

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI**

**DOĞU KARADENİZ MEŞESİ'NİN TOHUM VE FİDECİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yusuf AKSU

Artvin-2015

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI**

**DOĞU KARADENİZ MEŞESİ'NİN TOHUM VE FİDECİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yusuf AKSU

**Danışman
Prof. Dr. Fahrettin TILKI**

Artvin-2015

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ MEŞESİ'NİN TOHUM VE FİDECİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

Yusuf AKSU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fahrettin TİLKİ

Jüri Üyesi: Prof. Dr. İbrahim TURNA

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Sinan GÜNER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2015 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2015 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2015

Doç. Dr. Turan SÖNMEZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* C. Koch)'nin Tohum ve Fidecik Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı bu çalışma, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmaların planlanmasında bilimsel desteğini esirgemeyen, çalışmanın her aşamasında bilgi ve yardımlarından faydalandığım Sayın Hocam Prof. Dr. Fahrettin TİLKİ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışması süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK'e teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Ardanuç Orman İşletmesi Harmanlı Fidanlığı tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Son olarak emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim maddi ve manevi olarak her zaman yanımda olan başta sevgili eşim olmak üzere tüm aileme minnet duygularımı ifade etmek isterim.

Yusuf AKSU

Artvin 2015

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GENEL BİLGİLER	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	17
2.1. Materyal	17
2.1.1. Tohum Kaynağı.....	17
2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	17
2.1.3. Fidanlık Çalışmaları	18
2.2. Yöntem.....	18
2.2.1. Tohum Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi	18
2.2.2. Tohum Çimlendirme Testi	18
2.2.3. Fidan Üretimi	19
2.2.4. İstatistik Analiz	21
3. BULGULAR	22
3.1. Tohum Çimlenme Engelinin Giderilmesi	22
3.2. Orijinin Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisi	24
3.3. Orijin ve Tohum Büyüklüğünün Fidan Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi ..	26
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	30
5. ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	48

ÖZET

Bu çalışmada, Doğu KaradenizMeşesinin lokal orijinlerinin tohum özelliklerinin belirlenmesi ve tohum büyüklüğü, orijinin ve katlama işleminin tohum çimlenme özellikleri ve fidanların morfolojik özellikleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmada Artvin Borçka İlçesi Karşıköy ve Camili yöresi ile Murgul İlçesinin Göktaş yöresinden alınan tohumlar ile laboratuvar çalışması yapılmış ve Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü Harmanlı Fidanlığına ekim çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada üç farklı orijin üzerine ekim yastıkları hazırlanarak ekim yapılmıştır. Ekim işlemleri sonucunda, 1+0 yaşındaki fidanların bazı morfolojik özelliklerinin çimlenme yüzdeleri ve tohum boyutlarına göre nasıl değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda, tohum özelliklerinin orijine göre farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca orijin ve katlama işleminin çimlenme performansı üzerinde de etkili olduğu tespit edilmiştir. Tohum büyüklüğü hem çimlenme yüzdesi hem de fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olmuş ve büyük boyutlu tohumların daha yüksek çimlenme yüzdesi, yaşama yüzdesi ve daha yüksek fidan morfolojik özelliklerine neden olduğu çalışma sonucunda belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çimlenme, fidanlık, fidan morfolojik özellikleri, soğuk katlama, tohum büyüklüğü

SUMMARY

EFFECTS OF PROVENANCE, SEED SIZE AND STRATIFICATION ON SEED GERMINATION AND SEEDLING MORPHOLOGY OF *Quercus pontica*

This study was designed to investigate (i) the effect of provenance on acorn characteristics, (ii) effect of cold stratification and provenance on seed germination performance and (iii) effect of seed size on seed germination, seedling survival and seedling growth. The study showed that seed parameters showed significant differences among provenances. Cold stratification and provenance affected seed germination, and 60 or 90 days cold stratification produced higher germination. The large sized seed showed significant higher germination percentage and higher seedling growth in nursery.

Key words: Germination, nursery, seedling attributes, cold stratification, seed size

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Orijinlere ait coğrafik bilgiler.	17
Tablo 2. Orijinlerin tohum çap değerleri (mm).....	22
Tablo 3. Orijinlerin tohum boy değerleri (mm)	22
Tablo 4. Orijinlerin tohum ağırlık değerleri (g).....	22
Tablo 5. Göktaş orijinli tohumların küçük, orta ve büyük tohum sınıflarındaki çap ve boy değerleri.	23
Tablo 6. Göktaş orijinli tohumlarda soğuk katlamanın çimlenme yüzdesi (Y) üzerine etkisi.	23
Tablo 7. Göktaş orijinli tohumlarda soğuk katlamanın çimlenme hızı üzerine etkisi.	24
Tablo 8. Göktaş orijinli tohumlarda perikarp ve katlama süresinin çimlenme yüzdesi üzerine etkisi.	24
Tablo 9. Üç farklı orijine ait tohum boy değerleri (mm).	25
Tablo 10. Üç farklı orijine ait tohum çap değerleri (mm).....	25
Tablo 11. Orijin ve katlama işleminin tohum çimlenme yüzdesi üzerine etkisi.....	25
Tablo 12. Orijin ve katlama işleminin tohum çimlenme hızı üzerine etkisi.	26
Tablo 13. Karşıköy ve Göktaş orijinlerine ait tohumların çap değerleri(mm).....	26
Tablo 14. Karşıköy ve Göktaş orijinlerine ait tohumların boy değerleri (mm).	26
Tablo 15. 1+0 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi.	27
Tablo 16. 1+0 yaşındaki fidanların boyu (cm).....	27
Tablo 17. 1+0 yaşındaki fidanların çapı (mm).....	27
Tablo 18. Fidan boy/çap değerleri	27
Tablo 19. 1+0 yaşındaki fidanların gövde kuru ağırlığı (g).....	28
Tablo 20. 1+0 yaşındaki fidanların kök kuru ağırlığı (g).....	28
Tablo 21. 1+0 yaşındaki fidanların fidan kuru ağırlığı (g)	28
Tablo 22. Fidan gövde/kök değerleri	28
Tablo 23. Kalite indeksi üzerine orijin ve tohum büyüklüğünün etkisi.....	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çalışma alanında Doğu Karadeniz Meşesi'nin görünümü	17
Şekil 2. 1+0 Yaşında Doğu Karadeniz Meşe Fidanları.....	20
Şekil 3. Fidanlıktan laboratuvara getirilen fidan köklerinin su ile topraktan temizlenmesi	20

KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
FB	Fidan boyu
FKA	Fidan kuru ağırlığı
FTA	Fidan taze ağırlığı
g	Gram
GKA	Gövde kuru ağırlığı
GKA/KKA	Gövde kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı
GTA	Gövde taze ağırlığı
GTA/KTA	Gövde taze ağırlığı/kök taze ağırlığı
ha	Hektar
KB	Kök boyu
KBÇ	Kök boğazı çapı
KKA	Kök kuru ağırlığı
KTA	Kök taze ağırlığı
m	Metre
m ²	Metrekare
OGM	Orman Genel Müdürlüğü

1. GENEL BİLGİLER

Meşeler Angiospermae sınıfından, Fagaceae familyasının cinsidir. Fagaceae familyası içinde gerek takson sayısınca gerekse kapladığı orman alanı yönünden en önde gelen cins meşelerdir. *Quercus* cinsi uzun zamandır sistematisyenleri uğraştıran ve henüz tam ve tatmin edici bir sistematığı yapılmamış cinslerden birisidir (Yaltırık, 1984).

Meşe cinsinin Türkiye’de 18 türü ve 9 alttür, 2 varyetesi ve 7 doğal hibridi vardır. Meşe taksonlarımızdan, sınırlı alanlarda da olsa, meşcere formunda kalmış ve bugün için yapacak odun değeri yüksek beş önemli türümüz: 1-Sapsız meşe,2-Saplı meşe,3-Macar meşesi,4-Kasnak meşesi ve 5-Istranca meşesi olarak sıralanabilir. Birçok yapıtlarda değişik özellikler göz önünde tutularak bazı alt cins, bölüm ve alt bölümlere ayrılmıştır. Bunlardan birisi odunların anatomik yapısına ve kullanım alanlarına göre olan sınıflandırmadır. Odunlarına göre yapılan bu sınıflandırmada (Yaltırık, 1984; Anşin ve Özkan,1993);

Meşeler üç büyük gruba ayrılır:

A-Ak Meşeler (Seksiyon:*Quercus*:Leucobalanus)

1-Sapsız meşe (*Q. petraea* (Mattuschka)Lieb.)

— *Q. petraea* ssp. *petraea*

— *Q. petraea* ssp. *iberica* (Steven ex. Bieb.)

— *Q. petraea* ssp. *pinnatiloba* (C. Koch.) Menitsky

2-Saplı meşe (*Q. robur* L.)

— *Q. robur* ssp. *robur*

— *Q. robur* ssp. *pedunculiflora* (C.Koch.) Menitsky

3- Mazı meşesi (*Q. infectoria* Oliver)

— *Q. infectoria* ssp. *boissieri*

— *Q. infectoria* ssp. *infectoria* (Reuter) O. Schwarz

4- Macar meşesi (*Q. frainetto* Ten .)

5- Istranca meşesi (*Q. hartwissiana* Steven)

- 6- Tüylü meşe (*Q. pubescens* Willd.)
- 7- Doğu Karadeniz meşesi (*Q. pontica* C.Koch.)
- 8- Kasnak meşesi (*Q. vulcanica* Boiss. and Heldr. ex Kotschy)
- 9-İspir meşesi (*Q. macrenthera* Fish. et. Mey. ssp. *sysprens* (C.Koch.) Menitsky.
- 10- *Q. virgiliana* Ten.

B. Kırmızı Meşeler (Seksiyon: *Cerris* Loudon)

- 1-Saçlı meşe, Türk meşesi (*Q. cerris* L.)
—*Q.cerris* var. *cerris*
—*Q.cerris* var. *austriaca* (Wild.)Loudon
- 2-Lübnan meşesi (*Q. libani* Oliver)
- 3-Palamut meşesi (*Q. ithaburensis* Decne ssp.*macrolepis* (Kotsch.) Hedge&Yaltırık)
- 4-Makedonya meşesi (*Q. trojana* P.B.Webb.)
- 5-*Q. brantii* Lindl

C.Herdem Yeşil Meşeler (Seksiyon *Ilex* Loudon)

- 1-Kermes meşesi (*Q. coccifera* L.)
- 2-Pırnal meşesi (*Q. ilex* L.)
- 3-Boz pırnal meşesi (*Q. aucheri* Jaub. et Spach.)

Çoğunlukla ağaç veya boylu çalı halinde, kışın yaprağını döken ya da Herdem yeşil, bir cinsli bir evcikli, anemogam odunsu bitkilerdir. Tomurcukları, çok sayıda pullar ile beş sıra üzerinde sarmal olarak örtülmüştür. Sürgünler terminal tomurcukludurlar. Yan tomurcuklar terminal tomurcuktan daha küçüktür ve sürgünlere sarmal olarak dizilmişlerdir. Çoğunlukla tepe tomurcuğunun altında, kısa internodlu birkaç tomurcuk olması, Meşelerin karakteristiğidir.

Kalın veya ince, düz ve çoğunlukla köşeli olan sürgünlerin özü homojendir ve enine kesitlerinde 6 kollu yıldız biçimindedirler. Yapraklar değişik boyut ve görünüştedir; kenarları loplu, dişli ender olarak da tamdır ve kısa ya da uzun saplıdır. Kulakçıklar sürgün üzerinde kalıcı veya kısa bir süre sonra dökülür.

Familyanın genel özelliklerine uygun olarak erkek çiçekler dihyum oluşturmayıp, teker teker geçen yıla ilişkin sürgünlerde aşağıya sarkan ince ve uzun bir eksen

üzerinde toplanmış zayıf ipliksi kurullar halindedir. Her bir erkek çiçeğin çevresi 4-7 parçalıdır. Etamin sayısı 4-12 arasında değişirse de çoğunlukla 6'dır. Dişi çiçek dihyazyumunun yalnız orta çiçeği kalmış, iki yan çiçek ile brahtecikler körelmiştir. Ovaryum 3 ender olarak 4-5 gözlüdür. Familyanın öteki cinslerinde brahteciklerden gelişmiş olan kadeh, bir başka deyimle kupula, Meşelerde çiçek tablasından oluşmuştur. Meyveyi dip tarafında içine alan kadehin boyut ve biçimleri taksondan taksona değişiktir. Kolaylıkla kök ve kütük sürgünü verirler. Bu özellik Meşeleri baltalık işletmesine uygun kılmaktadır. Fıçı yapımı, içki sanayinde, kaplamacılık, mobilyacılık, gemi inşaatında, parke sanayi gibi çok geniş kullanım alanları bulunur (Yaltırık, 1984; Anşin ve Özkan, 1993).

Ülkemizde kuru ve baltalık ormanları birlikte değerlendirildiğinde meşe taksonlarının saf meşcereleri Türkiye ormanlarında %27,5 (5.696.005ha) gibi büyük bir paya sahiptir. Meşe baltalık ormanlarımız içinde 4.948.149 ha'lık varlığı ile hâkim taksondur; ama bu sahanın %55'i (2.727.256 ha) ülke ekonomisine katkı sağlamaktan uzaktır. Doğal 18 meşe türüyle bütün Dünyada bir meşe ülkesi olarak bilinen Türkiye'mizde, meşe kuru ormanı varlığımız ise sadece 747.856 ha'dır (ülke ormanlarının %0,036'sı). OGM kayıtlarına göre kapalılığı 0,1 ve üzerinde olan verimli meşe ormanları 230.371 hektardır (Genç, 2004).

Meşe gençliği yakıcı-kurutucu sıcaklıklara ve kazık kökü sayesinde kuraklığa karşı dayanıklıdır. Fakat sonbahar ve ilkbahar donlarına karşı hassastır. Yarı-ışık ağacı olan meşcerelerin gençliği, gereksinim duyduğu ışığı alamazsa ölür. Doğal gençleştirme koşullarının kaybolduğu yerlerde, yoğun diri örtü istilasına ve özellikle don zararlarına karşı "siper altı dikim" çözüm olabilir. Siper altı dikimde kapalılık mümkün olduğunca homojen bir dağılım gösterecek şekilde 0,3-0,4 civarına düşürülür. Arazi hazırlığı ve toprak işleme yapılır. Normal koşullarda hektara 3300 fidan dikilir. Siper altı dikimde ise, hektara 10000 fidan dikilebilir. Çünkü meşe azman yapar ve sık dikilmelidir (Genç, 2004).

Önemli Meşe türlerimizde tohumlar (palamutlar) sonbaharda Ekim ve Kasım aylarında olgunlaşırlar. Palamutlar dökülmeye başlaması, olgunlaşma işaretidir. Palamutlar gittikçe artan miktarlarda dökülürler, tohum dökümünün en fazla olduğu

ay kasımdır. Tohum yıllarının tekerrürü periyodiktir; iklime göre 3-4 yılda bir zengin tohum meydana gelir (Ürgenç, 1998).

