamda tohum büyüklüğü ve ağırlığının çimlenme yüzdesine, fidan boyuna ve fidan kalitesine etkisi. OAE Dergisi, 37,73, 28-40.
- Guehl, J. M., Falconnet, G., ve Gruez. J, 1989. Physiological Characteristic and Field Survival of *Cedrus atlantica* Seedlings Raised in Containers on Various Substrate Annales Des – Sciences Forestieres, 46, 1, 1-14, 16.
- Gül Baba, A.G., Özkurt, N. ve Velioğlu. E., 2002. Bolkar Dağları Doğal Sedirlerinde (*Cedrus libani*) Genetik Çeşitlilik ve Gen Koruma ve Yönetim Alanlarının Belirlenmesi, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, ISSN: 1300-7912, Tarsus.
- Ista, 1996. International Rules for Seed Testing, Seed Sci. & Technolog. (Supplement), 24,1-335.
- Işık, K., 1980. Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlar Arası ve Populasyonlar İçi Genetik Çeşitliliğin Araştırılması: I. Tohum ve Fidan Karakterleri. ODTÜ Biyolojik Bilimler Bölümü, Doçentlik Tezi, Ankara, 149.
- Işık, F. ve Kaya, Z., 1993. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlarında Denizden Uzaklık ve Yüksekliğe Göre Değişen Genetik Çeşitlilik, Uluslararası Kızılçam Sempozyumu bildirileri,243-253.

- Işık, F. ve Kaya, Z. 1995. The Pattern of Genetic Variation in *Pinus brutia* Ten Population Sampled Along the South to North Transect in the Toros Mountains, South West Anatolia Forest Research Institute, Technical bulletin no:2, Antalya.
- İncedemiroğlu., Ş., 2004. Karaağacın (*Ulmus* sp.) Tohum Özellikleri ve Fidanlıkta Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Krüsmann, G., 1986, Manual of Cultivated broad-leaves trees and shrubs III, London.
- Krutzsch, H., 1935. Der Naturgemesse Wirtschaftswald. Newdamm.
- Lindenmayer, D.B., Cunningham, R.B., Donnelly, C.F. ve Franklin, J.F., 2000. Structural Features of Old-Growth Australian Montane Ash Forests, Forest Ecology and Management, 134, 189-204
- Lupe, I.Z., 1956, The Influence of Light on the Germination of Elm Seed, Rev.Radurilor, Romanya.
- Mateja, L. ve Gorzelak, A., 1983. Comparative Trials of Different Containers and Substrates for Raising Seedlings Using *Picea pungens* as a Test Species, Prace Instituto, Badawczego, Lesnictwa, No. 621-625, Poland.
- MCPFE, Improved Pan-European indicators for sustainable forest management. MCPFE Expert Level Meeting, 7-8 October, Vienna, Austria. http://www.foresteurope.org/filestore/mcpfe/Publications/pdf/improved_indicators.pdf. 25.10.2009.
- Msanga, H.P. ve Shehaghilo, I.M., 1983. A Preliminary Investigation into Yellowing in *Pinus caribaea* Moralet Seedling at Lushoto Nursery, Tanzania Silviculture Research Note No.36, 7 pp (en, 7 ref), Tanzania.
- OGM, 2015. Türkiye Orman Varlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye.
- Oktan, E., 2015. Torul Orman İşletme Müdürlüğü Doğal Yaşlı Orman Alanlarında Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Analizler, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 248s.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi SPSS MINITAP, Dördüncü Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Özkan, Y., 2003. Uygulamalı İstatistik 2, Sakarya Üniversitesi, Birinci Baskı, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sakarya Kitapevi, İstanbul
- Phartyal S. S., Thapliyal, R.C., Nayal J.S. and Joshi, G., 2003, Seed Storage Physiology of Himalayan Elm (*U.wallichiana*): Endangered Tree Species of Tropical Highland. Seed Science and Technology No:31 (3):651-658.

