

**SAKARYA İLİ GEYVE İLÇESİ ESKİYAYLA YÖRESİNDEKİ DOĞU KAYINI
MEŞCERELERİNİN TOHUM VERİMİ VE ÇİMLENME ORANI**

Alptekin ÖZEN

**Yüksek Lisans Tezi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Doç. Dr. Sinan GÜNER**

2019

Artvin

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

**SAKARYA İLİ GEYVE İLÇESİ ESKİYAYLA YÖRESİNDEKİ DOĞU KAYINI
MEŞCERELERİNİN TOHUM VERİMİ VE ÇİMLENME ORANI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alptekin ÖZEN

**Danışman
Doç. Dr. Sinan GÜNER**

Artvin 2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Sakarya İli Geyve İlçesi Eskiyaıyla Yöresindeki Doğu Kayını Meşerelerinin Tohum Verimi ve imlenme Oranı’’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Sinan GÜNER’in sorumluluğunda tamamladığımı, örnekleri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 17.05.2019

Alptekin ÖZEN

İmza

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

**SAKARYA İLİ GEYVE İLÇESİ ESKİYAYLA YÖRESİNDEKİ DOĞU
KAYINI MEŞÇERELERİNİN TOHUM VERİMİ VE ÇİMLENME ORANI**

Alptekin ÖZEN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :.....

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :.....

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sinan GÜNER

Jüri Üyesi :

Jüri Üyesi :

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2019 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2019

Doç. Dr. Hilal TURGUT
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Sakarya İli Geyve İlçesi Eskiyaıyla Yöresindeki Doğu Kayını Meşçerelerinin Tohum Verimi ve Çimlenme Oranı” adlı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma için tecrübesiyle bana yol gösteren ve çalışmanın hemen her aşamasında yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sinan GÜNER’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazide yapılan çalışmalarda Şefliğinin tüm imkânlarını seferber eden, her türlü bilgiye ulaşmamı sağlayan Gümüşdere Orman İşletme Şefi Savaş PEHLİVAN’a, ayrıca Orman Muhafaza Memurları Hacı Ömer GAYRET ve Yücel ERAY’a, Geyve Orman İşletme Müdürlüğü personellerinden Cahit ÖZEN ve Çetin ÖZEN’e, ayrıca tezin her aşamasında yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen biricik ailem sevgili kızım Ayşe Şevval ÖZEN ve değerli eşim Orman Yüksek Mühendisi Döndü KESTEK ÖZEN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Verilerin analizi ve istatistiğinin yapılmasında desteklerini gördüğüm Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK’e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara ve ülkemiz ormancılığına faydalı olmasını dilerim.

Alptekin ÖZEN
Artvin – 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1 GİRİŞ	1
2 LİTERATÜR ÖZETİ	4
3 MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1 Araştırma Alanı ve Coğrafi Konumu	6
3.2 İklim	8
3.3 Toprak Yapısı.....	8
3.4 Bitki örtüsü	8
3.5 Kullanılan Araç Gereçler.....	9
3.6 Yöntem	10
3.6.1 Tohumlama Kesimleri (TK), Arazi Hazırlığı ve Toprak İşleme.....	10
3.6.2 Dağılan Tohum Miktarının Belirlenmesi	11
3.6.3 Tohumların Analizi	12
3.6.4 Örnek Alanlarının Tesisi ve Gençlik Sayımları	13
4 BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1 Tohumlama Kesimi Sonrası Arazi Hazırlığı ve Toprak İşleme.....	15
4.2 Alana Dağılan Tohum Miktarı.....	15
4.3 Tohum Özelliklerine İlişkin Tespitler.....	17
4.4 Çimlenme Oranı ve Alana Gelen Gençlik Miktarı.....	19
5 SONUÇLAR ve ÖNERİLER	22
KAYNAKLAR	25
ÖZGEÇMİŞ	29

ÖZET

SAKARYA İLİ GEYVE İLÇESİ ESKİYAYLA YÖRESİNDEKİ DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) MEŞÇERELERİNİN TOHUM VERİMİ VE ÇİMLENME ORANI

Bu çalışma, Geyve İlçesi Eskiyaıyla ormanlarında gerçekleştirilmiştir. Gençleştirmeye konu bir doğu kayını meşçeresinde bol tohum yılında ağaçların üretilen meşçereye dağıttığı tohum miktarının ve tohum kalitesinin tespit edilmesi çalışmanın ilk amacıdır. İkinci amacı ise dağılan tohumlardan ne kadar gençlik oluştuğu ve bu gençliklerin zamana göre yaşama yüzdelerinin değişiminin belirlenmesidir.

2017 bol tohum yılında araştırma alanına tohum dağılmadan önce 1 m X 1 m = 1 m² boyutlarında özel hazırlanmış kasa tipi tohum kapanları alanı temsil edebilecek şekilde yerleştirilmiştir. Kapanlara düşen tohum miktarlarına göre 2017 yılında ortalama 1 011 000 adet/ha tohum dökülmüştür. Tohumların doluluk oranı %89, 1000 tane ağırlığı 361,57 gr, nem yüzdesi 14,2 - 16,3 olarak belirlenmiştir.

2018 yılı mayıs ayı sayımına göre alana gelen gençlik sayısı ortalama 69.951 adet olarak belirlenmiştir. 2019 yılının mayıs ayında bu gençliklerin %77,5'inin yaşamına devam ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Kayını, Gençleştirme, Bol Tohum, Çimlenme, Gençlik Sayısı

SUMMARY

SEED EFFICIENT AND GERMINATION PERCENTAGE OF ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) STANDS IN SAKARYA PROVINCE GEYVE DISTRICT ESKIYAYLA REGION

This study was carried out in Eskiyayla forests in Geyve District. The first aim of this study is to determine the amount of seed and seed quality that the trees produce and distributes to the stand in the abundant seed beech tree. The second aim is to determine how many seedlings have been formed from dispersed seeds and to determine the percentages of these seedlings according to time.

In 2017 abundant seed, 1 m x 1 m = 1 m² sized specially prepared casing type seed traps were placed in the research area before they were dispersed. According to the amount of seeds falling in the traps, an average of 1 011 000 pieces / ha seeds were shed in 2017. Occupancy rate was determined as 89%, 1000 grain weight was 361,57 g, moisture percentage was 14,2 - 16,3.

According to the germination count of May 2018, the average number of germination arriving in the field is 69.951. In May 2019, 77.5 % of these seedlings continued to live was determined.