Meşe tohumlarının saklanması, iğne yapraklı ağaç tohumlarına göre çok daha fazla güçlükler gösterir. Tohumların çimlenme kabiliyetlerine ve hayatiyetlerine zarar vermeden onları kış boyunca saklanmasına en önemli problemi teşkil eder. Bu süre içinde tohumun kızıışmasına meydan vermemek, kuvvetli donlardan korumak, fazla su kaybetmemelerini sağlamak ve ilkbaharda gereğinden önce çimlenmelerini önleme, buna rağmen nefes almalarını sağlayarak küflenmelerine engel olmak gerekir. Bütün bu şartları bir araya getirmek kolayca olmaz. Taze toplanan tohumlar yığınlar haline getirildiği takdirde, çok çabuk kızıışır ve bu arada damlalar halinde su çıkarırlar. Buna pratikte «Meşenin terlemesi» denir. Bazen Meşe yığınlarında 70°C ye kadar hâsıl olan sıcaklık tohum kalitesini bozar. Vagonla yollamada 80 cm yükseklikteki Meşe palamudu tabakası içinde kasım ayında 76°C ısı tespit edilmiştir. Bu sebepten dolayı taze toplanan tohumlar mümkün olduğu kadar çabuk kuru ve havadar bir zemin üzerinde ince tabaka halinde (15-20 cm) yayılır ve ilk günlerde en az iki defa ve sonraları da bir defa olmak üzere dikkatli bir şekilde aktarılır. Bu suretle kuruyan tohumlar artık kızıışmazlar. Büyük miktarda toplanan tohumların yayılmaları için işletme ve bölge binalarından, hangarlarından faydalanmak gerekir. Tohum 8-10 gün kadar kurutulduktan sonra çuvallara doldurularak saklanacağı yerlere gönderilebilir; bundan evvel tohumların torbalarda uzun zaman kalmaları hiçbir zaman caiz değildir (Saatçioğlu, 1971; Banner, 1990).

Meşe tohumlarının saklanmasında en önemli husus, tohumların ihtiva ettiği rutubetin belirli bir dereceden aşağı düşmemesidir. Tohum toplandığı sıralarda %40-45 suyu ihtiva eder. Bu suyun %25 den aşağı düşürülmemesi gerekir. Aksi halde çimlenme kabiliyeti büyük ölçüde düşer. Bu bakımdan Meşe tohumları için en uygun kışlama metodu serin, iyi havalandırılan ve zemini toprak yahut beton olan bodrumlardır. Bodrumun sıcaklığı mayısa kadar 6-8°C yit geçmemelidir. Rutubetli, sıcak, havası durgun bodrumlar küflenmeye sebebiyet verdiği için şayanı tavsiye değildir. İkinci derecede tavsiye olan muhafaza metodu, tohumların palamut barakalarında kışlandırılmalarıdır. 1000 tane ağırlığı tiplere göre değişir. Kuru halde pelitli tohumlarda ortalama 1000 tane ağırlığı 20 kg civarındadır. Pelit'in (kadeh) ağırlık

itibariyle palamuttaki oranı çok değişik olup, ortalama %30 olarak kabul edilebilir (Saatçioğlu, 1971; Bonner, 1990; Tilki ve Alptekin, 2006).

Beyaz meşelerde tohumun kalitesini tayin etmek için palamutları 28 gün süreyle 15°C yahut 18°C-20°C de rutubetli kum üzerinde çimlendirmek zorunluluğu vardır. Bu suretle genel çimlendirme süresi 28 gündür. Meşe palamutlarında su muhtevası tayini ile kesme deneyi de kalite hakkında iyi bir fikir verir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bonner ve ark., 1994).

Tohum embriyo, besin dokusu ve onu çevreleyen tohum kabuğundan oluşmaktadır. Embriyo bir veya daha fazla sayıda kotiledon, plumula, hipokotil ve radikula'yı içermektedir. Tohumlarda besin kotiledonlar da bulunabildiği gibi embriyoyu çevreleyen dokuda da bulunabilmektedir. Angiospermlerde bu doku endosperm'dir. Tohum karbonhidrat, yağ ve protein formunda değişik oranlarda besin içermektedir. Karbonhidratlar veya yağlar çoğu tohumda fazla olmasına rağmen, farklı türlerin tohumları değişik oranlarda yağ, protein ve karbonhidrat içermektedir (Bonner ve Vozzo, 1987; Ürgenç, 1998; Tilki, 2004a).

Doğu Karadeniz meşesi (*Quercus pontica*C.Koch.) 3-10 m'ye kadar boy yapan çalı görünümünde bir ağaçtır. Coğrafi yayılışı sınırlıdır. Kafkasya ile kuzeydoğu Türkiye'de bulunur. Trabzon, Artvin ve Rize dolaylarında küçük gruplar veya münferit halde yayılış gösterir. Kabuğu düzgün, yaşlanınca çatlaklıdır. Genç sürgünler köşelidir. Tomurcuklar oldukça iridir. Elips biçimindeki yapraklarının uzunluğu 10-25 cm, genişliği ise 5-12 cm'dir. Yaprakları Kestane yaprağına benzer. Yaprak sapı ufaktır. Trabzon, Rize, Hopa ve Artvin dolaylarında diğer ağaç türleri ile münferit olarak bulunur. Çok yavaş büyür (Hedge ve Yaltırık, 1982; Yaltırık, 1984).

Yavaş büyüyen ve bir evcikli olan *Q. pontica* derine inen kazık kök sistemi geliştirir. Dağınık taçlı yuvarlak ve gevşek bir tepe yapar. Yayılış yükseltisi 800-2100 m arasındadır. Donlara duyarlı olan bu türün nem isteği yüksektir. Yarı gölgeye dayanabilir. Kenti iklimi ve kirli havaya dayanabilir. Dekoratif görünümü ve sonbahardaki renk değişimi ile park ve bahçelerde kullanılabilir. Meyve olgunlaşma zamanı Ağustos ve Eylül aylarında gerçekleşir. 1000 tane ağırlığı 3 kg dır (Yaltırık, 1984; Öztürk, 2013).

Tohumun saklanması en önemli faktör, tohum nem içeriğine bağlı olarak tohumun gösterdiği fizyolojik davranıştır (Copeland ve McDonald, 1999). Saklama süresini uzatmak için, tohum neminin tohumun hayatiyetini kaybetmeyeceği düzeylere çekilmesi gerekmektedir. Meşe tohumları tohum saklama davranışı açısından rekalsitran (nemcil) tohumlardır (Bonner ve Vozzo, 1987; Finch-Savage, 1992; Hong ve Ellis, 1996). Bir başka ifade ile tohumun nemi belli bir orandan aşağı indiğinde tohum hayatiyetini kaybetmektedir (Schmidt, 2000; Piotto ve Dinoi, 2003). Meşe türlerinin tohumları nemcil karakterde olmakla beraber, türler arasında çok önemli farklar bulunmaktadır (Bonner ve Vozzo, 1987; Suszka ve ark., 1996). *Q. pontica* tohumunun saklama davranışını ve hayatiyetini devam ettirebildiği en düşük nem içeriğini belirlemek gerekmektedir.

Diğer yandan aynı türün farklı rakım ve iklim bölgelerinden gelen orijinlerine ait tohumların fizyolojik farklılık gösterdiği ifade edilmektedir (Bewley ve Black, 1994; Dirik, 2000; Yılmaz, 2005). Yalnızca Kafkaslarda yayılış gösteren ve ülkemizde Artvin-Trabzon arasında yayılan bu türün farklı tohum kaynaklarına ait tohumların morfolojik özellikleri, çimlenme ve saklama özellikleri farklılık gösterebilmektedir. Bu durumun ortaya konması bu türe ait gen kaynaklarının korunmasına katkıda bulunacaktır.

Genel olarak ülkemizdeki yapraklı odunsu taksonların çoğunluğunun tohum özellikleri ve dolayısıyla tohumdan üretilmesi yeterince bilinmemektedir. Bu durum, bu taksonların ex situ korunma biçimi ve tohumdan çoğaltma yolları önündeki en büyük engeli oluşturmaktadır. Doğal odunsu taksonların generatif yoldan üretiminin yeterince bilinmemesi, ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarında sınırlı sayıda türün kullanılmasına ve bu doğal türlerin yerine yöreye yabancı bitkilerin ormanlarımızda ve kentlerimizde kullanımını da çoğaltmıştır.

Yaşama kabiliyetine sahip, canlı bir tohumun çimlenme için uygun ortamın bulunması durumunda (uygun sıcaklık, nem ve gaz değişimi) çimlenmesini engelleyen bir koşulun bulunması durumu çimlenme engeli olarak adlandırılmaktadır (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewley ve Black, 1994; Tilki, 2004a). Çimlenme engeli doğada tohum çimlenme zamanını düzenleyerek çimlenmeyi takiben gelişen genç

fideciğin yaşama yüzdesi ve büyüme performansı üzerinde düzenleyici rol oynayabilmektedir.

Tohum çimlenmesi, embriyonun büyümeye başlaması ve sonuçta tohum kabuğunun kırılması ve yeni bitkinin oluşmasıdır. Embriyonun büyümesi hem hücre bölünmesi hem de uzamasını gerektirmekte ve bazı türlerde önce hücre bölünmesi bazı türler de ise önce hücre uzaması meydana gelmektedir. Daha sonra kökçük uzamakta ve toprağa girmektedir (Bewley ve Black, 1994; Tilki, 2004a). Çimlenme üç aşamada gerçekleşmektedir: 1. Tohumun su alımı ve şişmesi, 2. Enzimlerin faaliyete geçmesi ve solunum ve asimilasyonun artması ki bu durum besinlerin kullanımını ve büyüyen bölgelere besinin taşınmasını göstermektedir, 3. Hücrenin büyümesi ve bölünmesi ve böylece kökçük ve plumula'nın ortaya çıkması.

Tohum olgunlaştığı zaman, çimlenme için uygun ortamı bulduğunda çimlenmeye başlamaktadır. Ancak, tohumun uygun çimlenme ortamına sahip olması durumunda çimlenme işlemi bazı faktörler tarafından engellenmektedir. Yaşama kabiliyetine sahip, canlı bir tohumun çimlenme için uygun ortamın bulunması durumunda (uygun sıcaklık, nem ve gaz değişimi) çimlenmesini engelleyen bir koşulun bulunması durumu çimlenme engeli olarak adlandırılmaktadır (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewleyve Black, 1994; Tilki, 2004a).

Tohum daha çok renk, şekil, koku ve yapı itibarı ile türler arasında önemli farklar göstermektedir. Gerçek bir tohum döllenişmiş olgun bir tohum taslağıdır. Tohum embriyo, besin dokusu (endosperm) (bazı türlerde bulunmayabilir) ve onu çevreleyen tohum kabuğundan oluşmaktadır. Embriyo bir veya daha fazla sayıda kotiledon, epikotil, hipokotil (gövde kısmı) ve radikula (kökçük)'yü içermektedir. Tohumlarda besin kotiledonlarda bulunabildiği gibi embriyoyu çevreleyen dokuda da bulunabilmektedir. Angiospermlerde bu doku endosperm (kromozom sayısı triploid)'dir. Çoğu türlerde besin daha çok endospermde bulunmakta bazı türlerde ise hem kotiledon hem de endosperm de bulunmaktadır. Gymnospermlerde ise bu doku dışı gametofit olarak (kromozom sayısı haploid) adlandırılmakta ve embriyoyu çevrelemektedir. Embriyoyu su kaybından ve böcek zararlarından koruyan tohum kabuğu genellikle dış ve iç kabuk içerebilmektedir. Tohum kabuğu özellikleri

açısından türler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Bewley ve Black, 1994; Schmidt, 2000; Tilki, 2004a).

Çimlenme engeli doğada tohum çimlenme zamanını düzenleyerek çimlenmeyi takiben gelişen genç fideciğin yaşama yüzdesi ve büyüme performansı üzerinde düzenleyici rol oynayabilmektedir. Sonbaharda çimlenmeyi takiben oluşan genç fideciklerin kış şartlarından zarar görmesi muhtemel tohum türleri, çimlenme engeline sahip olmaları sonucu erken ilkbaharda çimlenmeye başlamakta ve böylece sağlıklı fidecikler geliştirebilmektedir. Çimlenme engeli büyük oranda tohumun genetik yapısı kontrolü altındadır. Tohum olgunlaşma süresince oluşan çevresel faktörler tohum çimlenme engelini düzeyi üzerinde rol oynayabilmektedir. Ayrıca bir tohum türü birden fazla çimlenme engeli mekanizmasına sahip olabilmektedir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewley ve Black, 1994; Leadem, 1996; Schmidt, 2000; Tilki, 2007 ve 2008). Tohumun çimlenme engelini, türlerin alansal ve iklimsel yayılışlarını en iyi şekilde kullanmalarını sağlayan en önemli ekolojik bir faktördür. Ancak çimlenme engeli, hızlı, üniform ve tam çimlenmenin yüksek kaliteli fidan materyalinin temin edilmesi için arzu edildiği ağaçlandırma çalışmalarında bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır (Rietveld, 1989).

Çimlenme engeli çeşitlerini sınıflandırmada farklı sınıflandırmalar olmakla birlikte çimlenme engelini nedenleri olarak: a. tohum kabuğundan kaynaklanan (dışsal) çimlenme engeli (tohum kabuğunun su veya gaz geçişini sınırlaması veya imkân vermemesi (fiziksel), embriyonun büyümesini mekanik olarak tohum kabuğunun engellemesi (mekanik), tohum kabuğunda çimlenmeyi engelleyici bazı maddelerin bulunması (kimyasal), b. embriyo (içsel) çimlenme engeli (embriyo ve embriyoyu çevreleyen besin dokusunda çimlenmeyi engelleyen maddelerin bulunması, tohum dağıldığı anda veya toplanma anında embriyonun tam olarak gelişmemiş olması durumu), c. ikincil çimlenme engeli ve d. kombine çimlenme engeli sınıflandırılabilir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bradbeer, 1988; Bewley ve Black, 1994; Alptekin ve Tilki, 2003; Tilki, 2004a; Tilki, 2005; Tilki ve Alptekin, 2006).

Tohum çimlenme engelini giderilmesi sonucu daha üniform ve hızlı çimlenmeler elde edilebilmektedir. Tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi amacı ile a. soğuk su ile işlem, b. sıcak su ile işlem, c. asit ile işlem

(sülfürik asit, etil ve metil alkol, xylene, ether, hidroklorik asit, nitrik asit veya sodyum hidroksit gibi) ve d. tohum kabuğunun fiziksel işleme tabi tutulması (skarifikasyon) işlemleri uygulanmaktadır. Çoğu bitki taksonlarında embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için; a. soğuk katlama, b. sıcak katlama+soğuk katlama ve c. kimyasal işlem (hydrogen peroxide, gibberalisk asit, sitrik asit gibi) kullanılabilir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewley ve Black, 1994; Kozlowski ve Pallardy, 1997; Schmidt, 2000; Tilki, 2004b; Tilki, 2004c; Tilki, 2004d; Çiçek ve ark., 2007a; Tilki ve Dirik, 2007; Çiçek ve Tilki, 2008; Güner ve Tilki, 2009; Tilki ve Kebeşoğlu, 2009; Kambur ve Tilki, 2010; Tilki ve Kambur, 2010; Ünver ve Tilki, 2012; Tilki ve ark., 2013).