- Pieper, A., 1952. Das Saatgut. V.P. Darey Berlin, Hamburg, Germany.
- Piotti, B. ve Piccini, C., 1998: Influence Pretreatment and Temperature on The Germination of *Angustifolia* Seeds. *Seed Science and Technology*, 26, 79, 812.
- Rohmeder, E., 1942. Germination Test with *Ulmus montana*. *Fortwiss.*(Institut fur Forstamenkunde und Pflanzenzuchtung in Munchen.Cbl. 64. Almanya.
- Rotach, E., 1942.Germination Test With *Ulmus montana*. *Forstwiss.* (Instut fur Forstamenkunde und Pflanzenzuchtung in Munchen .Cbl. 64. Almanya.
- Saatçioğlu, F., 1971.Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Orman Fakóltesi Yayın No: 1649/173.
- Savill, P.S., 1990. The Silviculture of Trees Used in British Forestry. C.A.B International Wallingford Oxon OX10 8 DE, UK.ISBN 0 851 98 739 7
- Selik, M., 1986 . Orman Patolođisi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakóltesi Yayınları No:377, Taş Basımevi, 224, İstanbul.
- Schütz, J.P., 1991. Tendances Actuelles de la Sylviculture en Europe Occidentale, C.R Acad. Agric. Fr.
- Shreiber,W., Lawrence, R. ve John, R., 1979. Dutch Elm Disease and Its Control. United States Department of Agriculture Forest Service Agriculture Information. Bulletin No: 193.
- Skoupy,J.,1980. Utilization of Waste Materials in Substrates for Growing Seedlings, For. Abstrac, 47,1,61.
- Sümer, S., 1983. Karaağaç Ölümü Hastalığının Türkiye Karaağaçlarının Yayılış Yörelerindeki Durumu. İ.Ü. Orman Fakóltesi Dergisi. Seri-A.33:141-151.
- Şefik, Y., 1965. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. Orman genel Müdürlüğü Yayını, No. 420/41
- Tompsett, PB., 1986. *Annals of Botany*. No:57-6, 875-883 İngiltere.
- Turok, J., Jensen, JS., Palmberg., Lerche, C., Rusanen, M., Russel, K., Vries, S., and Lipman, E., 1999, Noble Hardwoods Network. Report of the Third Meeting. Held in Sagadi, Estonia.
- Tylkowski, T., 1987. Storing of Russian Elm (*U.laevis* Pall) Seed Over Many Years. *Institute of Dendrology*, 62-035 Kornik Arboretum. Kornickie, publ, 32, 297-305, Polonya.
- Uzun, A., Palabaş, S., Terzioğlu S. ve Anşın, R., 2003. International regulations in conservation of plant species diversity, XXXI. International Forestry Students Symposium. September, İstanbul, Turkey, 417-423.

Üçler A. Ö. ve Turna İ., 2003. Ağaçlandırma Tekniği, K.T.Ü., Orman Fakültesi Ders Notları Yayın No: 69, Trabzon.

Vanelk, B.C.M., 1975. The Use of Fertilized and Unfertilized Peat of Different Origin for Rooting Cutting , Acta Horticulture, 50, 26-53.

Yahyaoğlu, Z., 1997. Ağaçlandırma Tekniği Ders Notu Üçüncü Baskı, KTÜ, Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi:44, Trabzon.

Yahyaoğlu, Z., Turna, İ., and Genç, M., 2007. Genetik Yapı ve Üretim Materyali. Fidan Standardizasyonu (Ed: Yahyaoğlu, Z., Genç, M.), SDÜ Orman Fakültesi, Yayın, 75, 13-34.

URL1, <http://www.agaclar.org/agac.asp?id=364>. 14 Nisan 2019

URL2, http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=1&tax_id=8430. 14 Nisan 2019.

URL3, <http://www.wikizero.biz/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvS2FyYWHEen2HDpw>. 14 Nisan 2019

URL4, <http://www.agaclar.net/forum/genis-yaprakli-agaclar/13927.htm>. 14.Nisan 2019.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Samsun'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Samsun'da tamamladı. 2008-2012 yılları arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Bolvadin M.Y.O.'da dış ticaret okudu. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliğini kazandı ve 2015 yılında mezun oldu. 2015 yılı K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Silvikültür Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. Nazlı AK orta derece de İngilizce bilmektedir.