Keywords: Eastern beech, regeneration, abundant seed, germination, germination count

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonunun iklim verileri (Sakarya, 30 M.) (1951-2018) (Url-1).	8
Tablo 2. Tohum kapanlarına dökülen tohum sayıları	16
Tablo 3. Tohum nem içeriğine ilişkin bulgular	18
Tablo 4. 2018 yılı mayıs-ekim ve 2019 yılı mayıs aylarında sayılan gençlikler.....	19

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Araştırma alanına ait meşcere haritası	7
Şekil 2. Araştırma alanının genel görünümü.....	7
Şekil 3. Özel olarak hazırlanmış tohum kapanları	9
Şekil 4. Özel olarak hazırlanmış örnek alan düzenekleri.....	9
Şekil 5. Arazi hazırlığı ve toprak işlemeşi	10
Şekil 6. Tohum kapanlarının yerleştirilmesi ve yakalanan tohumlar	12
Şekil 7. Fidan sayım güzergâhına ait krokisi	14
Şekil 8. Örnek alan tesisi ve gençlik sayımları	14
Şekil 9. Gençlik sayılarının zamana göre değişimi.....	20

KISALTMALAR DİZİNİ

AÇÜ	Artvin Çoruh Üniversitesi
BASİ	Büyük Alan Siper İşletmesi
BK	Boşaltma Kesimi
cm	Santimetre
g	Gram
ha	Hektar
HK	Hazırlık kesimleri
IK	Işık kesimleri
km	Kilometre
kg	Kilogram
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
TK	Tohumlama Kesimi
V	Ağaç varlığı (Hacim)

1 GİRİŞ

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) 1 899 929 ha'lık yayılış alanı ile açıklanan son verilere göre ülkemiz orman varlığının ile %8.50 sini oluşturmaktadır (OGM, 2015). Doğu kayını odun yapısının sert özellik ihtiva etmesinden, esnek olmasından dolayı mobilyacılık başta olmak üzere birçok alanda kullanıldığından her zaman önemini korumaktadır. Cumhuriyetin ilk yıllarında hızla gelişen orman endüstrisi ile çok değerli bir hale gelen doğu kayını ormanları, ülkemizdeki diğer orman ağacı türleri gibi büyük tahribatlara maruz kalmıştır. Ancak son yıllarda dünya ölçeğinde gelişen teknolojiyle birlikte oduna dayalı olan endüstrinin yerini farklı endüstriler almaya başlamıştır. Ülkemizde de son yıllarda baskıdan kurtulan başta doğu kayını ormanları olmak üzere doğal orman alanlarımız normal gelişim seyrini tamamlayabildikleri görülmektedir. Ekosistem tabanlı orman amenajman planları ile birlikte ekonomik fonksiyonlu olarak ayrılan doğu kayını orman alanlarında doğal gençleştirme çalışmalarının gözle görülür şekilde arttığı müşahede edilmektedir.

Doğu kayını, Mayr'ın orman zonlarına göre Castanetum serin üstü zonu (250–500 m) ile sıcak altı Fagetum zonu (500–1000 m) arasında bulunmaktadır (Anonim, 1985).

Doğu kayını gölgeye dayanıklı bir türdür. Kuzey ve kuzeybatı bakılar çoğunlukta olmak üzere gölgeli bakılarda daha çok yayılış göstermektedir. Doğu kayını durgun sudan kaçır ve iyi drenajlı, havalanabilen toprakları tercih eder. Bu nedenle eğimli arazilerde daha iyi gelişim gösterir. Yamaç arazileri tercih eder, üst ve orta yamaçlarda daha çok görülür. Rutubetli toprakları tercih eden, hava nemi isteği yüksek olan bir türdür. Genellikle orta derecede nemli ve mineral besin maddelerince zengin topraklar üzerinde bulunması, diri örtünün de gevşek siper altında gelişimine yol açar (Odabaşı vd., 2004/a).

Yaşlanmış ormanların veya gençleştirilmesinde fayda olduğu düşünülen verimsiz ormanlardaki ağaçların alandan uzaklaştırılıp yerine genç generasyonun getirilmesine gençleştirme denilmektedir. Gençleştirme sırasında alandaki mevcut ağaçlardan

dağılan tohumlarla gençlik elde ediliyorsa bu tür gençleştirme şekillerine doğal gençleştirme adı verilirken, gelen gençlik alanının dışında yetiştirilip insanoğlu eliyle ekilip dikiliyorsa bu tür gençleştirme şekline de yapay gençleştirme adı verilmektedir (Barnett ve Baker, 1991). Ülkemizde yıllardır yapılan gençleştirme çalışmaları her gün yeni bir bilgi öğretmiş ve doğal gençleştirmede her ağaç türünün isteklerine göre hareket ederek başarı yüzdesini her daim yukarı taşımıştır.

Doğu kayını gölge ağacı olması ve gençlikte yavaş büyüme eğilimi gösterdiğinden don tehlikesine ve diri örtü boğmasına karşı siper altında gençleştirilmektedir. Yeterli miktarda tohum ağacı bulunan doğu kayını meşcerelerinde uygulanacak işletme şekli Büyük Alan Siper İşletmesidir (BASİ). Hazırlık kesimleri (HK), tohumlama kesimi (TK), ışık kesimleri (IK) ve boşaltma kesimi (BK) aşamalarından oluşan BASİ’nde en önemli aşama tohumlama kesiminin yapılacağı aşamadır. Bol tohum yılı meşceredeki bütün ağaçların bolca sağlıklı tohum oluşturdıkları yıl olarak bilinmektedir.

Ülkemizdeki araştırma ve gözlemlere göre doğu kayınında tohumun olgunlaşma zamanı Ekim ayında, bol tohum yılları tekerrürü ise 4-6 yıl arasında olmaktadır (OGM, 2014).

Gençleştirme çalışmalarında en önemli olan unsur tohum olarak görülmektedir. Tohum bitkilerin üreme ve yayılma organıdır. Tohum kabuk, besi dokusu (endosperm) ve embriyodan oluşmaktadır. Kabuk, uygun olmayan dış koşullara karşı tohumu korur. Besi dokusu embriyonun çimlenme sırasında ihtiyaç duyduğu besindir. Embriyo tohumun içerisinde şifrelenmiş halde bulunan geleceğin canlı modelidir (Shewry ve ark, 1995; Finch-Savage ve Leubner-Metzger, 2006; Ingram, 2017; Steinbrecher ve Leubner-Metzger, 2017).

Doğu kayını tohumu, üç köşeli (üç yüzlü), kırmızıkelebek renkli ve sert kabukludur. 4 brahtecikten gelişmiş olan yumuşak dikenli ve olgunlaştığında açık kahverengi olan “kupula” (meyve örtüsü) tarafından örtülüdür (Yaltırık, 1998).

Kayın tohumlarındaki yağ oranı yüzdesi fındık ve cevizle göre yaklaşık 18-20 puan, Antep fıstığı ve bademe göre 8-10 puan daha düşüktür. Çam fıstığının yağ oranına ise oldukça yakındır. Doğu kayını tohumu protein bakımından da oldukça zengindir.

Protein içeriği ceviz, fındık, Antep fıstığı gibi diğer birçok kabuklu meyveye göre oldukça yüksek bulunmuştur (Yılmaz, 2005).

Doğu kayını tohumları yüksek besin değerinden dolayı yaban hayvanları (kuşlar, kemirgenler, ayılar vs.) tarafından çok tercih edilmektedir. Tohum dökümünden sonra imlenene kadar sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında hayvanlara karşı tohumu toprağa düşen tohumu korumak için önlemler alınmalıdır. Bu nedenle dökülen tohumların üzeri toprakla olabildiğince örtülmelidir (Yılmaz ve zel, 2009).

Gençleştirme çalışmalarında tohumdan sonra dikkat çeken ikinci önemli konu ise tohumun imlenebileceği bir zeminin olmasıdır. Sıkışık kapalı meşcerelerde l örtü, gevşek kapalı meşcerelerde ise diri örtü ile örtülen zemin tohumun madeni toprağa ulaşmasına engel olmaktadır (epel, 1982). Madeni toprağa ulaşamayan tohumlar imlenememektedirler. Doğal gençleştirme çalışmaları sırasında tohum dağılmadan önce hazırlık kesimleri ile l örtü, arazi hazırlığı yapılarak diri örtü alandan uzaklaştırılmaktadır. Tohumların dağılmaya başlamasından hemen önce de toprak işlemesi yapılmaktadır. Arazi hazırlığı ve toprak işleme önceleri insan gücü ile yapılırken teknolojinin gelişmesiyle beraber son zamanlarda buldozer ve ekskavatör gibi makinelerle diri örtü temizliği yapılmaktadır (Gümüş ve Türk, 2010; Yıldız ve ark., 2010).