Meşe taksonların tohumları olgunlaşma, dormansi, saklanabilirlik, kurumaya duyarlılık gibi açılardan farklılıklar göstermektedir (Bonner ve Vozzo 1987; Suszka ve ark., 1996). Meşe türlerinde Ak meşelerin bazı türlerinde ve Kırmızı meşelerin birçoğunda var olan çimlenme engelinin giderilmesi için soğuk ıslak öne işlem uygulanmaktadır (Olson, 1974; Alptekin ve Tilki, 2003).

Çimlenme için gerekli çevresel faktörler, su, sıcaklık, oksijen ve ışıktır. Tohumun su alması çimlenmenin ilk adımını oluşturmaktadır. Bu nedenle çimlenme için ilk şart suyun varlığıdır. Olgun tohum çimlenme için yeterli suyu almalıdır. Bu durum tohumu su içerisine daldırma veya çok rutubetli bir ortamda tohumu tutmakla olmaktadır. Tohum içerisinde suyun hareketi çok yavaş olmakta ve iç dokuların yeterince suya kavuşması uzun süre alabilmektedir. Embriyo ve besin dokusunun yeterince suya kavuşma süresi türe göre değişmektedir. Tohum su içeriği tohumun fizyolojik durumunun bir göstergesidir. Su içeriği tohumun katlama veya ekim için uygun şartlara sahip olup olmadığını gösterebilmektedir veya tohumun hayatietini kaybetmeden saklanabilme ve taşınabilmesinin göstergesi olabilmektedir (Bewley ve Black, 1994; Leadem, 1996).

Sıcaklığı çimlenme üzerine olan etkisini ışık ve su etkisinden ayırmak zordur. Çoğu ağaç türü geniş bir sıcaklık aralığında çimlenme gösterebilmekte ve optimal çimlenme sıcaklığı türe, orijine ve tohum olgunlaşma zamanına göre değişmektedir (Bewley and Black, 1994; Leadem, 1996; Schmidt, 2000; Tilki, 2003; Çiçek ve Tilki, 2006; Çiçek ve Tilki, 2007a; Tilki ve Çiçek, 2005; Tilki ve Alptekin, 2005;

Tilki,2013; Tilki ve Bayraktar, 2013). Çimlenme çok düşük sıcaklıklarda başlayabilmekle (3-5°C) birlikte çok az tür sağlıklı fidan geliştirebilmektedir. Çimlenme için en yüksek sıcaklık genel olarak 40°C civarındadır. Bu sıcaklık değerinin üstünde meydana gelen çimlenmeleri takiben oluşan fidecikler anormal büyüme göstermektedir. Ilıman bölge türleri için optimum sıcaklık 15-25°C arasında veya değişken sıcaklık olarak 20/30°C de meydana gelmektedir. Tropik bölge tohumlarında ise türlere göre değişmekle birlikte sabit 25-30°C sıcaklıkları arası en uygundur (Bewley ve Black, 1994; Leadem, 1996; Schmidt, 2000).

Tohum solunum yapması için belirli bir miktarda oksijene ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca üretilen CO₂ ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Bazı türler anaerobik ortamda hatta su altında dahi çimlenebilmektedir. Tohumun oksijen alım işlemi su alımına benzemekte olup tohumun oksijen gerekliliği türe göre farklılık gösterebilmektedir. Işık çoğu ağaç türünde çimlenmeyi teşvik etmekle birlikte çok az tür için mutlak gerekli bir faktördür. Katlama işlemi veya yüksek sıcaklık bazen ışık bulunmayan ortamda fitokrom (bir pigment) sistemi üzerindeki etkisi nedeni ile ışığın yokluğunu elimine etmektedir. Çimlendirme testlerinde minimum ışık 750-1250 lüks civarında olmalıdır (Bewleyve Black, 1994; Schmidt, 2000).

Tohum gelişimi sürecinde, genetik ve çevresel faktörler tohum boyutundaki farklılıkların nedeni olabilmektedir (Willan, 1985). Bunun sonucunda tohum boyutu orijinler arasında ve bireyler arasında farklı olabilmektedir. Tohum boyutu, hem çimlenme hem de çimlenme sonrası oluşan bitkinin sağlığı ve gelişimini etkilemektedir (Pollock ve Ross, 1972; Chauchan ve Raina, 1980; Toon ve ark.,1990).

Genellikle büyük boyutlu tohumlar daha küçük boyutlu tohumlardan daha yüksek çimlenme oranı ve daha güçlü fidan oluşturma avantajına sahiptir (Baskin ve Baskin, 1998; Khan ve Shankar, 2001; Tilki ve Alptekin, 2005; Navarro ve ark., 2006; Çiçek ve Tilki, 2007b). Bu durum, tohumların büyüklük/boyut esasına göre seçilmesinin fidan gücü ve kalitesini yükseltebileceği anlamına gelmektedir. Bununla beraber büyük tohumların kullanılması her zaman avantaj sağlamayabilir. Bazı türlerde tohum boyutu ve ağırlığının çimlenme karakteristikleri ve fidan gelişimi üzerinde

fazla etkili olmadığı görülmüştür (Chauchan ve Raina, 1980; Chaisurisri ve ark., 1992; Singh ve ark., 1995; Khera ve ark.,2004; Moles ve Westoby, 2006).

Bununla beraber büyük tohumların kullanılması her zaman avantaj sağlamayabilir. Bazı türlerde, örneğin *Quercus leucotrichophora* and *Acacia mellifera*, orta büyüklükteki tohumlar en yüksek çimlenmeyi vermektedir (Singhve ark., 1995; Srimathi ve ark., 1991). Alptekin ve Tilki (2003) *Quercus libani* ile üç farklı orijinde yapmış oldukları çalışmada, tohum boyu, genişliği ve ağırlığının orijinlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve çimlenme değeri, 3 ve 4 aylık katlama süreleri sonucunda ve 5 farklı katlama süresinin ortalaması dikkate alındığında, Erzincan orijininde en yüksek olarak elde edilmiştir. Bu değerler en fazla tohum ağırlığına sahip olan Hakkâri orijininde ise en düşük değerler olarak gerçekleşmiştir. Yaptıkları çalışmada, sınırlı sayıda orijine dayanmakla birlikte tohum özellikleri (tohum boyu, çapı ve ağırlığı) ile çimlenme parametreleri (çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve çimlenme değeri) arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Alptekin ve Tilki (2003) tarafından *Q. libani*'de ortaya konan, tohum boyutu ve ağırlığının çimlenme karakteristikleri üzerinde fazla etkili olmadığı tezi ise, diğer bazı türler ile yapılan çalışmalarda da görülmüştür (Chauchan ve Raina, 1980; Chaisurisri ve ark., 1992; Edwards ve El-Kassaby, 1996). Bazı türlerde tohum büyüklüğü ile ilk yıl arazi fidan boy büyümeleri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. (Robinson veBuijtenen, 1979; Sluder, 1979; Dirik, 1993).

Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) üzerine yapılan bir araştırmada; bu türün iki orijininde bazı tohum özellikleri ve fidanlıkta ekim öncesi soğuk saklama ve katlama işlemlerinin tohumun çimlenme yüzdesi ve bazı fidan özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır (Genç ve ark., 1999). Bu amaçla tohumlar 0+0, 0+120, 30+90, 45+75, 60+60, 90+60, 105+15 ve 120+0 gün soğuk saklama + soğuk katlama işlemine tabi tutulup fidanlıkta ekilerek 1+0 yaşında fidanlar üretilmiştir. Buna göre tohum çapı bakımından orijinler arasında önemli bir fark olmadığı, tohum boyu ve kadeh boyu bakımından orijinler arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Çimlenme ve fidan yüzdesi açısından da orijinler arasında önemli bir fark olmadığı; her iki orijinde de en yüksek çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesi kontrol ekiminden elde edilmiştir. Fidan boyu açısından orijinler arasında önemli bir fark çıkmazken, işlemler arasında fidan boyu açısından farklılık çıkmıştır. Fidan boyu ve kök boğazı çapı değerlerine göre en

iyi fidanlar, her iki orijinde de, toplandıktan hemen sonra ekilen tohumlardan yetiştirilmiştir. Soğuk hava deposunda bekletme süresi uzadıkça çimlenme yüzdesi, fidan boyu ve kök boğazı çapının azaldığı tespit edilmiştir (Genç, 1999).

“Kasnak Meşesi [(*Quercus vulcanica* Boiss. and Heldr. ex) Kotschy.] Meyve ve Fidanlarının Bazı Özellikleri Üzerine Araştırmalar” adlı çalışmada; meyve çapı, ağırlığı ve boyunun fidan ağırlığını ortaklaşa olarak %1 olasılık düzeyinde etkilediği, fakat bu etkide en fazla meyve çapının rolü olduğu gözlenmiştir. Ayrıca fidan kök boğazı çapının fidan boyunu en fazla etkileyen faktör olduğu tespit edilmiştir (Gezer ve ark., 2001).

Tohum büyüklüğünün 1+0 yaşındaki Kırmızı Amerikan meşesi (*Q. rubra*) fidanlarının gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada; tohumlar göz kararıyla üç farklı büyüklükteki gruplara ayrılmış, tartılmış ve farklı yerlerdeki dört fidanlığa ekilmişlerdir. Fidan boyu, kök boğazı çapı ve fidan yaşama yüzdesinin önemli derecede tohum büyüklüğü ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Fidan gelişiminin tohum büyüklüğü ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu araştırma büyük tohumlardan büyük fidan meydana geldiğini göstermiştir. 4 fidanlıklar arasında tohumların 3 büyüklüğü fidan gelişiminde aynı eğilimi göstermiştir. Ekim öncesi tohumların birkaç kategoride boyutlandırılmasının ile daha homojen bir çimlenme ile sonuçlanabileceği ancak homojen bir fidan gelişiminin sağlanamayacağı vurgulanmıştır (Kormanik ve ark., 1998).

Palamut meşesinde yapılan araştırmada büyük boyutlu tohumların boylu fidanlar verdiğini, ancak bu fidanlarda kurak yörelerde tepe kurumalarının görüldüğünü; bu nedenle, büyük boyutlu tohumların güney bakılara ekilmemesi gerektiği belirtilmektedir (Genç, 1990).

Sapsız meşenin bazı tohum ve fidan özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada; çimlenme hızı, çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesi bakımından küçük boyutlu tohumların büyük boyutlu tohumlardan daha yüksek oranda gelişme gösterdikleri ancak büyük boyutlu tohumların küçük boyutlu tohumlara oranla 10-15 gün daha erken çimlendikleri tespit edilmiştir (Bayraktar, 1997).

“Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bazı Meşe Türlerinin Ekim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği” adlı araştırmada; meşe tohumlarının Kasım ayının ikinci yarısında ekilmesinin, sonbaharda ekilemeyen ve elde kalan tohumların ise ıslatılarak polietilen torbalarda soğuk hava deposunda +4°C’ de saklanabileceği belirtilmektedir. Tohumlar bu süre içerisinde çimlense bile 1 cm’den fazla sürmüş olan kökçüklerin uçları kesilerek ilkbaharda ekilebileceği vurgulanmaktadır. Tohumların ekimden önce içi su dolu bir kaba atılarak su üzerinde yüzen boş ve çürük tohumların elimine edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca fidanlıkta çizgilere yapılacak ekimlerde palamutların sivri uçlarının aynı yöne bakacak şekilde yatay olarak ekilmesi gerektiği, böylece fidanlar arasında eşit aralıkların oluşacağı vurgulanmaktadır. Aynı araştırmada; fidanlıklarda hazırlanan yüksek yastıklara açılacak çizgilerin beher metresine ortalama 20 adet tohum ekilebileceği ifade edilmiştir. Ekim derinliğinin meşe türlerinin yaşama yüzdesi ve gövde boyu üzerinde etkili olduğu, uygun ekim derinliklerinin mazı meşesinde 5-10 cm, Lübnan meşesinde ise 7-10 cm olduğu tespit edilmiştir. Ekim metodu denemesinde küçük ocak ekimi en yüksek yaşama yüzdelerinin, terasta çukurcuk ekimi ise en uzun fidan boylarının elde edildiği metotlar olarak bulunmuştur. Dar şeritte çizgi ekimi metodunun hem fidan yaşama yüzdesi hem de fidan boyu itibarıyla en düşük değerleri verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca küçük boyutlu tohumların, büyük boyutlu tohumlar kadar çimlenme yeteneğine sahip olduğu, ancak büyük tohumların küçük tohumlara oranla 15-20 gün daha erken çimlendikleri görülmüştür. Büyük boyutlu tohumların daha sağlıklı fidanlar verdiği gözlenmiştir (Uğurlu ve Çevik, 1989).

Ağaçlandırmaların başarısı kaliteli fidan kullanımına bağlıdır. Kalitesiz fidanlarla yapılan ağaçlandırmalarda, ağaçlandırma çalışmalarının tamamen yenilenmesi dahi gerekebilmektedir. Fidan kalitesi; fidan boyu, kök boğazı çapı, kök/gövde ilişkileri gibi morfolojik ve kök yenileme kabiliyeti, fidan besin maddesi miktarı, fidan su miktarı gibi fizyolojik kriterlere göre tespit edilebilir. Fidanları kalite sınıflarına ayırmada boy, çap veya bunların kombinasyonu kullanılmaktadır. Boylu ve kalın çaplı fidanlar daha fazla su ve besin tuttuklarından ilk dikimlerde susuzluğa karşı daha dayanıklıdır (Şimşek, 1987). Bugün uygulamada kolaylığı yönünden, fidan kalite sınıflarında morfolojik özellikler daha çok tercih edilmektedir (Semerci, 1997).

Değişik orman ağacı türleri üzerinde yapılan araştırmalar, fidan kalitesi üzerinde fidan yetiştirme tekniklerinin etkili olduğunu ve fidan morfolojik ve fizyolojik kalite kriterlerinin dikim başarısını belirlemede önemli olduğunu ortaya koymuştur (Van den Driessche, 1982; Stein, 1988; Long ve Carrier, 1993; South ve Mason, 1993; Rose ve ark., 1997; Tilki ve Fisher, 1998; Tilki, 1999; Apholo ve Rikala, 2003; Çiçek ve ark., 2006; Ayan ve Tilki, 2007; Çiçek ve ark., 2007b; Tilki ve Çalıkoğlu, 2007; Manas ve ark., 2009; Çiçek ve ark., 2011; Aytaş ve Tilki, 2012; Tsakaldimi ve ark.,2013; Memişoğlu ve Tilki, 2014).

Kırmızı Amerikan meşesi (*Q. rubra*) türünde fidan tipinin yanı sıra, fidanlıkta uygulanan bazı yetiştirme tekniklerinin fidanların arazi performansları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla; 1+0, 2+0, 1+1, 2+1 çıplak köklü, 2 yaşlı tüplü ve doğrudan ekimle fidanlar yetiştirilmiştir. Fidanlıkta çıplak köklü fidanların bir kısmına kök kesimi, arazide dikim esnasında tepe budaması ve gölgeleme uygulanmıştır. Dikimden 6 yıl sonra, 2 yaşlı tüplü fidanlardan büyüyen fidanların en yüksek ortalama fidan boyuna (3,3 m) ve mükemmel yaşama yüzdesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Diğer işlemler arasında; 2+0 yaşındaki çıplak köklü fidanlar özellikle fidanlıkta kök kesimi ve dikimde tepe kesimi yapılmış olanların en iyi performansı gösterdikleri ve ortalama 3,0 m boy ve %100 yaşama yüzdesi gösterdikleri tespit edilmiştir. 1+0 yaşındaki çıplak köklü fidanlar en az boy ve yaşama yüzdesine sahip olmuştur. Doğrudan ekim yoluyla meydana gelen fidanlarında 1+0 yaşındaki çıplak köklü fidanlar kadar boylanma gösterdikleri belirlenmiştir (Zaczek ve ark., 1997).

Kırmızı Amerikan Meşesi (*Q. rubra*)'nde yapılan bir çalışmada; ekim derinliği, fidan sıklığı ve malçların Kırmızı Amerikan Meşesi fidanlarının yaşama ve büyümesi üzerine etkileri araştırılmıştır (Tomlinson ve ark., 1996). Bu amaçla dört ekim derinliği (2,2–3,4–5,0–5,8–6,3), iki ekim sıklığı (75 ve 150 tohum/m²) ve üç malç tipi (1 yaşında mısır koçanı, 2 yaşında odun talaşı ve kontrol) işlemlerini içeren bir fidanlık araştırması yapılmıştır. Araştırma sonucunda; m²'de 18–148 arasında fidan elde edildiği, malçlamanın çimlenmeyi geciktirdiği, ancak yaşayan fidan yüzdesini artırdığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda ekim derinliğinin artmasının çimlenmeyi geciktirdiği saptanmıştır. Mısır koçanı malçı kök boğazı çapını artırırken, odun talaşı malçı hem kök boğazı çapını hem de yan kök sayısını azaltmıştır. Ekim derinliğinin

artması kök kuru ağırlığını azaltırken sürgün kuru ağırlığını artırmıştır. m²'deki fidan sıklığının 18'den 148'e artması, bu çalışmada kök kuru ağırlığını azaltmıştır. Ekim sıklığının artmasıyla, fidan boyunun arttığı; kök boğazı çapının, kök ve fidan kuru ağırlığının ise azaldığı gözlenmiştir (Tomlinson ve ark., 1996).

Fidan kalite kriterini koyarken dikkate alınan morfolojik özellikler fidan gelişimine ve yaşama yüzdesine ayrı ayrı veya tümüyle etkili olmaktadır. Bu özelliklerin değişmesinde ise gübreleme, sulama, gölgeleme, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlık yüksekliğı, yerinde kök kesimi, şaşirtma, fidan sıklığı, vb. etkilidir (Eyüpoğlu, 1988).

Fidanın boy, çap, kök/gövde oranı gibi morfolojik özellikleri, fidanın yetişme yeri koşullarına dayanıp dayanamayacağı konusunda bir fikir verebilir. Fidan boyu fidanın ağaçlandırma alanına uyum gücünü gösterir. Fidanın boylu oluşu süceyratın bol, hayvan zararı, don ve erozyon olan alanlar için avantajlıdır. Dikime elverişli aynı yaşlı fidanlardan, hacmi fazla olanlar daha iyi büyürler. Boy ise hacme etkili olduğundan boylu olarak dikilmiş bir fidan daha hızlı büyüyerek süceyrat baskısından kısa sürede kurtulabilir. Çap genişliğı fidanın dayanıklılığını göstermesi bakımından önemlidir. Kalın çaplı fidanlarda çoğu kez iyi bir kök sistemi vardır. Isı yalıtımı daha iyidir. Isının sorun olduğu ağaçlandırma alanlarında daha başarılı sonuçlar verirler. Gövde/kök oranı fidanda gövde ve kök arasındaki uyumu gösterir ve bu uyuma bakılarak fidanın arazideki başarı durumunun ne olacağı yönünde karar verilebilir. Fidan yaşına göre optimum gövde/kök oranları değişir. Gövde/kök oranı 2,0 olarak gösterildiğinde gövde kitlesinin kökün iki katı olduğu anlaşılır. Gövde/kök oranı 2,0 ve 3,0 olan fidanların kurak yerlerde tutma şansları daha çoktur. Çünkü köklerin su emme güçleri, terleme ile yitirilecek suyu karşılayabilecek durumdadır. Bir fidanın arazide tutma şansına en etkili etmen o fidan köklerinin emme gücüdür (Eyüpoğlu, 1979).

“Ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları” adlı çalışmada; kaliteli fidan yetiştirmenin amacının başarılı ağaçlandırma yapmak olduğu, bunun içinde uygun orijinlerden tohum temini yanında, geliştirilmiş fidan tekniklerinin uygulanması suretiyle ağaçlandırmalarda başarının artırılacağı belirtilmektedir. Ağaçlandırma alanlarında boy büyümesi yönünden oldukça büyük varyasyonların olduğu bunun

temelinde ise kalitesiz tohum ve fidan kullanımının yattığı vurgulanmıştır (Şimşek, 1987).

Fidanlarda aranan belli başlı nitelikleri, köklerinin ve gövdelerinin ezilme kırılma vb. bir zarara uğramamış olması kendine has renk, koku ve biçimde olup renk ve biçim değişikliği göstermemesi, suyunu ve tazeliğini kaybetmemiş olması, hastaliksız ve böcek saldırısına uğramamış, yan, saçak ve kılcal kökleri orantılı, zengin dolgun ve yaklaşık olarak simetrik yapıda, gövdesi düzgün ve çatalsız, gövde en kesiti yaklaşık daire biçiminde tepe sürgünü ve tomurcuğu olgunlaşmış yan sürgünleri tabii oluşumunda ve canlı kabuğu buruşmamış olması şeklinde belirtmektedir (Ürgeç,1999).

Türkiye'nin kurak ve yarı kurak alanlarının ve özellikle antropojen karakterli step alanlarının ağaçlandırılması çalışmalarında meşe türlerinin en önde gelen türler arasında düşünülmesi gerektiği önerilmektedir (Ürgeç, 1998). Bu gibi alanlarda yapılacak çoğul amaçlı ağaçlandırmalar üzerine kurulmuş olan denemelerin ilk sonuçları da, meşe türlerinin, yörelere bağlı olarak, özellikle yaşama oranı bakımından, iyi bir performans sergilediklerini ortaya koymuştur (Şimşek vd., 1996). Ayrıca genel olarak son yıllarda Türkiye çapında yapraklı ağaç yetiştirme çalışmaları önem kazanmıştır (Atay, 1984; Tolay, 1987). Örneğin ülkenin daha nemli ve ılıman rejyonlarında ibreli türler yerine meşenin de dâhil olduğu doğal yapraklı türlerin yetiştirilmesine yönelmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Eliçin ve Odabaşı, 1978; Kahveci, 1989). Fakat bu bölgelerde de yaz kuraklığı az veya çok plantasyonlar üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilir. Özellikle 1990 yılları başından itibaren gözlemlenen yıllık yağış miktarındaki azalmalar, tüm Türkiye genelinde olduğu gibi, ılıman bölgelerde de silvikültürel açıdan problemler doğurabilmektedir. Türkiye doğal meşe taksonlarının çeşitliliği açısından oldukça zengin bir ülkedir. Ülkenin değişik flora bölgelerinde 18 adet tür veya alt tür kapsamında meşe taksonu doğal olarak yetişmektedir (Yaltrık, 1984). Bu açıdan meşeler, yöreye ve yetiştirme amacına göre silvikültürcüler için tür seçiminde önemli alternatifler sunabilmektedir.

Bu çalışmada; Doğu Karadeniz Meşesinin;a. tohum özellikleri, b. orijin, tohum boyutu ve katlama işleminin tohum çimlenme özellikleri üzerine etkisi ve c. tohum boyutu ve orijinin fidan morfolojik özellikleri etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Tohum Kaynağı

Çalışmada kullanılan Doğu Karadeniz Meşesi tohumları Kasım 2010 tarihleri arasında Artvin İli Borçka İlçesi Karşıköy ve Camili yöresi ile Murgul İlçesi Göktaş yöresindeki farklı ağaçlardan (en az 10 ağaç) toplanmıştır (Şekil 1; Tablo 1).



Şekil 1. Çalışma alanında Doğu Karadeniz Meşesi'nin görünümü

Tablo 1. Orijinlere ait coğrafik bilgiler.

Orijin	Enlem	Boylam	Yükseklik (m)
Borçka-Karşıköy	41 ⁰ 40'	41 ⁰ 74'	1250
Murgul-Göktaş	41 ⁰ 23'	41 ⁰ 45'	1400
Borçka-Camili	41 ⁰ 48'	41 ⁰ 89'	1550

2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları

Tohumlar toplandıktan sonra Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Tohum Laboratuvarına getirilerek önce saflığı sağlamak amacıyla yabancı maddeler ile birlikte, boş ve çürük tohumlar

ayıklanmıştır.Laboratuvarçalışmaları Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Tohum Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Tohum boy, çapve ağırlığının belirlenmesinde 0.001 mm hassasiyetinde dijital çap ölçer ile hassas tartı aleti, nem içeriğinin bulunmasında kurutma fırını ve çimlendirme testinin yapılmasında çimlendirme dolabı kullanılmıştır.

2.1.3. Fidanlık Çalışmaları

Bu çalışmanın fidanlık aşaması, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Ardanuç Orman İşletme MüdürlüğüHarmanlıOrman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Artvin İli Ardanuç İlçesinde bulunan Harmanlı Orman Fidanlığı; Ardanuç İlçesi Merkezine 4 km uzaklıkta bulunmaktadır. Hudut olarak Harmanlı Köyü sınırları içerisinde kalmaktadır. Seri olarak ise Ardanuç İşletme Müdürlüğü Karanlıkmeşe Serisi içerisinde 67 nolu bölmede yer almaktadır.Fidanlık alan olarak yaklaşık 4,0 ha alana sahiptir. Deniz seviyesinden 700 m yükseklikte bulunmaktadır. Hâkim bakışı batıdır. Ardanuç Harmanlı Orman Fidanlığı killi balçıklı bir toprak yapısına sahiptir. Yoğun olarak yapraklı türler üretilmektedir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohum Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

En az 10 farklı ağaçtan toplanan tohumlar gözle sınıflandırılmış ve daha sonra büyüklüklerine göre gruba ayrılmıştır. Tohumların çap ve boyları milimetrik kumpas yardımıyla ölçülmüştür.Tohum çapı (mm), tohum boyu (cm) ve tohum ağırlıkları (gr) laboratuvarında her tohum büyüklüğü grubundan 400'er (4x100) tohum örneği alınarak belirlenmiştir (Tablo 2-4).

2.2.2. Tohum Çimlendirme Testi

Çimlendirme işlemine başlamadan önce tohumların rutubet içerikleri 3'er örnek üzerinde 5 tekrarlı 103 °C de 24 saat süre kurutma ile tespit edilmiştir (Bonner, 1974 ve 1981; ISTA, 1996).

Tohumlar sabit 20 °C sıcaklık, 12 saat ışık altında nemli kum içerisinde çimlendirmeye alınmıştır. Çimlendirme 1000 lüks'lük ışık altında klima dolabında gerçekleştirilmiştir. Denemeler meşe türlerinde yapılan çalışmalardaki desene uygun olarak her işlemde 5 tekrarlı 20'şer tohum ile yapılmıştır. Test sırasında çimlenmeler her gün takip edilmiş ve kökçüğü pozitif geotropizm etkisi gösteren tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilerek her gün yapılan kontrollerde kaydedilmişler ve ardından da çimlendirme ortamından uzaklaştırılmışlardır. Çimlenme test süresi 30 gün olarak uygulanmış, deneme sonucunda çimlenme yüzdesi (GP%) ve her gün yapılan tohum sayımları kullanılarak çimlenme hızı (PV) belirlenmiştir(Czabator, 1962).

2.2.3. Fidan Üretimi

Ekimden önce tohumlar suda yüzdürülerek içi boş olanlar ayrılmıştır. Hazırlanan ekim yastıklarına içi boş olan tohumlar uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen sağlam tohumlar fare ve köstebek gibi zararlılardan korumak amacıyla ekimden önce Pomarsol Forte WP 80 ve Diptorex SP 80 ile ilaçlandıktan sonra ekilmiştir (Zaczek ve ark., 1993).

Fidanlıkta oluşturulan yastıklar üzerine 5 ekim çizgisine 6 cm ara ile tohum çapları dikkate alınarak 3-5 cm derinlikte 2011 Nisan ayında ekilmiştir. Her bir tekrarda 100 tohum (3x100 tohum) kullanılmıştır. Ekilen tohumların üzerine örtü malzemesi olarak yıkanmış dere kumu, orman toprağı (humus) ve mineral topraktan oluşan üçlü karışım kullanılmıştır.

Ekim yapıldıktan sonra tohumların çıkma zamanına kadar ekilen tohumların herhangi bir şekilde zarar görmemesi için ekim yapılan parsel tahta çitlerle çevrilerek fare, kuş, köstebek vb. gibi zararlılara karşı koruma altına alınmıştır.

Kök çürüklüğüne karşı Pomarsol-Forte kullanılarak kök çürüklüğüne karşı önlem alınmıştır. Çimlenmelerin başlamasından kök sökülümüne kadar yastık üzerinde oluşan otlamalar belli dönemlerde sökülerek fidanların üzerinde yaptığı olumsuz etki ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.

2011 yılı Aralık ayında (vejetasyon dönemi sonunda) elde edilen fidanların çap ve boy (kök boğazı çapından tepe tomurcuğuna kadar olan uzaklık) ölçümleri yapılmış ve fidan yaşama yüzdeleri belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. 1+0 Yaşında Doğu Karadeniz Meşe Fidanları

Her işleme ait yastıkların ortasında kalan üç sıradaki elle sökülen fidanlar (her işlemde 20*3 fidan) laboratuvara getirilmiş ve su ile topraktan temizlendikten sonra; fidan kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde ve kök taze ağırlığı, gövde ve kök kuru ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Fidanlıktan laboratuvara getirilen fidan köklerinin su ile topraktan temizlenmesi

Taze ve kuru ağırlıklar 0.001 g hassasiyetindeki tartı aletinde belirlenirken kök ve gövde boyu dijital ölçer ile belirlenmiştir. Katlılık (GKA/KKA), g: Gövde kuru ağırlığı değerinin kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu elde edilen değer, Kalite İndeksi: $[FKA (g) / [(FB (cm) / KBC (mm)) + (GKA (g) / KKA (g))]]$ ve Gürbüzlük İndisi: $FB (cm) / KBC (mm)$ hesaplanmıştır (Bayala ve ark., 2009; Tsakaldimi ve ark., 2009).

idan kök ve gövde kuru ağırlıkları, kök ve gövdenin taze ağırlıkları belirlendikten sonra 48 saat 70 °C de kurutma fırınında tutulduktan sonra bulunmuştur (Andersen, 2004).