Bu tez alışması Geyve Orman İşletme Müdürlüğü Gümüşdere Orman İşletmesi Eskiyaıyla yöresindeki doğu kayını gençleştirme alanlarında gerçekleştirilmiştir. Amacı, bol tohum yılı olan 2016 yılında tohumlama kesimi yapılan alanlara dağılan tohumların miktarının belirlenmesi, verimi ve çimlenme oranlarının araştırılarak gelen gençliklerin yaşama yüzdelerini belirlemektir. Bol tohum yılı olan 2016 da tohumlama kesimi yapılmış ancak tohum dökümü 2017 yılında gerçekleşmiştir. Bu araştırmada 2017 yılında alana ne kadar tohum dkldğnn tespiti ile dökülen tohumlardan imlenen gençliklerin, 2018 ve 2019 yılları sayılarındaki değişim oranları üzerindeki hususlar incelenmiştir. Ayrıca bu çalışmada daha önce doğu kayınının tohum verimi üzerine yapılan çalışmalarla benzerlikleri ve sonuçları irdelenmiştir.

Bu yüksek lisans tez metni Giriş, Literatür zeti, Materyal ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma, Sonuç ve öneriler başlıklarından oluşmaktadır.

2 LİTERATÜR ÖZETİ

Doğu Kayını, gençlikte yavaş büyüyen bir tür olması, bol tohum yıllarının geniş periyotlarla (3-5 yıl ara ile) meydana gelmesi, erken ve geç donlardan, diri örtüden ve yakıcı-kurutucu sıcaklıklardan zarar görmesi nedeniyle gençleştirilmesi ve büyütülmesi oldukça güç olan türlerimizdendir. Bu nedenle doğu kayını meşcerelerinin gençleştirilmesinde oldukça dikkatli olunması, gençleştirme başarısı ve büyüme üzerinde etkili olan tüm faktörler üzerinde ayrıntılı incelemelerin gerçekleştirilmesi büyük bir önem taşımaktadır (Saatçioğlu, 1969; Atay, 1987; Atalay, 1992).

Doğal gençleştirme çalışmalarında genellikle bol tohum yıllarına bağlı kalınmakta, tohum olmayan yıllarda çalışmalar aksamaktadır. Diğer yandan kayın tohumları son derece besleyici olduklarından, yaban hayvanları, kuşlar ve kemirgenler tarafından çok tercih edilmektedir. Türkiye’de doğu kayınının doğal gençleştirme çalışmalarında tohumların zararlılara karşı korunmamasının en başta gelen başarısızlık nedenlerinden biri olduğu bildirilmektedir (Atahan, 1986).

Türkiye’de kayında zengin tohum yılları 3-5 yılda bir meydana gelmektedir. Zengin tohum yılında m²'ye en fazla 286 adet tohum dökümü saptanmıştır (Suner, 1978).

Fagus orientalis Lipsky tohumu üzerine Saatçioğlu ve Ürgenç (1960) tarafından yapılan araştırmalarda, tohumların 1000 tane ağırlığı 273,1 (215,3 – 316,7) gramdır.

Atay (1971), Işık ağaçlarının gölge ağaçlarına nazaran daha erken yaşta, Karaçam ağacında 16-17 yaşlarında, doğu kayınında ise 60 yaşında tohum tuttuğunu belirtmiştir.

Doğal gençleştirme sahalarında bol tohum yıllarında üretilen tohum miktarları ve çimlenme oranlarına yönelik akademik çalışmalar 1950’li yıllardan sonra başlamış ve günümüze kadar devam etmiştir. Birim alana dağılan tohumların sayım ve değerlendirilmesini esas alan yöntemler, daha güvenilir ve kesin sonuçları yanında, tohum dökümünün yıl içerisinde seyrini tespit imkânı da vermektedir (Tosun, 1992).

Araştırmalarda 5 çeşit tohum kapanı kullanıldığı görülmektedir. Bunlar (1) kasa şeklinde tohum kapanı, (2) kova tipi tohum kapanı, (3) huni tipi tohum kapanı, (4) yapışkan tohum kapan ve (5) su tohum kapanı şeklinde tohum kapanlarıdır (Kollmann ve Goetze, 1998). En kullanılışlı olanının huni tipi tohum kapanı olduğu bildirilmiştir (Bittman, 2004).

Türkiye’de asli ağaç türlerinde genellikle bol tohum yılı aralığının tespitine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Doğu kayını meşcerelerinde zengin tohum yıllarını tespit etmek amacıyla yapılan araştırmalar dikkat çekicidir. Saatçioğlu, (1971) Sinop Ayancık bölgesindeki doğu kayını ormanlarında 1947, 1952 ve 1955 1959 yıllarında bol tohum yılı olduğunu bildirmiştir. Suner (1978), Orta ve Batı Karadeniz ile Marmara kayın ormanlarında 1963, 1968, 1971 ve 1975 yıllarının bol tohum yılı olduğunu tespit etmiştir. Tosun ve ark (1993) Bolu, Yığılca ve Mudurnu Orman işletmelerindeki doğu kayını meşcerelerinde 1981, 1987 ve 1991 yıllarının bol tohum yılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Tunçtaner ve zel (2008), Batı Karadeniz ormanlarında doğu kayını genleştirmelerinde karşılaşılan sorunlara değinmiş, başarılı olmak için bol tohum yılının (orta ve vasat olmayan) doğru tespit edilmesini ve tohumlama kesimi sonrası fenotipik özellikleri iyi olan tohum ağaçlarının bulunmasına değinmişlerdir.

Yılmaz ve özel (2009), doğu kayını genleştirmelerinde biyotik ve abiyotik faktörler sebebiyle ilk yılda alınması muhtemel başarısızlıkların önüne geçmek için, bolca tohum toplanarak tekniğine uygun saklanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Özel ve Ertekin (2010), Zonguldak ve Bartın yörelerinde doğu kayınında yapılan doğal gençleştirme çalışmalarında ekolojik koşulların etkisine değinmişlerdir.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanı ve Coğrafi Konumu

Araştırma alanı, Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü, Geyve Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Gümüşdere Orman İşletme Şefliği'nin 6 nolu gençleştirme bölmesi olan Kncd2 ve Knd1 meşcerelerinde gerçekleştirilmiştir.

Bölgesel konumu itibariyle Sakarya İli, Geyve İlçesi, Eskiyaıla Mahallesiinde yer alan doğu kayını ormanlarını konu almaktadır.

G24-d3 paftasında olan araştırma alanı; 40°36'29" – 40°36'30" kuzey enlemleri ile 30°08'31" – 30°08'57" doğu boylamları arasında kalmaktadır. Alanın tanıtıcı bilgileri aşağıda verilmiştir.