2.2.4. İstatistik Analiz

Çalışmada dört tekrarlı rastlantı parselleri deneme deseni olarak uygulanmış olup fidan morfolojik özellikleri, çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı değerleri varyans analizi ile SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çimlenme yüzdesi değerleri arcsin dönüşümü yapıldıktan sonra analize tabi tutulmuştur. İşlemler arasında farklılıklar bulunması durumunda ortalama değerler arasındaki farklılıkları görebilmek amacı ile Duncan's New Multiple Range Test ($p < 0.05$) uygulanmıştır (Zar, 1996).

3. BULGULAR

3.1. Tohum Çimlenme Engelinin Giderilmesi

Tohum nem içerikleri %40-45 olarak belirlenmiştir. Tohum boy ve ağırlık değerlerinin orijinlere göre farklılık gösterdiği, ancak tohum boyu bakımından farklılık olmadığı görülmektedir (Tablo 2-4).

Tablo 2. Orijinlerin tohum çap değerleri (mm)

Orijin	Tohum çapı (mm)		
	Ort.*	Min.-Maks.	SE
Karşıköy	21,74b	13,76-29,34	0,21
Göktaş	23,69a	15,21-31,08	0,27
Camili	20,32b	13,87-27,56	0,16

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tablo 3. Orijinlerin tohum boy değerleri (mm)

Orijin	Tohum boyu (mm)		
	Ort.*	Min.-Maks.	SE
Karşıköy	29,11	21,71-34,85	0,32
Göktaş	30,23	21,16-36,62	0,41
Camili	28,44	19,29-33,12	0,29

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tablo 4. Orijinlerin tohum ağırlık değerleri (g)

Orijin	Tohum ağırlığı (g)		
	Ort.*	Min.-Maks.	SE
Karşıköy	5,64b	3,76-6,83	0,12
Göktaş	6,45a	4,51-8,15	0,21
Camili	5,33b	4,21-7,32	0,17

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tohum çimlenme engelinin giderilmesi için gözle büyüklüklerine göre ayrılan ve daha sonra 4*100 tohum üzerinden özellikleri belirlenen Göktaş orijinin de (Tablo 5) 3 farklı tohum boyutu üzerinde çalışılarak 4 farklı soğuk katlama işlem süresinin (0,

30, 60 ve 90 gün) ve tohum boyutunun çimlenme performansı üzerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 5. Göktaş orijinli tohumların küçük, orta ve büyük tohum sınıflarındaki çap ve boy değerleri.

Orijin	Küçük*	Orta*	Büyük*
Ort. çap (mm)	20,24c	23,15b	26,58a
Ort. boy (mm)	25,43c	29,46b	32,51a

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Katlama işlemi süresinin ve tohum boyutunun çimlenme yüzdesi üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Tablo 6). Katlama işlemi ile tohum boyutu arasındaki etkileşim ise önemsiz olarak tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi orta ve büyük boyutlu tohumlarda elde edilirken küçük boyutlu tohumlarda en düşük çimlenme yüzdesi elde edilmiştir.

Soğuk katlama işlemi çimlenme yüzdesini önemli oranda artırırken, 60 ve 90 günlük katlama işlemi sonucunda en yüksek çimlenme yüzdesi tespit edilmiştir.

Tablo 6. Göktaş orijinli tohumlarda soğuk katlamanın çimlenme yüzdesi (ÇY) üzerine etkisi.

Katlama (gün)	ÇY			Ort.*
	K	O	B	
Kontrol	7	8	6	7,0C
30 gün	42	54	58	51,3B
60 gün	65	72	74	70,4A
90 gün	67	75	79	73,3A
Ort.**	45,2b	52,1a	54,2a	

* Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Katlama işlemi süresinin ve tohum boyutunun çimlenme hızı üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Tablo 7). Katlama işlemi ile tohum boyutu arasındaki etkileşim ise önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Tablo 7. Göktaş orijinli tohumlarda soğuk katlamanın çimlenme hızı üzerine etkisi.

Katlama (gün)	Tohum Boyutu			Ort*
	K	O	B	
K	0,27	0,21	0,37	0,28C
30	1,67	2,12	2,36	2,05C
60	3,15	3,97	4,41	3,84B
90	4,74	6,09	5,81	5,55A
Ort.**	2,44b	3,10a	3,24a	

* Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tohum kabuğunun çimlenme üzerindeki etkisini belirleyebilmek için Göktaş orijinli orta büyüklükteki tohumlarda kabuklu ve kabuksuz olarak soğuk-ıslak katlama işlemi yapılmıştır. Bu aşamada bir önlem olarak, embriyosunun zarar gördüğünden şüphelenilen tohumlar katlamaya alınmamıştır.

Perikarp ve katlama süresinin Göktaş orijinli tohumların çimlenme yüzdesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 8). Perikarplı tohumlarda en yüksek çimlenme yüzdesi 8 hafta katlama işlemi takiben elde edilirken perikarpsız tohumlarda en yüksek çimlenme yüzdesi 4 hafta sonunda elde edilmiştir. 12 hafta katlama işlemi ise perikarpsız tohumlarda katlama süresince tohumların %50 sinden fazlası çimlendiğinden katlama işlemi takiben tohum çimlendirme testi yapılmamıştır. Embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesinde 1 ay katlama işlemi yeterli olmaktadır.

Tablo 8. Göktaş orijinli tohumlarda perikarp ve katlama süresinin çimlenme yüzdesi üzerine etkisi.

İşlem	Çimlenme Yüzdesi			Ort.*
	Kontrol	4 hafta	8 hafta	
Perikarplı**	5c	44b	75a	31,3B
Perikarpsız**	22b	78a	80a	59,1A

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

3.2. Orijinin Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisi

Tohum orijinin çimlenme üzerine etkisini belirleyebilmek için benzer tohum boyutlarında 3 farklı orijinde farklı katlama sürelerinin çimlenme üzerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Denemeye alınan tohumların ortalama çap ve boy değerleri $4*100$ 'er tohum üzerinde belirlenmiştir. Orijinlerin denemeye alınan tohum

örnekleri arasında çap ve boy değerleri açısından farklılık bulunmamaktadır (Tablo 9-10).

Tablo 9. Üç farklı orijine ait tohum boy değerleri(mm).

Orijin	Boy (mm)		
	Ort.	Min.-Maks.	Std. hata
Karşıköy	29,71	23,21-37,45	0,33
Göktaş	30,23	22,16-39,22	0,41
Camili	28,38	19,18-35,42	0,26

Tablo 10. Üç farklı orijine ait tohum çap değerleri (mm)

Orijin	Çap (mm)		
	Ort.	Min.-Maks.	Std. hata
Karşıköy	21,84	13,76-29,34	0,21
Göktaş	22,69	15,21-31,08	0,25
Camili	20,62	13,77-27,56	0,26

Orijin ve katlama işlemi süresi çimlenme yüzdesi üzerinde etkili olarak tespit edilirken etkileşim önemsiz olarak bulunmuştur (Tablo 11). En yüksek çimlenme yüzdesi 60 ve 90 günlük katlama işlemi sonucunda elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi Camili orijininde elde edilirken Karşıköy ve Göktaş orijinli tohumlar arasında çimlenme yüzdesi açısından fark elde edilmemiştir.

Tablo 11. Orijin ve katlama işleminin tohum çimlenme yüzdesi üzerine etkisi.

Orijin	Katlama Süresi (gün)				Ort.*
	K	30	60	90	
Karşıköy	6	50	75	80	52,7A
Göktaş	8	58	82	79	56,7A
Camili	3	32	64	69	42,0B
Ort.**	5,7c	46,7b	73,7a	76,0a	

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır (p<0.05).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır (p<0.05).

Orijin ve katlama işlemi süresi çimlenme hızı üzerinde etkili olarak tespit edilirken etkileşim önemsiz olarak bulunmuştur. En yüksek çimlenme hızı 60 ve 90 günlük katlama işlemi sonucunda elde edilmiştir (Tablo 12). En düşük çimlenme hızı Camili orijininde elde edilirken Karşıköy ve Göktaş orijinli tohumlar arasında çimlenme hızı açısından fark elde edilmemiştir.

Tablo 12. Orijin ve katlama işleminin tohum çimlenme hızı üzerine etkisi.

Orijin	Katlama Süresi (gün)				Ort.*
	K	30	60	90	
Karşıköy	0,33	1,92	4,64	6,29	3,29A
Göktaş	0,29	2,19	4,11	6,03	3,16A
Camili	0,24	1,75	3,12	5,61	2,68B
Ort.**	0,29d	1,95c	3,96b	5,98a	

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

3.3. Orijin ve Tohum Büyüklüğünün Fidan Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi

Karşıköy ve Göktaş orijinli tohumlar aşağıda Tablo 13-14 de sunulan çap ve boy değerlerine göre “Küçük” ve “Büyük” tohum olarak ayrılmış ve fidanlık yastıklarına 3 tekrarlı olarak ekilmişlerdir. Tohum çap ve boy değerleri ekimi yapılan 3*100 tohum üzerinden belirlenmiştir. Orijinlerin çap ve boy değerleri arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir.

Tablo 13. Karşıköy ve Göktaş orijinlerine ait tohumların çap değerleri(mm)

Tohum Boyutu	Ort. Tohum Çapı		Min-Maks.
	Karşıköy*	Göktaş	
Küçük	20,50b	21,03b	17-21,9
Büyük	23,84a	24,25a	22-29,9

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tablo 14. Karşıköy ve Göktaş orijinlerine ait tohumların boy değerleri(mm).

Tohum Boyutu	Ort. Tohum Boyu		Min-Maks.
	Karşıköy*	Göktaş*	
Küçük	27,97b	27,86b	22-29,9
Büyük	32,21a	32,88a	30-38,0

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Fidan yaşama yüzdesi Kasım ayında belirlenmiş ve yaşama yüzdesi üzerinde orijin ve tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda yaşama yüzdesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 15). Göktaş orijinin de yaşama yüzdesi daha yüksek olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 15. 1+0 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi.

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.*
Karşıköy	65	75	70,4B
Göktaş	73	81	77,0A
Ort.**	69,0b	78,4a	

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tohum boyutu, fidan boyu üzerinde etkili olurken orijin etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir (Tablo 16).

Tablo 16. 1+0 yaşındaki fidanların boyu (cm)

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	9,02	9,54	9,27
Göktaş	9,21	9,88	9,54
Ort.*	9,11b	9,73a	

*Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Orijin ve tohum boyutu, fidan çapı üzerinde etkili olmamıştır (Tablo 17).Orijin ile fidan boyu ve orijin ile fidan çapı arasındaki etkileşim de önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Tablo 17. 1+0 yaşındaki fidanların çapı (mm)

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	7,16	7,07	7,11
Göktaş	6,82	7,17	6,99
Ort.	6,99	7,12	

Fidan boy/çap değerleri (gürbüzlük indisi) üzerinde orijin ve tohumbüyüklüğü etkili olmamıştır (Tablo 18).

Tablo 18. Fidan boy/çap değerleri

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	1,26	1,34	1,31
Göktaş	1,34	1,37	1,36
Ort.	1,30	1,36	

Fidan gövde kuru ağırlığı üzerinde orijinin etkili olmadığı ancak tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda gövde kuru ağırlığının daha yüksek olduğu elde edilmiştir (Tablo 19). Etkileşim ise önemsiz olarak ortaya çıkmıştır.Fidan üzerinde orijin ve tohum büyüklüğünün etkili olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 19. 1+0 yaşındaki fidanların gövde kuru ağırlığı (g)

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.*
Karşıköy	0,98	1,32	1,15
Göktaş	1,16	1,43	1,29
Ort.*	1,07b	1,37a	

*Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Fidan kök kuru ağırlığı üzerinde orijinin ve tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda kök kuru ağırlığının daha yüksek olduğu elde edilmiştir (Tablo 19). Etkileşim ise önemsiz olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 20. 1+0 yaşındaki fidanların kök kuru ağırlığı (g)

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.*
Karşıköy	4,11	4,98	4,54B
Göktaş	4,66	5,75	5,22A
Ort.**	4,38b	5,37a	

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Fidan kuru ağırlığı üzerinde orijinin ve tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda fidan kuru ağırlığının daha yüksek olduğu elde edilmiştir (Tablo 21). Etkileşim ise önemsiz olarak ortaya çıkmıştır. Fidan gövde/kök değerleri (katlılık) üzerinde orijin ve tohum büyüklüğü etkili olmamıştır (Tablo 22).

Tablo 21. 1+0 yaşındaki fidanların fidan kuru ağırlığı (g)

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.*
Karşıköy	5,09	6,31	5,69B
Göktaş	6,00	7,20	6,51A
Ort.**	5,45b	6,75a	

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

Tablo 22. Fidan gövde/kök değerleri

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	0,23	0,26	0,25
Göktaş	0,24	0,24	0,24
Ort.	0,24	0,25	

Kalite indeksi üzerinde orijin ve tohum büyüklüğü etkili olarak tespit edilmiştir (Tablo 23). Orijin*tohum büyüklüğü etkileşimi önemsiz olarak belirlenmiştir. Kalite indeksi büyük boyutlu tohumlarda en yüksek elde edilmiştir. Göktaş orijinde kalite indeksi değeri Karşıköy orijinine göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Tablo 23. Kalite indeksi üzerine orijin ve tohum büyüklüğünün etkisi

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.*
Karşıköy	3,39	3,91	3,65B
Göktaş	3,76	4,43	4,09A
Ort.**	7,15b	8,34a	

*Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

**Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p<0.05$).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Üç farklı orijine ait tohumların çap ve boy ve ağırlık değerleri farklılık göstermektedir. Orijine göre tohum özellikleri *Quercus libani* (Alptekin ve Tilki, 2003), *Quercus aucheri* (Tilki ve Alptekin, 2005), *Q. ilex* (Galvan ve ark., 2012; Çalışkan, 2014), *Q. robur* ve *Q. petraea* (Major, 2002), *Q. macrocarpa* ve *Q. alba* (Lakovoglou ve ark., 2007) ve *Quercus glauca* (Singh ve ark., 2010) türlerinde de farklılık göstermektedir. Benzer sonuç bir çok türde de elde edilmiştir (Sindhueverendra and ark., 1998; Gera ve ark., 2000; Khera ve ark., 2004; Ramirez-Valiente ve ark., 2009).

Meşe türlerinin çeşitli yöntemlerle gençleştirilmesinde, tohumdan kaynaklanan engellerle karşılaşıldığı bilinmektedir. Kırmızı meşe ve Ak meşe olmak üzere iki gruba ayrılan meşelerden, Ak meşeler birkaç istisna hariç, çimlenme engelini sahip olmamakla birlikte, Kırmızı meşeler optimal bir çimlenme için 30-120 günlük bir soğuk ıslak katlamaya ihtiyaç göstermektedirler (Olson, 1974; Bonner ve Vozzo, 1987; Tilki ve Alptekin, 2006). Çimlenme engeli özellikle fidanlıklarda yapılan ekimlerde problem oluşturmakta, ekim sonrasında geç ve düzensiz çimlenmeler sonucu atmosferik faktörler olumsuz etki yapabilmekte, üniform olmayan ürün elde edilerek fidan kalitesi düşmektedir. Bu sorunlar ancak çimlenme engelini ortadan kaldırılması ve çimlenmenin teşvik edilmesi ile ortadan kaldırılabilmektedir (Hopper and ark., 1985). Fidanlıkta ekimden önce belirli bir süreyle yapılabilecek soğuk ıslak katlama bir çok orman ağacı tohumunda çimlenme yüzdesi yanında çimlenme hızını da arttırmaktadır (Schopmeyer, 1974; Ceccherini ve ark., 1998). Bu çalışmada laboratuvar ve fidanlıkta yapılan çimlendirme sonuçlarından da gözüktüğü gibi doğu karadeniz meşesi türünde çimlenme engeli bulunmakta olup farklı orijinlerde 60 ve 90 gün katlama işlemi sonucunda en yüksek çimlenme performansı elde edilmiştir.

Tohum gelişimi sürecinde, genetik ve çevresel faktörler tohum boyutundaki farklılıkların nedeni olabilmektedir (Willan, 1985). Yerel faktörler ve meşçere

özellikleri nedeniyle tohum boyutu bireyler arasında farklı olabilmekte ve bazı araştırma sonuçlarına göre, büyük tohumlar daha kaliteli ve daha fazla çimlenme yeteneğine sahip olabilirken, genetik potansiyeli de daha iyi yansıtılmaktadır (Khalil, 1986; Davidson ve ark., 1996; Ke ve Werger, 1999; Çiçek ve Tilki, 2007b; Gea-Izquierdo ve ark., 2006). Tohum kalitesi tohum besin içeriği (Abideen and ark., 1993), tohum toplama zamanı (Bellari ve Tanı, 1993) ve orijinin genetik nitelikleri (Farmer, 1980; Jayasankar ve ark., 1999) ile ilişkili olabilmektedir. Tohum boyutu, hem çimlenme hem de çimlenme sonrası oluşan bitkinin sağlığı ve gücünü etkilemektedir (Adams ve Thielges, 1979; Chauchan ve Raina, 1980; Dunlap ve Barnett, 1983). Genellikle büyük boyutlu tohumlar daha küçük boyutlu tohumlardan daha yüksek çimlenme performansı ve daha güçlü fidan oluşturma avantajına sahiptir (Baskin and Baskin, 1998; Ke ve Werger, 1999; Gomez, 2004; Khera ve ark., 2004; Çiçek ve Tilki, 2007b; Attrı ve ark., 2015). Bu çalışmada, tohum büyüklüğü ve ağırlığı çimlenme performansını önemle oranda etkilemekte olup küçük boyutlu tohumlarda çimlenme parametreleri en düşük olarak tespit edilmiştir. Tohum çimlenme özellikleri üzerinde orijin de etkili olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, büyük boyutlu tohumlardan üretilen fidanlarda fidan çapı, fidan boyu, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve kalite indeksi daha yüksek olarak elde edilmiştir. Bununla beraber büyük tohumların kullanılması her zaman avantaj sağlamayabilir. Bazı türlerde, örneğin *Quercus leucotrichophora* and *Acacia mellifera*, orta büyüklükteki tohumlar en yüksek çimlenmeyi vermektedir (Singh ve ark., 1995; Srimathi ve ark., 1991). Alptekin ve Tilki (2003) *Quercus libani* ile üç farklı orijinde yapmış oldukları çalışmada, tohum boyu, genişliği ve ağırlığının orijinlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve çimlenme değeri, 3 ve 4 aylık katlama süreleri sonucunda ve 5 farklı katlama süresinin ortalaması dikkate alındığında, Erzincan orijininde en yüksek olarak elde edilmiştir. Bu değerler en fazla tohum ağırlığına sahip olan Hakkâri orijininde ise en düşük değerler olarak gerçekleşmiştir. Yaptıkları çalışmada, sınırlı sayıda orijine dayanmakla birlikte tohum özellikleri (tohum boyu, çapı ve ağırlığı) ile çimlenme parametreleri (çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve çimlenme değeri) arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Alptekin ve Tilki (2003) tarafından *Q. libani*'de ortaya konan, tohum boyutu ve ağırlığının çimlenme karakteristikleri üzerinde fazla etkili olmadığı tezi ise, diğer bazı türler ile yapılan çalışmalarda da görülmüştür

(Chauchan ve Raina, 1980; Chaisurisri ve ark., 1992; Edwards ve El-Kassaby, 1996). Büyük boyutlu tohumlar *Quercus aliena* var. *acuteserrata* ve *Cyclobalanopsis multinervis* türlerinde daha büyük fidanların (boylu ve biokütlesi fazla) oluşmasına neden olmuştur (Ke ve Werger, 1999). *Quercus rubra* (Aizen ve Woodcock, 1996) ve *Quercus mongolica* (Seiwa, 2000) türünde tohum büyüklüğü fidan yaşama yüzdesi ve büyümesi üzerinde olumlu etki yapmıştır. *Q. alba* ve *Q. rubra* türlerinde büyük boyutlu tohumlar daha fazla çap, boy, taze fidan ağırlığı ve kök hacmine yol açmıştır (Karrfalt, 2004). *Quercus macrocarpa* ve *Q. alba* türlerinde de fidan büyümesi üzerinde etkili olmuştur (Lakovoglou ve ark., 2007). Benzer sonuç birçok meşe türünde de elde edilmiştir (Kolb ve Steiner, 1989; Hong ve Ellis, 1996). Büyük boyutlu tohumlar *Q. brantii* türünde fidan ve kök taze ağırlığını, yaprak ve sürgün büyümesini artırmaktadır (Zolfahghari ve ark., 2013). Tilki (2010) yaptığı çalışmada tohum büyüklüğünün sapsız meşede çimlenme hızı ve yüzdesini artırdığını tespit etmiştir.

Quercus semiserrata türü ile yapılan çalışmada, tohum ağırlığının çimlenmeye önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Ağır tohumlar hafif tohumlardan daha erken ve daha iyi çimlenme göstermiştir (Khan ve Shankar, 2001). *Albizia saman* türü ile fidanlıkta yapılan bir çalışmada, artan tohum ağırlığıyla birlikte çimlenme yüzdesi, fidan gelişimi ve fidan kuru-yaş ağırlığının arttığı belirlenmiştir (Nizam and Hossain, 1999). Bonfil (1998) *Quercus rugosa* ve *Q. laurina* türlerinde tohum büyüklüğü ile yaşama yüzdesi ve fidan büyümesi arasında pozitif bir ilişki belirlemiştir. *Quercus dealbata* ve *Q. griffithii* türlerinde (Tripathi ve Khan, 1990) ve *Cryptocarya alba* türünde de (Chaon ve ark., 1998) benzer sonuç elde edilmiştir. Lone ve Jones (1996) Kuzey Amerikada 15 farklı meşe türünde de tohum büyüklüğü ile fidan büyüklüğü arasında olumlu ilişki tespit edilmiştir. Benzer sonuç *Quercus rubra* türünde de elde edilmiştir (Kormanik ve ark., 1998). *Quercus ilex* türünde tohum büyüklüğü çimlenme hızı ve yaşama yüzdesini artırmıştır (Gomez, 2004).

Tilki ve Alptekin (2005) *Q. aucheri* türünde yaptıkları çalışma sonucunda tohum ağırlığı ile çimlenme parametreleri arasında bir ilişki belirleyememiştir. Benzer şekilde bazı türlerde tohum büyüklüğünün çimlenme parametreleri ve fidan özellikleri üzerinde olumlu etki yapmadığı tespit edilmiştir (Chaisurisri ve ark., 1994; Shepard ve ark., 1989; Khera ve ark., 2004; Tilki ve Alptekin, 2005; Delgado

ve ark., 2009; Çalışkan, 2014). Tohum büyüklüğü *Tectona grandis* türünde yaşama yüzdesi ve fidan büyümesi üzerinde etkili olmamıştır (Indira ve ark.,2000). *Juglans ailantifolia* türünde de tohum büyüklüğü fidan büyümesi üzerinde etkili olmamıştır (Seiwa, 2000).

Öğüt (2006) sapsız meşe türünde tohum büyüklüğünün çimlenme üzerine etkisini incelediği çalışmada, küçük ve büyük boyutlu tohumların çimlenme yüzdesi üzerinde etkili olmadığını tespit etmiştir. Büyük boyutlu tohumlarda fidan çıkma yüzdesi daha fazla elde edilmekle birlikte küçük ve büyük boyutlu tohumlardan üretilen fidan çıkma yüzdeleri arasında fark tespit edilmemiştir.

Bayraktar (1997) sapsız meşede, çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesinin küçük boyutlu tohumlarda daha yüksek olarak elde ederken çimlenme hızının büyük boyutlu tohumlarda daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Öğüt (2006) küçük ve büyük tohum boyutlarının 1+0 yaşındaki sapsız meşe'nin fidan boyu, fidan çapı, kök kuru ağırlığı ve gövde kuru ağırlığı üzerinde etkili olmadığını ifade etmektedir.

Çiçek ve Tilki (2007b) *Castanea sativa* türünde tohum büyüklüğünün çimlenme yüzdesi ve fidan yüzdesi üzerinde etkili olduğunu ve bu değerlerin büyük boyutlu tohumlarda daha yüksek olarak elde edildiğini tespit etmiştir. *Castanea sativa* türünde tohum büyüklüğünün 1 yaşındaki fidan morfolojik özellikleri üzerine etkisini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada büyük boyutlu tohumlardan elde edilen fidanların daha yüksek fidan boyu, çapı, kök kuru ağırlığı ve gövde kuru ağırlığına sahip olduğunu tespit edilirken tohum büyüklüğü gövde/kök kuru ağırlığı üzerinde etkisiz olarak tespit edilmiştir.

Tilki ve ark. (2009),tohum sınıfının 1+0 yaşındaki sapsız meşe fidanlarının gelişimi üzerinde etkili olduğu ve küçük tohum sınıfında elde edilen fidanların en düşük fidan çapı, boyu, ağırlığı ve kök sayısı değerlerine sahip olduğunu belirlemiştir. Singh (1998) *Quercus dilatata* türünde yaptığı çalışmada, büyük boyutlu tohumların daha iyi çimlenme, yaşama yüzdesi ve fidan büyümesi sağladığını saptamıştır. Quassar ve ark. (1997) daha ağır *Celtis australis* tohumlarının çok daha iyi çimlenme gösterdiğini belirtmektedir. Singh ve ark. (1993), atkestanesi (*Aesculus indica*) ile yaptıkları çalışmada büyük ve orta boyutlu tohumların çimlenme ve büyüme bakımından küçük boyutlu tohumlardan daha iyi performans gösterdiğini

belirlemişlerdir. *Quercus dealbata* ve *Q. griffithii* türleri tohumları ile yapılan bir çalışmada, çimlenme yüzdesi ile tohum ağırlığı arasında kuvvetli korelasyon bulunmuştur. Ağır tohumlar hafif tohumlulardan daha erken ve yüksek oranda çimlenme göstermiştir (Tripathi ve Khan, 1990). Piskoric (1953) daha büyük boyutlu *Quercus suber* ve *Q. coccifera* tohumlarının daha erken ve yüksek oranda çimlenme gösterdiğini saptamıştır. Çiçek ve Tilki (2007b) yaptıkları çalışma sonucuna göre; kestane tohumlarının boyutlara ayrılarak ekilmesi durumunda, ekim yastıklarında daha homojen bir çimlenme sağlanabileceğini ifade etmektedirler. Diğer taraftan, yastıklarda daha homojen nitelikte fidan materyali sağlama imkânı da doğabilir.

Birçok türde tohum büyüklüğüne bağlı olarak çimlenmenin artmasının nedeni tam olarak açıklanamamıştır. Ancak bu konuda bazı görüşler bulunmaktadır. Büyük boyutlu tohumların daha iyi performans göstermesi, gelişen embriyo için daha fazla miktarda besin maddesi temininin bir yansıması olabileceği belirtilmektedir (Malcolm ve ark., 2003). Khan ve Shankar (2001) büyük boyutlu tohumların daha erken ve yüksek oranda çimlenmesinin nedeninin, bu tohumların küçük tohumlara oranla daha fazla miktarda protein, karbonhidrat, lipid ve enerji içermesine bağlamaktadır.

Bu çalışmada kök kuru ağırlığı, fidan kuru ağırlığı ve kalite endeksi değerleri orijin tarafından etkilenmiştir. Fidan morfolojik özelliklerinin çeşitli ağaç türlerinin arazi performansına etkisini inceleyen birçok araştırmada ise fidan boyutunun arazi performansına önemli etkisinin olduğunu göstermektedir (Van den Driessche, 1982; Dirik, 1993; Long ve Carrier, 1993; McCreary, 1996; South ve Rakestrew, 2002; Çiçek ve ark., 2006). Bu çalışmada büyük boyutlu tohumların daha yüksek fidan morfolojik değerlerine (fidan çapı, fidan boyu, fidan kuru ağırlığı ve kalite endeksi) yol açması dikim başarısı üzerinde de fidan boyutunun etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz meşesinin lokal orijinlerin tohum özelliklerinin belirlenmesi ve tohum büyüklüğü, orijin ve katlama işleminin tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi ve fidanlığa elde edilen 1+0 yaşındaki çıplak köklü fidanların morfolojik özellikleri üzerine orijin ve tohum büyüklüğünün etkisi araştırılmaya çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda, tohum morfolojik özelliklerinin ve tohum çimlenme özelliklerinin orijinlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumda çimlenme engelinin giderilmesi ve tohum ekiminde orijinin de dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Katlama işlemi çimlenme üzerinde etkili olarak tespit edilmiştir.