- İşletme Müdürlüğü : Geyve
- İşletme Şefliği : Gümüşdere Orman İşletme Şefliği
- Bölme No : 6
- Plan Meşcere Tipi : Kncd2, Knd1
- Aktüel Meşcere Tipi : Kncd3, Knd2
- Yaş : 80-100
- Yükselti : 1200 m
- Bonitet : II-III
- Eğim (%) : 0-40
- Bakı : Güney
- Ortalama Boy : 25 m
- Min-Max Çap (d1.30) : 22 cm – 72 cm
- Ağaç Adeti ve Varlığı (ha) : 650 adet 319,768 m³/ha (TK Öncesi)

3.2 İklim

Sakarya İli, Karadeniz ve Marmara bölgesi iklimi etkisi altındadır. Karadeniz kıyısı ve doğusunda Karadeniz iklimi, Batı ve güneyde Marmara bölgesi iklimi görülür. Yağışlı ve rutubetli bir havaya ve ılıman bir iklime sahiptir. Kışlar bol yağışlı ve ılık, yazlar ise sıcaktır. Sakarya İli Meteoroloji İstasyonunun bazı önemli iklim parametreleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonunun iklim verileri (Sakarya, 30 M.) (1951-2018) (Url-1).

SAKARYA	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık(°C)	6.1	6.7	8.6	13.0	17.4	21.6	23.5	23.3	19.6	15.4	11.5	8.2	14.6
En Yüksek Sıcaklık(°C)	9.7	11.1	13.8	19.0	23.5	27.6	29.4	29.4	26.3	21.3	16.7	11.8	20.0
En Düşük Sıcaklık(°C)	2.9	3.3	4.6	8.1	12.3	15.8	17.9	17.9	14.4	11.0	7.5	4.9	10.1
Güneşlenme Süresi (saat)	2.5	3.1	3.9	5.3	6.5	8.2	8.9	8.4	6.9	4.6	3.3	2.5	64.1
Yağışlı Gün Sayısı	15.6	14.0	13.7	11.4	10.1	8.4	5.8	5.8	7.5	11.0	11.8	15.5	130.6
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	93.9	75.1	76.1	58.6	52.4	70.7	49.1	45.4	53.6	79.0	77.5	108.9	840.3

Sakarya ili Meteoroloji istasyonunun (30 m) verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 14.6 °C, Yıllık yağış miktarı 840.3 mm’dir. İstasyon verilerini (30 m) araştırma alanına (1220 m) göre değerlendirdiğimizde; araştırma alanına ait yıllık ortalama sıcaklığın 8.6 °C, yıllık yağış miktarı ise 1440.3 mm’dir.

3.3 Toprak Yapısı

Araştırma alanına ait Silvikültür Planı doğrultusunda yapılan arazi etüdü çalışmasında alınan toprak profilinden elde edilen verilere göre, her iki meşcerede de toprağın ağır balçık türünde, orta taşlı derecede muhteva ettiği, derinliğin 90 cm, humus durumunun ise 4 cm ve çürüntü humus şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

3.4 Bitki örtüsü

Araştırma alanında saf halde doğu kayını meşceresi bulunmaktadır. Alanın içerisinde Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*), Titrek kavak (*Populus tremula*) karışıma katılmaktadır. Yörenin uygun yetişme ortamı sebebiyle de alt tabakada ise çimlenme ve gençliğe olumsuz etki edecek olan mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), eğrelti (*Pteridophyta* spp.) ve böğürtlen (*Rubus* spp.) türleri bulunmaktadır.

3.5 Kullanılan Araç Gereçler

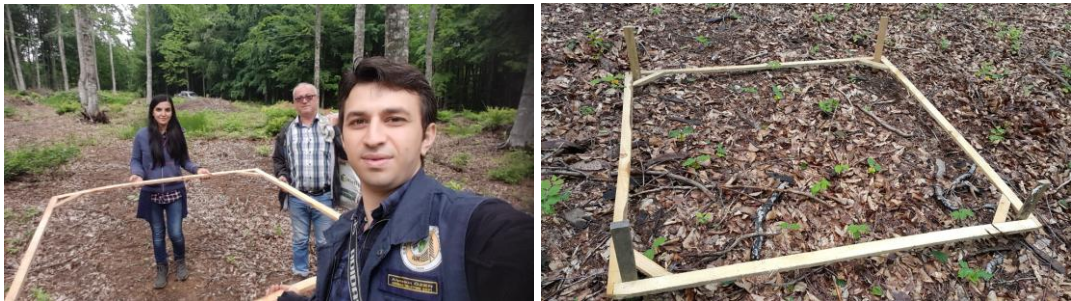
Geyve Orman İşletme Müdürlüğü'nün 2015-2034 dönemlerini kapsayan Orman Amenajman Planı ve 2015-2034 dönemleri için hazırlanmış olan Silvikültür Planı çalışmanın temel kaynaklarıdır.

Tohumların miktarının belirlenmesi amacıyla toplam 10 adet özel olarak hazırlanmış 1,00 m x 1,00 m= 1 m² ebatlarında ayaklı ahşap kasalar hazırlatılıp kullanılmıştır. Kasaların üst yüzeyleri tohum geçişine müsaade edecek ve yakalanan tohumları dış tehlikelere karşı muhafaza edecek tel örgü ile kapatılmıştır. Özel olarak hazırlanan tohum kapanlarına ait fotoğraflar Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Özel olarak hazırlanmış tohum kapanları

Arazide fidan gençlik sayımı yapmak için 298 Sayılı Tebliğ esaslarına uyularak alanı 2,00 m² (1,4 m x 1,45 m) ebatlarında hazırlanmış tahta çıtaların birleştirilmesiyle oluşturulmuş örnek alan düzenekleri kullanılmıştır. Örnek alan düzeneklerine ait fotoğraflar Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Özel olarak hazırlanmış örnek alan düzenekleri

Tohumların ağırlıkları laboratuvar ortamında hassas teraziler yardımıyla ölçülmüştür.

3.6 Yöntem

3.6.1 Tohumlama Kesimleri (TK), Arazi Hazırlığı ve Toprak İşleme

Gümüşdere Orman İşletme Şefliğinin Silvikültür planlarına göre; 2016 yılının doğu kayını ormanları için bol tohum yılı olacağı tahmin edilmiştir. Buna bağlı olarak araştırma alanında (Kncd2 ile simgelenen meşcerede) 2016 yılında TK'nin yapılması planlanmıştır.

2016 yılının Haziran ayında yapılan gözlemlere göre ağaçların tamamının bolca tohum tuttuğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak hemen tohum ağaçlarının seçimi yapılarak TK'ne başlanmıştır. Eylül ayı sonunda bitirilen TK sonrası arazi hazırlığı da yapılmış üretim artıkları ve diri örtü temizliği Ekim ayı başında tamamlanarak sahadan çıkılmıştır. Ancak 2016 yılında dağılan tohumların çoğunun sağır/boş olması, dolu tohumların yoğun kar yağışı olduğunda zarar görmesi sebebiyle alanda çimlenme olmamış ve gençlik gelmemiştir.

2017 yılında yapılan gözlem ve dal kesme denemelerine göre araştırma alanındaki kayın ağaçlarında bol tohum olduğu ve tohumların çoğunun dolu tohum olduğu tespit edilmiştir. Bu sefer tohum dağılmadan önce araştırma alanında sadece arazi hazırlığı ve toprak işleme yapılmıştır. Arazi hazırlığı ve toprak işleme tam alanda yapılmış buna ilişkin fotoğraf Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Arazi hazırlığı ve toprak işleme

3.6.2 Dağılan Tohum Miktarının Belirlenmesi

Dökülen tohumların miktarının belirlenmesi amacıyla özel olarak hazırlanmış 1,00 m x 1,00 m ebatlarında ayaklı ahşap kasaların üst yüzeyleri dış faktörlere karşın korunarak tohum geçişine müsaade edecek genişlikte tel örgü ile kapatılmış, arazide alanı en iyi temsil edecek şekilde yaklaşık 150 m aralıklarla dağıtılarak sabitlenmiştir. 2017 yılında tohumların dağılmaya başlamasından önce araştırma alanına 10 adet tohum kapaını yerleştirilmiştir.