Orijin ve tohum boyutları 1+0 yaşındaki fidanların bazı morfolojik özellikleri üzerinde etkili olmuş ve fidan çapı, kök kuru ağırlığı ve gövde kuru ağırlığı değerlerinin orijinlere ve tohum boyutuna göre değiştiği tespit edilmiştir. Lokal orijinlerin ve tohum büyüklüğünün fidan morfolojik değerleri üzerine etkileri birlikte değerlendirildiğinde, büyük boyutlu tohumların daha yüksek çimlenme yüzdesi ve hızına neden olacağı ortaya çıkmaktadır. Bu durumda büyük boyutlu tohumların daha yüksek fidan morfolojik değerlerine yol açması ve sonuçta dikim başarısı üzerinde de fidan boyutunun etkili olabileceği düşünülerek tohum büyüklüğünün tohum ekiminde dikkate alınması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abideen, M. Z., Gopikumar, K. and Jamaludheen, V., 1993. Effect of seed character and its nutrient content on vigour of seedlings in *Pongamia pinnata* and *Tamarindas indica*. *My Forest*, 29, 225-230.
- Adams, J.C. and Thielges, B.A., 1979. Seed sizes effects on first-and second-year pecan and hybrid pecan growth. *Tree Planter's Notes*, 30, 31-33.
- Aizen, M. A. and Woodcock, H., 1996. Effects of acorn size on seedling survival and growth in *Quercus rubra* following simulated spring freeze. *Canadian Journal of Botany*, 74(2), 308-314.
- Alptekin, Ü. ve Tilki, F., 2003. Türkiye'de bazı Lübnan Meşesi (*Quercus libani* Olivier) orijinlerinin tohum ve çimlenme yetenekleri, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, 53, 1-14.
- Andersen, L., 2004. Field performance of *Quercus petraea* seedlings growing under competitive conditions: influence of prior undercutting seedbed. *New Forests*, 28, 37-47.
- Anşın, R. ve Özkan, Z.C., 1993. Tohumlu bitkiler (Odunsu Taksonlar), K.T.Ü. Orman Fak. Yayını, 19, Trabzon.
- Apholo, P. and Rikala, R., 2003. Field performance of silver-birch planting-stock grown at different spacing and in containers of different volume. *New Forests*, 25, 93-108.
- Atay, İ., 1984. Yapraklı ağaç yetiştirme önem kazanırken silvikültürel uygulamalarda daha dikkatli olalım. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 2, 13-20.
- Attri, V., Pant, K.S., Dhiman, R., Lal, C. and Sarvade, S., 2015. Effect of seed size and pre-sowing treatments on growth parameters and biomass of *Sapindus mukorossi* (Gaertn.) seedlings under nursery condition. *Environment and Ecology*, 33(1), 46-49.
- Ayan, S. and Tilki, F., 2007. Morphological attributes of oriental spruce [*Picea orientalis* (L.) Link.] seedlings grown in peat-based media amended with natural zeolite. *Acta Agronomica Hungarica*, 55(3), 363-373.
- Aytaş, V. ve Tilki, F., 2012. Fidan tipi ve dikim zamanının Erzurum-Tortum yöresinde Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) dikim başarısına etkisi. A.Ç.Ü. Orman Fak. Dergisi, 13(1), 13-24.
- Baskin, C. C. and Baskin, J.M., 1998. *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, New York.

- Bayala, J., Dianda, Z.M., Wilson, Z.J., Ouedraogo, S.J. and Sanon, Z.K., 2009. Predicting field performance of five irrigated tree species using seedling quality assessment in Burkina Faso. West Africa. *New Forests*, 38, 309-322.
- Bayraktar, O., 1997. Sapsız Meşe (*Quercus petraea* subsp. *iberica*)'nin Bazı Tohum ve Fidan Özellikleri Üzerine Araştırmalar. K.T.Ü Fen Bilimleri Ens., Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Bellari, C. and Tanı, A., 1993. Influence of time of collection on the viability of seeds of *Alnus cordata*. *Ann. Acad. Ital. Sci. Forest.*, 42, 259-285.
- Bewley, J.D. and Black, M., 1994. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York, 445p.
- Bonfil, C., 1998. The effects of seed size, cotyledon reserves and herbivory on seedling survival and growth in *Quercus rugosa* and *Q. laurina* (*Fagaceae*). *Amer. J. Bot.*, 85, 79-87.
- Bonner, F.T., 1974. Determining seed moisture in *Quercus*. *Seed Sci. Technol.*, 2, 399-405.
- Bonner, F.T., 1981. Measurement and management of tree seed moisture. USDA Forest Service, Research Paper SO-177. New Orleans.
- Bonner, F.T., 1990. Storage of seeds: potential and limitations for germplasm conservation. *For. Ecol. Manage.*, 35, 35-43.
- Bonner, F.T. and Vozzo, J.A., 1987. Seed biology and technology of *Quercus*. USDA Forest Service, New Orleans, LA. GTR-SO-66.
- Bonner F.T., Vozzo, J.A., Elam, W.W. and Land, S.B., 1994. Tree seed technology, training course. Instructors manual. USDA Forest Service, GTR-SO-106. 160 p. New Orleans, LA.
- Bradbeer, J.W., 1988. *Seed dormancy and germination*. Chapman and Hall. New York. 146 s.
- Ceccherini, L., Raddi, S. and Andreoli, C., 1998. The effect of seed stratification on germination of 14 *Cupressus* Species. *Seed Sci. Technol.*, 26, 159-168.
- Chaisurisri, K., Edwards, D.G.W. and El-Kassaby, Y.A., 1992. Genetic control of seed size and germination in *Sitka spruce*. *Silvae Genetica*, 41, 348-355.
- Chaisurisri, K., Edwards, D.G.W. and El-Kassaby, Y.A., 1994. Effect of seed size on seedling attributes in *Sitka spruce*. *New Forests*, 8, 81-87.
- Chacon, P., Bustamante, R. and Henriquez, C., 1998. The effect of seed size on germination and seedling growth of *Cryptocarya alba* (*Lauraceae*) in Chile. *Revista Chilna de Historia Natural*, 71, 187-199.

- Chauchan, P.S. and Raina, V., 1980. Effects of seed weight on germination and growth of *Pinus roxburghii*. Indian For, 106, 53-59.
- Copeland, L.O and McDonald, M.B., 1999. Principles of seed science and technology, Kluwer Acad. Publ. Group. Dordrecht.
- Czabator, F.J., 1962. Germination value: An index combining speed and completeness of pine seed germination. For. Sci., 8, 386-396.
- Çalışkan, S., 2014. Germination and seedling growth of holm oak (*Quercus ilex* L.): effects of provenance, temperature and radicle pruning. iForest, 7, 103-109.
- Çiçek, E. and Tilki, F., 2006. Effects of temperature, light and storage on seed germination of *Ulmus glabra* Huds. and *U. laevis* Pall. Pakistan Journal of Biological Sci., 9(4), 697-699.
- Çiçek, E., Yılmaz, F., Tilki, F., Yılmaz, M. and Çetin, B., 2006. Effects of site, provenance and seedling size on survival and early growth of narrow leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantings. Journal of Balkan Ecology, 9(3), 297-304.
- Çiçek, E. and Tilki, F., 2007a. Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light. J. Environ. Biol., 28(2), 423-425.
- Çiçek, E. and Tilki, F., 2007b. Seed size effects on germination, survival and seedling growth of *Castanea sativa* Mill. Journal of Biol. Sci., 7(2), 438-441.
- Çiçek, E. and Tilki, F., 2008. Influence of stratification on seed germination of *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach. Resource Journal of Botany, 3(2), 103-106.
- Çiçek, E., Aslan, M. F. and Tilki, F., 2007a. Effect of stratification on germination of *Leucojum aestivum* L. seeds, a valuable ornamental and medicinal plant. Research Journal of Agric. Biol. Sci., 3(4), 242-244.
- Çiçek, E., Tilki, F., Kulaç, Ş., Yılmaz, M. and Yılmaz, F., 2007b. Survival and growth of three hardwood species (*Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis* and *U. minor*) on a bottomland site with heavy clay soil. Journal of Plant Sci., 3(2), 233-237.
- Çiçek, E., Çiçek, N. and Tilki, F., 2011. Four-year field performance of *Fraxinus angustifolia* Vahl. and *Ulmus laevis* Pall. seedlings grown at different nursery seedbed densities. Research Journal of Forestry, 5(2), 89-98.
- Davidson, R.H., Edwards, D.G.W., Sziklai, O. and El-Kassaby, Y.A., 1996. Variation in germination parameters among Pacific silver fir populations. Silvae Genet. 45, 165-171.
- Delgado, J.A., Jimenez, M.D. and Gomez, A., 2009. Samara size versus dispersal and seedling establishment in *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle. J. Environ. Biol., 30, 183-186

- Dirik, H., 1993. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) da bazı önemli fidan karakteristikleri ile dikim başarısı arasındaki ilişkiler. İ.Ü. Orm. Fak. Derg. Seri A, 2, 51-75.
- Dirik, H., 2000. Effect du stress hydrique osmotique sur la germination des graines chez les provenances de cedre du Liban (*Cedrus libani* A.Rich) d'origine Turque. Ann.Sci.For., 57, 361-367.
- Dunlap, J.R. and Barnett, J.P., 1983. Influence of seed size on germination and early development of *loblolly pine* (*Pinus taeda* L.) germinants. Canadian Journal Forest Research, 13, 40-44.
- Edwards, D.G.W. and El-Kassaby Y.A., 1996. The effect of stratification and artificial light on the germination of mountain hemlock seeds. Seed Sci. Technol., 24, 225-235.
- Eliçin, G. ve Odabaşı, T., 1978. İstanbul çevresi ağaçlandırmalarında ağaç türü seçiminin önemi. Büyük İstanbul'un Yeşil Alan Sorunları Ulusal Sempozyumu (22-24 Kasım 1978). İ.Ü. Orman Fak. Yayını, 270/2587. s. 279-282. İstanbul.
- Eyüpoğlu, A.K., 1979. Fidan (Çeviri), Ormanlık Araş. Ens. Yayınları, 7, Ankaras.31-69.
- Eyüpoğlu, A.K., 1988. Fidanlıkta değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş, şaşırılmış ve şaşırılmamış Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) fidanlarının arazideki durumu, Ormanlık Araş. Ens. Dergisi, Teknik Bülten Serisi 16, Ankara.
- Farmer, R.E. J., 1980. Comparative analysis of first year growth on six deciduous tree species. Can. J. For. Res., 10, 35-41.
- Finch-Savage, W.E., 1992. Seed development in the recalcitrant species *Quercus robur* L.: Germinability and desiccation tolerance. Seed Science Research, 2, 17-22.
- Galvan, V. J., Jorrín-Novo, J., Gómez, C., Ariza, D., García-Olmo, J. and Navarro-Cerrillo, R. M., 2012. Population variability based on the morphometry and chemical composition of the acorn in Holm oak (*Quercus ilex* subsp. *ballota* [Desf.] Samp.). European Journal of Forest Research, 131, 893-904.
- Gea-Izquierdo, Canellas, G. and Montero, I., 2006. Acorn production in Spanish holm oak woodlands. Investacion Agraria- Sistemas y Recursos For., 15, 339-354.
- Genç, M., 1990. Batı Anadolu Bölgesinde Palamut Meşesi (*Quercus aegilops* L.) Ağaçlandırma Tekniği, Ormanlık Araş. Ens. Yayını, Teknik Bülten Serisi, No 212, Ankara.
- Genç, M., 2004. Silvikültür Tekniği, S.D.Ü. Orman Fak., Yayını, 46, s.357 Isparta.
- Genç, M., Bilir, N., Gülcü, S. ve Albayrak, Y., 1999. Kermes Meşesi (*Q. coccifera* L.)'nin Bazı Tohum Özellikleri ve Fidanlık Tekniği Üzerine Araştırmalar, TAR-9909-14.

- Gera, M., Gera, N. and Ginwal, 2000. Seed trait variation. *Seed Sci. Technol.*, 28, 467-475.
- Gezer, A., Bilir, N. ve Gülcü, S., 2001. Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* (Boiss. and Heldr. Ex) Kotschy.) Meyve ve Fidanlarının Bazı Özellikleri Üzerine Araştırmalar, S.D.Ü. Orman Fak., Dergisi, Seri A, Sayı 2, 1-10.
- Gomez, J.M., 2004. Bigger is not always better: Conflicting selective pressures on seed size in *Quercus ilex*. *Evolution*, 58, 71-80.
- Güner, S. and Tilki, F., 2009. Dormancy breaking in *Cotinus coggygria* Scop. seeds of three provenances. *Scientific Research and Essays*, 4(2), 73-77.
- Hedge, I.C. and Yaltırık, F., 1982. *Quercus* L-In Davis, P.H. (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 7, 659-682. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Hong, T.D. and Ellis R.H., 1996. A protocol to determine seed storage behaviour. IPGRI Technical Bulletin No 1, Rome, 62s.
- Hopper, G.M., Smith, D.W. and Parrish, D.J., 1985. Germination and seedling growth of northern red oak: stratification and pericarp removal. *For. Sci.*, 31, 31-39.
- ISTA, 1996. International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.*, 13, 338-341.
- Indira, E.P., Basha, S.C. and Chacko, K.C., 2000. Effect of seed size grading on the germination and growth of teak (*Tectona grandis*) seedlings. *J. Tropic. For. Sci.*, 12, 21-27.
- Jayasankar, S., Babu, L.C., Sudhakara, K. and Unnithan, V.K.G., 1999. Provenance variation in seed and germination characteristics of teak (*Tectona grandis* L.F.). *Seed Sci. Technol.*, 27, 131-139.
- Kahveci, O., 1989. Yapraklı meşcerelerdeki silvikültürel tekniklerde gerekli adaptasyonlar. Yapraklı ormanlarda modern silvikültür teknikleri semineri. Zonguldak, s. 143-172.
- Kambur, S. ve Tilki F., 2010. *Pyracantha coccinea* Roem. tohumunun çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010. Cilt II, s.785-791. Artvin.
- Karrfalt, R.P., 2004. How acorn size influences seedling size and possible seed management choices. In: Riley, I.E. et al. (ed.): *National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations-2003*. USDA For. Serv. RMRS-P-33. Fort Collins, CO. pp.117-118.
- Ke, G. and Werger, M.J.A., 1999. Different responses to shade of evergreen and deciduous oak seedlings and the effect of acorn size. *Acta Oecologia*, 20, 579-586.

- Khalil, M.A.K., 1986. Variation in seed quality and some juvenile characters of white spruce (*Picea glauca* Voss.). *Silvae Genetica*, 35, 78-85.
- Khan, M.L. and Shankar, U., 2001. Effect of seed weight, light regime and substratum microsite on germination and seedling growth of *Quercus semiserrata* Roxb. *Tropical Ecol.*, 42, 117-125.
- Khera, N., Saxena, A.K. and Singh, R.P., 2004. Seed size variability and its influence on germination and seedling growth of five multipurpose tree species. *Seed Sci. Technol.*, 32, 319-330.
- Kolb, T.E. and Steiner, K.C., 1989. Genetic variation among and within single-tree progenies of northern red oak. *For. Sci.*, 35, 251-256.
- Kormanik, P.P., Sung, S.S., Kormanik, T.L., Schlarbaum, S.E. and Zarnoch, S.J., 1998. Effect of acorn size on development of Northern Red Oak 1-0 Seedlings, *Canadian Journal of Forest Research*, 28, 1805-1813.
- Kozłowski, T.T. and Pallardy, S.G., 1997. Growth control in woody plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA. 631p.
- Lakovoglou, V., Misra, M.K., Hall, R.B. and Knapp, A.D., 2007. The effects of seed size and parent tree on seed variables and seedling growth of *Quercus macrocarpa* and *Q. alba*. *Seed Sci. Technol.*, 35, 771-777.
- Leadem, C., 1996. A guide to biology and use of forest tree seeds. B.C. Ministry of Forests. Victoria, BC., 20s.
- Lone, T.J. and Jones, R.H., 1996. Seedling growth strategies and seed size effects in fourteen oak species native to different soil moisture habitats. *Trees*, 11, 1-8.
- Long, A.J. and Carrier, B.D., 1993. Effects of Douglas-fir 2+0 seedling morphology on field performance. *New Forests*, 7(1), 19-32.
- Major, S., 2002. Variability of *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. acorn size in the region of the Pomeranian plains. *Dendrobiology*, 47, 25-31.
- Malcolm, P. J., Holford, P., McGlasson, W.B. and Newman, S., 2003. Temperature and seed weight affect the germination of Peach rootstock seeds and the growth of root stock seedlings. *Sci. Hort.* 98, 247-256.
- Manas, P., Castro, E. and De las Heras, J., 2009. Quality of maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) seedlings using waste materials as nursery growing media. *New Forests*, 37, 295-311.
- McCreary, D.D., 1996. The effects of stock type and radicle pruning on blue oak morphology and field performance. *Ann. Sci. For.*, 53, 641-648.
- Memişoğlu, T. and Tilki, F., 2014. Growth of scots Pine and Silver birch seedlings on different nursery container media. *Not. Bot. Horti Agrobotanici*, 42(2), 565-572.

- Moles, A.T. and Westoby, M., 2006. Seed size and plant strategy across the whole life cycle. *Oikos*, 113, 91-105.
- Navarro, F.B., Jimenez, M.M., Ripoll, M.A., Ondono, E.F., Gallego, E. and De Simon, E., 2006. Direct sowing of holm oak acorns: effects of acorn size and soil treatment. *Ann. For. Sci.*, 63, 961-967.
- Nizam, M.Z.U. and Hossain, M.K., 1999. Effect of seed weight on germination and initial seedling growth in *Albizia saman* (Jacq.) F. Muell. *Indian Forester*, 125, 613-617.
- Olson, D.F., 1974. *Quercus* L. In: Seeds of woody plants in the USA (Schopmeyer, S.C. Tech. Coord.), USDA Forest Service, Agricul. Handb., 450, pp. 692-703. Washington, D.C.
- Öğüt, F., 2006. Sapsız meşe (*Quercus petraea* subs. *iberica*)'nin bazı tohum ve fidan özellikleri üzerine araştırmalar. K.T.Ü. Fen Bilimleri Ens., Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Öztürk, S., 2013. Türkiye meşeleri teşhis ve tanı kılavuzu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Ankara. s. 370.
- Quassar, K. N., Masoodi, T. H., Masoodi, N. A., Mughal, A. H. and Makaya, A. S., 1997. Response of treatments on germination on germination and early seedling growth with regard to seed weight/size of *Celtis australis* Linn. (nettle tree). *Van-Vigyan*, 35, 122-127.
- Piotto, B. and Dinoi, A., 2003. Seed propagation of Mediterranean trees and shrubs. APAT, Rome, p.108.
- Piskoric, O., 1953. Effect of the size of *Quercus suber* and *Q. coccifera* seeds on germination and seedling development. *Sum. List.*, 77, 169-171.
- Pollock, B.M. and Ross, E.E., 1972. Seed and seedling vigor. In: Kozlowski, T.T. (Ed.), *Seed Biology*, Vol. II. Academic Press, New York, p. 1313-1387.
- Ramírez-Valiente J.A, Valladares, F., Gil, L. and Aranda, I., 2009. Population differences in juvenile survival under increasing drought are mediated by seed size in cork oak (*Quercus suber* L.). *Forest Ecology and Management*, 257, 1676-1683.
- Rietveld, W. J., 1989. Variable seed dormancy in Rocky Mountain Juniper. pp. 60-64. In: T. Landis, coord. *Proceedings, Intermountain Forest Nursery Association*, USDA-Forest Service Forest and Range Station, RM-184. Fort Collins, CO.
- Robinson, J. F. and Buijtenen, J. P., 1979. Correlation of seed weight and nursery bed traits with 5-10 and 15 year volumes in a *loblolly pine* progeny test. *Forest Science*, 25(4), 591-596.

- Rose, R., Haase, D.L., Kroihner, F. and Sabin, T., 1997. Root volume and growth of ponderosa *Pine* and *Douglas* fir seedlings: a summary of eight growing seasons. *West. J. Appl. For.*, 12, 69-73.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Yayını, 1649,s. 242 İstanbul.
- Schmidt, L., 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed, Danida Forest Seed Centre, Denmark, 511p.
- Schopmeyer, C.S., Comp., 1974. Seeds of woody plants in the United States. USDA Forest Service, Agric, Handb. 450 Washington, D.C.
- Seiwa, K., 2000. Effects of seed size and emergence time on tree seedling establishment: importance of developmental constraints. *Oecologia*, 123, 208-215.
- Suszka, B., Muller, C. and Bonnet-Masimbert, M., 1996. Seeds of forest broadleaves, from Harvest to Sowing. INRA, France, 295p.
- Semerci, A., 1997. Orman ağacı fidanlarında kök büyüme potansiyelinin (KBP) belirlenmesi. İç Anadolu Ormancılık Araş. Ens. Yayınları, 81, Ankara.
- Shepard, E., Miller, D.D., Miller, G. and Miller, D., 1989. Effect of weight on emergence and seedling vigor of Chinese chestnut. *Hort Sci.*, 24, 516-519.
- Sindhueverendra, H.C., Ramalakshmi, S., Mallesha, B.B., Ananthpadmanbha, H.S. and Rangaswamy, C.R., 1998. Variation in seed characteristics in provenances of Sandal (*Santalum album* L.). In: Sandal and its products (eds: Radomiljac, A.M. Ananthpadmanabho, H.S., Welbourn, R.M., Satyanarayana, K.) Proceedings of an international seminar, Bangalore, India. 18-19 December 1997. ACIAR.
- Singh, V., Bana, O.P.S. and Sah, V.K., 1995. Influence of seed size and GA3 treatment on the germination and growth of banj oak (*Quercus leucotrichophora* A. Camus). *Indian J. For.*, 18, 66-73.
- Singh, B, Prakash, S.K. and Bhatt, B.P., 2010. Provenance variation in seed and seedlings attributes of *Quercus glauca* Thunb in Garhwal Himalaya. *India Indian Dendrobiums*, 63, 59-63.
- Singh, S., Singh, O. and Singh, V., 1993. Effect of seed weight on germination, survival and initial growth of horse chestnut (*Aesculus indica* Colebr.) in the nursery. *Indian For.*, 119, 627-629.
- Sluder, E.R., 1979. The effects of seed and seedling size on survival and growth of *loblolly pine*. *Tree Planter's Notes*, 30, 25-28.
- South, D.B. and Mason, W.L., 1993. Influence of differences in planting stock size on early height growth of *Sitka spruce*. *Forestry*, 66, 83-96.

- South, D.B. and Rakestraw, J.L., 2002. A loblolly pine seedling-grade genotype study. Southern J. Applied Forestry, 26, 1-6.
- Srimathi, P., Rai, R.S.V. and Surendran, C., 1991. Studies on the effect of seed coat colour and size on seed germination in *Acacia mellifera* (Vahl) Benth. Indian J. For, 14, 1-4.
- Stein, W.I., 1988. Nursery practices, seedling sizes and field performance. USDA Forest Serv., Rocky Mountain Forest and Range Exp. Sta., Gen. Tech. Rep. RM-167, 15-18.
- Şimşek, Y., 1987. Ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları, Ormancılık Araş. Ens. Dergisi, No 33, 1-65, 7-29.
- Şimşek, Y., Tosun, S., Atasoy, H., Usta, H. Z. ve Uğurlu, S., 1996. Türkiye’de çoğul amaçlı ağaçlandırmalarda kullanılabilir yapraklı türlerin tespiti üzerine araştırmalar. Ormancılık Araş. Ens. Dergisi, Teknik Bülten No 260, Ankara.
- Tilki, F. and Fisher, R.F. 1998. Tropical leguminous species for acid soils: studies on plant form and growth. Forest Ecology and Management, 108, 175-192.
- Tilki, F., 1999. Çıplak köklü fidan üretiminde tepe budaması. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri B, Cilt 49, Sayı 1-2-3-4, 119-130.
- Tilki, F., 2003. Germination characteristics of autumn collected *Pinus sylvestris* L. seeds. XII. World Forestry Congress, 0487-B4, 6 p. Quebec City, Canada.
- Tilki, F., 2004a. Bitki üretme ve yetiştirme tekniği. K.A.Ü. Artvin Orman Fak. Ders Notu. Yayın No 5, 123 s. Artvin.
- Tilki, F., 2004b. *Abies nordmanniana* [(Stev.) Spach] tohumunun çimlenmesi üzerine katlama, ışık ve çimlendirme sıcaklığının etkisi. G.Ü. Orman Fak. Dergisi, 4, 164-172.
- Tilki, F., 2004c. Improvement in seed germination of *Arbutus unedo* L., Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(10), 1640-1642.
- Tilki, F. 2004d. Influence of pretreatment and desiccation on the germination of *Laurus nobilis* L. seeds. Journal of Environmental Biology, 25, 157-161.
- Tilki, F., 2005. Katlama işlemi, saklama ve sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi. A.Ü Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6, (2), 191-196.
- Tilki, F., 2007. Preliminary results on the effects of various pre-treatments on seed germination of *Juniperus oxycedrus* L. Seed Science and Technology, 35, 765-770.
- Tilki, F., 2008. Seed germination of *Cistus creticus* L. and *C. laurifolius* L. as influenced by dry-heat, soaking in distilled water or gibberellic acid. Journal of Environmental Biology, 29(2), 193-195.

- Tilki, F., 2010. Influence of acorn size and storage duration on moisture content, germination and survival of *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. J. Environ. Biology, 31(3), 325-328.
- Tilki, F., 2013. Seed germination of *Cotoneaster nummularia* as influenced by scarification, stratification, temperature and light. International Science and Technology Conference, pp. 207-213. 25-27 June, 2013. Rome, Italy.
- Tilki, F. and Alptekin, C.Ü., 2005. Variation in acorn characteristics in provenances of *Quercus aucheri* Jaub. et Spach and provenance, temperature and storage effects on acorn germination. Seed Sci. Technol., 33, 441-447.
- Tilki, F. and Alptekin, C. Ü., 2006. Germination and seedling growth of *Quercus vulcanica*: effects of stratification, desiccation, radicle pruning and season of sowing. New Forests, 32, 243-251.
- Tilki, F. and Çiçek, E., 2005. Effects of stratification, temperature and storage on germination in three provenances of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29, 323-330.
- Tilki, F. ve Çalıköğü, M., 2007. Yarı kurak alan ağaçlandırmalarında fidan siperliği kullanılarak dikim başarısının artırılması, Türkiye’de yarı kurak bölgelerde yapılan ağaçlandırma ve erozyon kontrolü uygulamalarının değerlendirilmesi çalışmayı. 7-10 Kasım 2006. Ürgüp, 204-209, On Ofset, Ankara.
- Tilki, F. and Dirik, H., 2007. Seed germination of three provenances of *Pinus brutia* (Ten.) as influenced by stratification, temperature and water stress. Journal of Environmental Biology, 28(1), 133-136.
- Tilki, F. ve Kebeşoğlu, A., 2009. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve Nar (*Punica granatum* L.) tohumlarının çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. A.Ç.Ü. Orman Fak. Dergisi, 10(1), 9-18.
- Tilki, F. ve Kambur, S., 2010. Farklı ön işlemlerin *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010. Cilt II, Sayfa 746-753, Artvin.
- Tilki, F. and Bayraktar, F., 2013. Effects of light, temperature and pretreatment on germination of *Rhus coriaria* L. seeds. International Caucasian Forestry Symposium. 24-26 October 2013. pp. 196-201. Artvin.
- Tilki, F., Yüksek, F.T. and Güner, S., 2009. The effect of undercutting on morphology of 1+0 bareroot sessile oak seedlings in relation to acorn size. Australian J. Basic Appl. Sci., 3(4), 3900-3905.
- Tilki, F., Kambur, S. and Göktürk, A., 2013. Requirements for seed germination of elm-leaved sumac. Proceedings of the International Scientific Practical Conference Dedicated to 100th Anniversary of Batumi Botanical Garden. 8-10 May 2013. pp. 238-239. Batumi, Georgia.

- Tolay, U., 1987. Yapraklı tür orman ağaçları fidanlık tekniği, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araş. Ens., Teknik Bülten No 140, 76 s. İstanbul.
- Tomlinson, P.T., Buchschacher, G.L. and Teclaw, R.M., 1996. Sowing methods and mulch affect 1+0 northern red oak seedling quality. *New Forests*, 13, 191-206.
- Toon, P.G., Haines, R.J. and Dieters, M.J., 1990. Relationship between seed weight, germination and seedling-height growth in *Pinus caribae* Morele. var. *hondurensis* barre and Golfri. *Seed Sci. Technol.*, 19, 389-402.
- Tripathi, R.S. and Khan, M.L., 1990. Effect of seed weight and microsite characteristics on germination and seedling fitness in two species of *Quercus* in a subtropical wet hill forest. *Oikos*, 57, 289-296.
- Tsakalimi, M., Ganatsas, P. and Jacobs, D. F., 2013. Prediction of planted seedling survival of five Mediterranean species based on initial seedling morphology. *New Forests*, 44, 327-339.
- Uğurlu, S. ve Çevik, İ., 1989. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bazı Meşe Türlerinin Ekim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği, OAE Yayınları, Teknik Bülten Serisi No 214, Elazığ.
- Ünver, M.C. and Tilki, F., 2012. Salinity, germination promoting chemicals, temperature and light effects on seed germination of *Anethum graveolens* L. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 18, 974-980.
- Ürgenç, S., 1998. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fak. Yayını 441/3994, İstanbul.
- Ürgenç, S., 1999. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. Genişletilmiş İkinci Baskı, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İstanbul.
- Van Den Driessche, R., 1982. Relationship between spacing and nitrogen fertilization of seedlings in the nursery, seedling size and outplanting performance. *Can. J. For. Res.*, 12 (4), 865-875.
- Willan, R.L., 1985. A guide to forest seed handling with special reference to the Tropics. FAO Forestry Paper 20-2, FAO, Rome.
- Yaltrık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 64 s. İstanbul.
- Yılmaz, M., 2005. Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky)'nın tohumlarının fizyolojisi üzerine araştırmalar. İ.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. İstanbul.
- Zaczek, J.J., Steiner, K. C. and Bowersox, T.W., 1993. Performance of northern red oak planting stock. *North. J. Appl. For.* 10 (3), 105-111.
- Zaczek, J.J., Steiner, K. C. and Bowersox, T.W., 1997. Northern red oak planting stock. 6 Year Results. *New Forest*, 13, 177-191.

Zar, J., 1996. Biostatistical Analysis. 3rd edition. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, N.J.

Zolfaghari, R., Fayyaz, P., Nazari, M. and Valladares, F., 2013. Interactive effects of seed size and drought stress on growth and allocation of *Quercus brantii* Lindl. Seedlings from two provenances. Turk. J. Agric For. 37, 361-368.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AKSU, Yusuf
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri :19.08.1985 ve HOPA
Medeni Hali : Evli
Telefon : (+90) 5308865464
e-mail :ysf_aksu08@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lise	Hopa Çok Programlı Lisesi	2002
Lisans	KTÜ / Orman Mühendisliği Bölümü	2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2009-	Borçka Orman İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefi

Yabancı Dil

İngilizce(Başlangıç Seviyesi)