2017 yılının ekim ayından tohum dağılma zamanında 4 farklı dönemde (13 Ekim 2017, 21 Ekim 2017, 28 Ekim 2017 ve 09 Kasım 2017) düşen tohumlar kasalardan alınmıştır. Kasalardan toplanan tohumlar oranlanarak 2017 yılında hektara dökülen ortalama tohum miktarı tespit edilmiştir. Tohumlar toplandığı tarih itibariyle ayrı ayrı paketlenerek buzdolabına (+4°C) konulmuş ve tamamı 13.11.2017 tarihinde analizleri yapılmak üzere kargo yoluyla Artvin Çoruh Üniversitesi (AÇÜ) Orman Fakültesi Tohum laboratuvarına gönderilmiştir. Tohumların analizi Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK tarafından yapılmıştır.

Tohum kapaınlarının çalışma sahasına yerleştirilmesi ve yakalanan tohumlara ait fotoğraflar Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Tohum kapanlarının yerleştirilmesi ve yakalanan tohumlar

3.6.3 Tohumların Analizi

AÇÜ Orman Fakültesi laboratuvarında kapanlara yakalanan tohumların bir kısmı analiz edilmiştir. Doluluk oranları, 1000 dane ağırlığı ve 1 kg'daki tohum âdeti tespit edilmiştir.

Örnek alanlardan toplan kayın tohumlarının 1000 tane tohumun ağırlığının (TA) hesaplanmasında gelişigüzel alınan, 8 x 100 örnekten ortalama ağırlık (\bar{X}) hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde \bar{X} ;

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (1)$$

formülü ile hesaplanmıştır (ISTA, 1993). Burada; n= yineleme, X_i = yinelemelerin tek tek ağırlığı (g) (beher 100 adet tohum için) ve \bar{X} = ortalama 100 tohumun ağırlığıdır. 1000 TA ortalama ağırlığın 10 ile çarpımı sonucunda elde edilmiştir.

$$1000 TA = 10 \cdot \bar{X} \quad (2)$$

1 kg da bulunan tohum adedi ise 1000 tane ağırlığının 1 kg'a oranlanması ile hesaplanmıştır. Doluluk oranlarının hesaplanmasında 1000 TA hesaplanan 8x100 örnekten seçilen 3x100 adet örnek kullanılmıştır. Tohum kabuğu kırılarak boş tohumlar sayılmış ve örneklerin ortalaması alınarak doluluk oranı hesaplanmıştır.

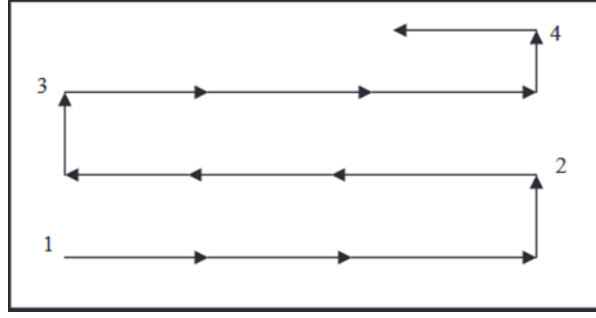
Tohumların nem içeriğini tespit etmek amacıyla her bir ön işlem grubundaki 50 adet tohum fırında 105 °C de 24 saat bekletilmiştir. Kurutma işlemini takiben tekrar hassas tartıda tartıldıktan sonra nem içerikleri bulunmuştur. Nem içeriğinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$Nİ = ((BA-KA)/BA) * 100 \quad (3)$$

Formülde Nİ; nem içeriği, BA; ilk ağırlık (kurutma öncesi tohum ağırlığı) ve KA; kurutma sonrası tohum ağırlığını belirtmektedir.

3.6.4 Örnek Alanlarının Tesisi ve Gençlik Sayımları

Orman Genel Müdürlüğü'nün Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları adlı 298 Sayılı Tebliğ'de doğal gençleştirme çalışmalarında başarı oranını belirlemek üzere belirtilen hususlarda, gençleştirme alanının sol alt kenarı başlangıç noktası tespit edilerek bu noktanın sağına ve soluna sayım çitası konularak çerçeve içindeki fidanlar sayılmakta ve buradan itibaren tesviye eğrisine paralel şekilde gidilerek 40 adımda bir noktalar alınmakta, sahanın diğer kenarından 25 m yukarı çıkılıp ters yönde yine 40 adımda bir noktalar alınarak sayımlar yapılmaktadır. 2018 yılı Nisan-Mayıs aylarında çimlenmelerden hemen önce dökülen tohumların çimlenme oranlarını ve gençliklerin yaşama kabiliyetlerini ve durumlarını belirlemek amacıyla sahanın sonuna kadar bu şekilde gezilerek sahayı en iyi temsil edecek şekilde yaklaşık 400 m aralıklarla 10 adet örnek alan tesis edilmiştir. 298 Sayılı Tebliğ'de belirtilen fidan sayımlarında uygulanan güzergâha ait kroki Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Fidan sayım güzergâhına ait krokisi

Örnek alanlar, 298 Sayılı Tebliğ esaslarına uyularak 2,00 m² ebatlarında hazırlanmış ve köşe noktalarına tahta kazıklar çakılarak sabitlenmişlerdir. 15 Mayıs 2018, 30 Ekim 2018 ve 15 Mayıs 2019 dönemleri olmak üzere toplam üç dönem halinde örnek alanlarda gençlik sayımları yapılmıştır. 2018 yılı Mayıs ayında örnek alanlarda yapılan ilk sayımlarda gençliklerin çimlenme adedi belirlenmiş ve hektardaki çimlenme miktarı ile çimlenme yüzdesi tespit edilmiştir. 30 Ekim 2018 tarihlerinde ve 15 Mayıs 2019 tarihlerinde örnek alanda yapılan gençlik sayımlarında ise yaşama ile gençlik kayıp miktarları ve oranları tespit edilmiştir. Örnek alanların tesisine ve sayımlara ait fotoğraflar Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Örnek alan tesisi ve gençlik sayımları

4 BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Tohumlama Kesimi Sonrası Arazi Hazırlığı ve Toprak İşleme

Gümüşdere Orman İşletme Şefliği Silvikültür Planı verilerine göre Kncd2 meşceresi 1164 m³ ve Knd1 meşceresi ise 142 m³ tensil etasına sahiptir. Sahada 2016 yılında gerçekleştirilen tohumlama kesimleri sonrası kapalılık %60-70 düşürülmüştür. Hızlıca kesim artıkları da sahadan uzaklaştırılarak mini ekskavatörler kullanılarak makineli çalışma ile özellikle yoğun orman gülü olması sebebiyle diri örtü temizliği yapılmıştır. Arazi hazırlığı yapılırken çimlenme için gerekli olan mineral toprağın diri örtü ile alınmaması amacıyla tarak şeklinde aparatlar kullanılmıştır. Diri örtü kökleri alandan uzaklaştırılarak aynı makinelerle tam alanda toprak işleme yapılmıştır.

Kayın ormanlarında genellikle yoğun bir diri örtü ve ölü örtü bulunduğundan, doğal gençleştirme çalışmalarının başarılı olabilmesi için saha hazırlığı ve toprak işleme zorunludur. Doğu kayınında doğru saha hazırlığının yapılmaması doğal gençleştirmenin başarısız olmasının nedenlerinden biri olarak açıklanmaktadır (Tunçtaner ve Özel, 2008). Saha hazırlığı ve toprak işleme sonucunda, kayın tohumlarının çimlenip fidan haline gelmesi için mineral toprakla buluşması gerekmektedir. İşlenmemiş topraklar ve kalın ölü örtü üzerinde çimlenen tohumlar kökçüklerini mineral toprakla buluşturamamakta ve ölmektedirler (Odabaşı vd., 2004/b). Toprağın işlenmesi ile tohumlar hayvanların zararından ve dondan korunmakta, tohum çimlenme için uygun mineral toprakla buluşmakta ve böylece çok daha sık gençlik elde edilmektedir (Madsen, 1995b; Pakenham, 1996).

4.2 Alana Dağılan Tohum Miktarı

Tohumlama kesimi sonrası 2017 yılında arazi hazırlığı yapılarak alana yerleştirilen kapanlara dökülen tohumlar 4 farklı tohum dökümü zamanında toplanarak buna ilişkin dökülen tohum adedi ile hektardaki tohum miktarı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Tohum kapanlarına dökülen tohum sayıları

Kasa No	Kasalardaki (1,0 m ²) Tohum Adedi					Hektarda (10000 m ²)
	13.10.2017	21.10.2017	28.10.2017	09.11.2017	Toplam	Toplam
1	30	35	23	23	111	1 110 000
2	28	32	24	29	113	1 130 000
3	20	29	19	23	91	910 000
4	27	30	24	22	103	1 030 000
5	29	23	27	27	106	1 060 000
6	24	27	30	19	100	1 000 000
7	25	26	24	20	95	950 000
8	24	30	23	18	95	950 000
9	30	26	24	19	99	990 000
10	27	25	22	24	98	980 000
Ortalama	26.4	28.3	24.0	22.4	101.1	1 011 000

Araştırma alanında tesis edilen 10 adet tohum kapanı verilerinin ortalamasına göre 2017 bol tohum yılında, ağaçların ortalama 1 011 000 adet/ha doğu kayını tohumu oluşturup döküldüğü hesaplanmıştır.

2017 yılında kapanlara dökülen tohumların % 26.1'i 13 Ekim 2017 tarihinde, % 28,0'i 21 Ekim 2017 tarihinde, % 23.7'si 28 Ekim 2017 tarihinde ve %22.2'si 09 Kasım 2017 tarihinde toplanmıştır.

Tosun (1992), Bolu'da yaptığı çalışmalarda bol tohum yıllarında dağılan sağlam tohum yüzdesi miktarlarının diğer yıllara oranla daha yüksek çıktığını belirtmiştir. Doğru kayını tohum kalite durumları 11 yıllık bir zaman periyodunda incelendiğinde; bol tohum yıllarında birim alana düşen dolu tohum yüzdesi % 40-80 arasındadır. Sonbaharda kuşlar, fareler ve diğer hayvanların tohum tüketimi de göz önüne alınırsa bol tohum yılında gençleştirme bölmesinde m²'de en az olarak 250 adet tohum (boş ve dolu) dökümü yeterli bir gençleştirme garantisi kabul edilebilir. 250 adet tohum sayısının tekabül ettiği çiçek miktarı m²'de 1700 adet olmaktadır. Bu ilişkiden hareketle bol tohum yılının haziran ayının ortasında pratik bir gözlemlerle belirlenmesi, kesinleşen zengin tohum yılı tahmini ancak ağustos ayında ağaç dallarının sarkması olayının gözükmesiyle belli olacağından bir ön teşhis niteliğinde kabul edilmelidir. Bu pratik gözlemlerle haziran ortasından ağustos ortasına kadar olan 60 günlük kıymetli bir zaman süreci kazanılmaktadır (Tosun, 1992).

Bu çalışmada 1,0 m² ebatlarındaki kasalardan alınan veriler kasım ayının ilk haftasına kadar dökülen tohumlar üzerinden değerlendirilmiş, ancak kar erimesi sonrası yapılan incelemelerde tohum dökümünün aralık ayına kadar devam ettiği tespiti yapılmıştır.

Doğu kayını tohumları ana tohum dökümünden 2-3 hafta önce ağaç üzerinde Eylül sonu Ekim ayı başlarında morfolojik ve fizyolojik olgunluğa ulaşmaktadır. Tohumların olgunluğa ulaşması yükselti ve yöreye göre değişmekle beraber kesilen ağaçlardaki olgun tohumlardan yararlanılmak istendiğinde, tohumlama kesimi Eylül sonu-Ekim başı gibi yapılabilir. Bölmeden çıkarma ve kesim artıklarının uzaklaştırılması kar yağmadan önce genellikle Kasım ayı sonuna kadar bitirilmelidir (Genç, 2004).

Kayınlarda önce boşlar, sonra böcekli ve en son sağlam tohumlar dökülmektedir (Yılmaz, 2005). Sağlam tohumlar genellikle ekim ayının içinde dökülmektedir. Tam döküm zamanı iklim, rakım, şiddetli yağış ve rüzgârın durumu, bakı, kapalılık gibi birçok faktöre göre değişmektedir (Yılmaz ve Özel, 2009).

Michniev'in Kırım'da yaptığı araştırmalarda verimli yıllarda hektara 250-400 kg sağlam tohum dökülmüştür. Fakat bu durum bazı bölgelerde sapma göstermiştir. Karpat'larda, Ukrayna'da verimli yıllarda hektara düşen tohum miktarı (sağlam) 1000 kg'dan fazladır (Tosun, 1992).

4.3 Tohum Özelliklerine İlişkin Tespitler

Kasalardan toplanan tohumların laboratuvarında yapılan analizlerinde, %11 boş tohum yüzdesine karşılık %89 sağlam tohum yüzdesi sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma alanında yakalan tohumların 1000 tane ağırlığı 361,57 gramdır. 1 kg'da toplam 2.766 adet doğu kayını tohumu olduğu hesaplanmıştır. 2017 yılında araştırma alanında bulunan doğu kayını tohum ağaçlarının ortalama 366 kg/ha tohum oluşturduğu ve dağıttığı tespit edilmiştir.

Dört farklı tohum dökümü zaman diliminde dökülen tohumlardan rastgele seçilen kasalardaki tohumların nem içeriğine ilişkin bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tohum nem içeriğine ilişkin bulgular

Nem İçeriği (gr)				
13.10.2017				
Kasa No:4	Önce	Sonra	Nem Farkı	Nem Yüzdesi
1	1.1886	1.0018	0.1868	15.7%
2	1.7824	1.5280	0.2544	14.3%
3	1.4586	1.2369	0.2217	15.2%
21.10.2017				
Kasa No:7	Önce	Sonra	Nem Farkı	Nem Yüzdesi
1	1.3292	1.1327	0.1965	14.8%
2	0.8838	0.7406	0.1432	16.2%
3	1.4541	1.2355	0.2186	15.0%
28.10.2017				
Kasa No:1	Önce	Sonra	Nem Farkı	Nem Yüzdesi
1	1.3553	1.1141	0.24125	17.8%
2	1.7116	1.4545	0.25710	15.0%
3	1.0220	0.8489	0.17310	16.9%
09.11.2017				
Kasa No:3	Önce	Sonra	Nem Farkı	Nem Yüzdesi
1	1.1235	0.9415	0.1820	16.2%
2	1.2173	1.0198	0.1975	16.2%
3	1.4853	1.2695	0.2158	14.5%
Ort.	1.3343	1.1270	0.2073	15.65%

2017 yılında kasalara düşen tohumların nem yüzdesi en düşük %14,3 en yüksek %17,8 oranında tespit edilmiştir. Ortalama nem yüzdesi %15,65'tir.

Doğal tohum dökümü sırasında tohumların nemi % 25-32 civarında olmaktadır. Ekim ayı ve sonrasında doğu kayınının doğal yayılış alanlarında ortalama sıcaklık, tohumların katlama sıcaklığı (3 ± 2 °C) civarında olmaktadır. Bu doğal yayılış alanları sonbaharda genellikle yağışlı olduğu için zemin nemli olmaktadır. Bu nemli ortama düşen tohumlarda nem artışı meydana gelmekte ve tohumların nemi kısa sürede en üst düzeylere (%40) ulaşmaktadır (Yılmaz, 2010).

Tohum nem içeriğinin yörenin özelliklerine göre farklılıklar gösterebileceği gibi, araştırmamızda özel hazırlanmış kasalar, yerleştirilme aşamasında havada asılı kalacak şekilde sabitlenmiştir. Tohumlar toprağa düştüğünde mevcut nemlerini korumaktadırlar. Ancak kasalara dökülüp kasalardan alınma işleminde tohumlar bir müddet kasa içerisinde beklediğinden nem kaybına uğramıştır.

4.4 Çimlenme Oranı ve Alana Gelen Gençlik Miktarı

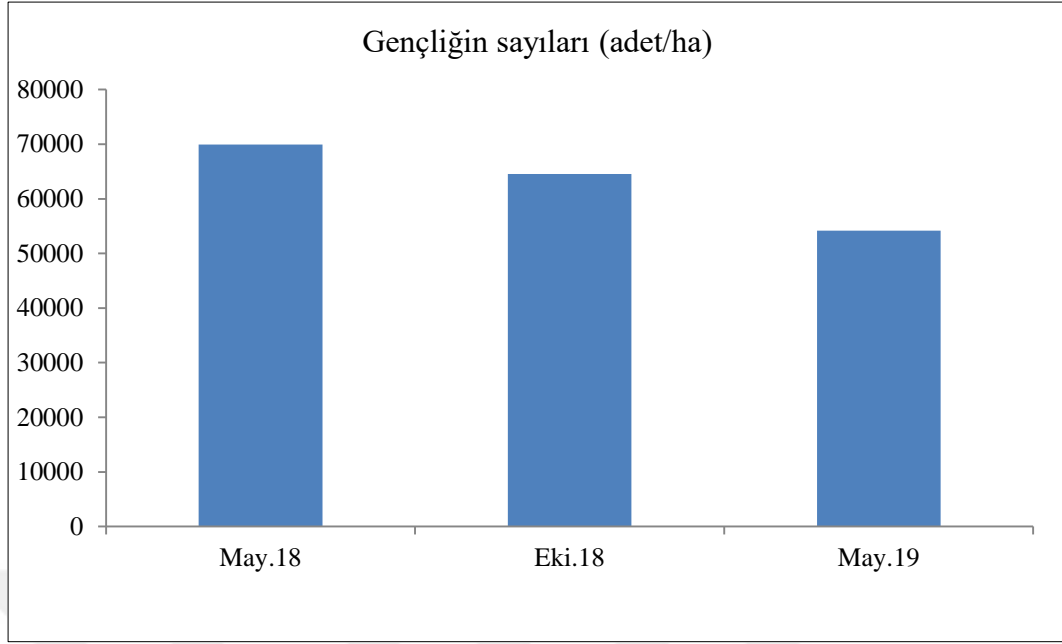
2018 yılı Nisan-Mayıs aylarında çimlenme öncesi alana rastgele yerleştirilen (1,40x1,45) 2,00 m² büyüklüğündeki deneme alanlarında Mayıs ayı ortası ve Ekim ayı sonu olmak üzere 2 dönem halinde gençlik sayımları yapılmıştır. 2018 yılı Mayıs ayı sayımlarına göre hektarda ortalama 69951 adet/ha çimlenmenin belirlendiği olduğu, Ekim ayı sayımlarına göre ise ortalama 64532 adet/ha gençliğin olduğu ve 2019 yılı Mayıs ayında da 54187 adet/ha gençliğin olduğu tespit edilmiştir. Buna ilişkin veriler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. 2018 yılı mayıs-ekim ve 2019 yılı mayıs aylarında sayılan gençlikler

Örnek Alan No	Deneme Alanında (adet /2,00 m ²)			Hektarda (adet /10 000 m ²)		
	Mayıs 2018	Ekim 2018	Mayıs 2019	Mayıs 2018	Ekim 2018	Mayıs 2019
1	13	15	12	64039	73892	59113
2	12	10	10	59113	49261	49261
3	10	9	5	49261	44335	24631
4	20	14	11	98522	68966	54187
5	8	8	5	39409	39409	24631
6	17	15	11	83744	73892	54187
7	17	17	15	83744	83744	73892
8	19	17	17	93596	83744	83744
9	6	7	7	29557	34483	34483
10	20	19	19	98522	93596	93596
Ort.	14	13	11	69951	64532	54187

2018 yılında yapılan sayımlardan elde edilen verilere göre ilkbahar ve sonbahar sayımları arasında gençlik kaybı çok aşırı olmamakla beraber %8'lik bir değişim yaşandığı tespit edilmiştir. 2018 yılı ekim ayı ile 2019 yılı mayıs ayı arasında ise %19 gençlik kaybı yaşandığı belirlenmiştir.

Sonbaharda bölgeye yağın aşırı yağışlar hava halleriyle beraber dolu şekline de dönüştüğünden bu durum gençlik üzerinde bir takım deformasyonlara ve pas hastalıklarına yol açmaktadır. Gençliğin, bölgenin yükseltisi sebebiyle uzun süre kar altında kaldığı görülmüştür. Mayıs ayına kadar erimeyen kar, havaların ısınmasıyla birden erimekte, bölgesel yağışlar ile ısınan havanın tekrar soğuması akabinde gençlik üzerinde ciddi değişimlere sebep olmaktadır. Bu sahamızda sonbahardan ilkbahara geçişte iklimsel dolu yağışları ile don olaylarının gençlik üzerinde kayıplar yaşattığı görülmüştür. Gençliğin zaman bağlı değişim grafiği Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Gençlik sayılarının zamana göre değişimi

Dormansisi ortadan kalkan tohumlar 1 °C ve üzeri sıcaklıklarda yavaş yavaş çimlenmeye başlar. Sıcaklıkların yükselmesi ile çimlenme hızlanır. Çimlenme sonrasında tekrar sıcaklıklar düşer ve don olayı meydana gelirse, fidecikler bu geç donlardan zarar görürler (Yılmaz, 2010).

Kayın doğal gençleştirme çalışmalarında tohum-hayvan (beslenme, davranış ve populasyon) ilişkilerinin önemli bir etken olduğu görülmektedir. Kayın tohumlarına kemirgenler ve kuşların verdiği zarar gençleşmeyi önemli ölçüde engellemektedir (Atalay, 1992). Benzer şekilde Japonya’da da kayın tohumlarının çimlenerek fidana dönüşmemelerinde en büyük etkenin hayvanlar olduğu nakledilmektedir (Akashi, 1997). Meşe tohumlarına göre birim ağırlıkta daha fazla enerji içeriğine sahiptirler (Jensen, 1985). Kuşlar, kemirgenler ve diğer hayvanlar kayın tohumlarını büyük oranda toplayıp tüketmektedirler. Örtme işlemi, doğal tohum dökümü büyük oranda gerçekleştikten sonra kısa süre içinde yapılmalıdır.

Fareler gelişmiş koku alma yetileriyle gömülü tohumları bulabilmektedirler (Vander Wall, 1998). Çimlenen tohumlara da hayvanlar zarar verebilmektedir. Hayvanların (kemirgenler ve geyik) epikotile verdikleri zarar nedeniyle baharda çimlenen kayın tohumlarının yaklaşık % 80’i sonbaharda canlılığını kaybetmiştir (Akashi, 1997).

Gümüşdere Şefliği 6 nolu bölmede rakım ve mevsim koşulları incelendiğinde biyotik dış etken zararlarının düşük olduğunu görmekteyiz. Kar yağışının hayvanlar tarafından yaşanan tohum kaybını durduğunu sonucuna varılmıştır. Bölgede asıl sorunlar çimlenme sonrası yaşanmaktadır. Marmara bölgesinin güneydoğu kesimleri lokal iklimsel değişimleri bir arada yaşanan bölgesidir. Bahar aylarında özellikle çimlenmenin başladığı dönemlerde aşırı inişli çıkışlı sıcaklıklar beraberinde don olaylarını da yaşatmaktadır. Gençleştirme çalışmaları yapılmadan önce bölgede daha önce yapılan çalışmaların analizlerinin iyi yapılması gerekmektedir.

Kayın türlerinin doğal yayılışı, genel olarak kar alan bölgelerde ve yükseltilerde yer almaktadır ve kar örtüsü kayın ormanlarının doğal yayılışında etkilidir (Peters, 1997; Shimano, 2002). Kar örtüsü tohumları kemirgenlerin zararından ve ayrıca kuruma ve donma zararlarından büyük oranda korumaktadır (Shimano, 2002; Mizunaga vd., 2005).

5 SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü, Geyve Orman İşletme Müdürlüğü, Gümüşdere Orman İşletme Şefliği 6 nolu Kncd2 ve Knd1 meşcerelerinde 2016 yılında tohumlama kesimi ile başlatılan gençleştirme çalışmalarının tohum verimi ile çimlenme oranlarının ilişkisi araştırılmıştır.

Alana yerleştirilen 1,0 m² ebatlarındaki kasalardan toplanan tohumlardan elde edilen sonuca göre hektarda ortalama 1 011 000 adet doğu kayını tohumunun döküldüğü tespit edilmiştir. Kasalardan toplanan tohumlar analiz için AÇÜ laboratuvarına gönderilmiştir. 1000 Tane ağırlığı 361.57 gramdır. 1 kg'da toplam 2766 adet, hektarda ise 366 kg tohum döküldüğü tespit edilmiştir. Laboratuvar verilerine göre sağlam tohum oranı %89'dur. Rastgele 4 kasadan alınan örnekler göre tohumların nem içeriği %14-18 arası bulunmuştur.

Kayın tohumlarının çimlenebilmesi için, nem içeriğinin en az % 35-36 (çimlenme eşiği) civarında olması gerekmektedir (Yılmaz, 2005). Çalışmamızda rastgele 4 kasadan alınan örnekler göre tohumların nem içeriği %14-18 arası bulunmuştur. Bu duruma kasalara dökülüp toprağa temas etmeyen tohumların nemini koruyamadığı, kasalara dökülüp toplanması arasında ise hafta bazlı sürelerin geçmesi ile tohumların analiz için Artvin'e gönderilmesi sonucu aradan geçen yolculuk süresi etkilerinin sebep olduğu yorumlanmaktadır.

2018 yılı Mayıs ayı sayımlarına göre hektarda ortalama 69951 adet/ha gençliğin olduğu, Ekim ayı sayımlarına göre ise ortalama 64532 adet/ha gençliğin olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılı Mayıs ayında yapılan incelemede ise ortalama 54187 adet/ha gençliğin yaşamaya devam ettiği görülmüştür. 1 yıl içindeki ilkbahar ve sonbahar arası kaybı yaklaşık %8 civarındadır. Ancak 2018 sonbaharı ile 2019 ilkbaharı arası gençlik kaybı %19 oranında gerçekleşmiştir. Kayında tohumların dökülme aşamasından çimlenip gençliğin gelme aşamasına kadar olumsuz etki eden dış faktörlerin etkisinin bu çalışma sahası için minimum düzeyde olduğu görülmüştür. 2016 yılında dağılan tohumlardan gelen gençlikler üzerinde bir takım

deformasyonlar görülmüş, gençliğin büyümesine ve gelişimine olumsuz etkisi olan don olayları, yaprak biti, pas vb. hastalıkların yaşanmasına karşılık gençlik durumu sayımlarda başarılı olsa da, uzun vadede alana tohum takviyesi gerekecektir.

2015 yılında yenilenen amenajman planları ile geçmişi kaçakçılık ve kötü anılarıyla dolu Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü'nün ormanlarının değişen vizyonu ile gençleştirme çalışmaları ağırlık kazanmıştır. 2015 yılında Karaçam ile başlayan faaliyetler 2016 yılında doğu kayınında rekor sayılara ulaşmıştır. Doğu kayınında bol tohum tespitleri haziran ayında başladığından tohum dökümüne kadar olan uygulayıcıların önünde çok kısa bir zaman bulunmaktadır. Doğaya yapılacak müdahale öncesinde tüm olumlu ve olumsuz faktörlerin ortaya dökülerek işe başlanması önem arz etmektedir.

Doğu kayının tohum yapısı boş ve dolu şeklinde özellik gösterdiğinden vejetasyon başlarında görülen bol tohum yılı göstergeleri kendini ancak Haziran-Temmuz aylarında kesinleştirmektedir. Temmuz ayında bol tohum yılına karar verilmesinin gençleştirme çalışmalarına başlamak için geç bir süre olduğu kabul edildiğinden tam bir seferberlik halinde vakit kaybedilmeden hızlı bir şekilde tohumlama kesimleri ve sonrasında arazi hazırlığına başlama zarureti doğurmaktadır. Elbette burada yörenin sosyal durumları da göz önüne alındığı unutulmamalı ki, birçok Orman İşletmesinde sosyal sorunlardan dolayı kayında gençleştirme çalışmaları sekteye uğrayabilmektedir. Tüm zorluklara rağmen uygulayıcılar mutlaka kar yağmadan tohumlama kesimini yapıp arazi hazırlığını bitirmiş ve alandan tamamen çıkmış olmalıdırlar.

Gençleştirme ile birlikte geleceğin nesli oluşturulmaktadır. Uygulamacılar düzgün, dolgun gövdelere ve simetrik tepe yapısına sahip iyi genlerin tohumlarından faydalanılmasına azami özen göstermelidirler. Bu nedenle bol tohum yılının yanında tohumlama kesimleri sırasında da tohumu alınacak olan ağaçların seçilmesi sırasında uygulayıcılarımıza önemli görevler düşmektedir.

Doğu kayınında gençleştirme çalışmaları yörenin tarımsal faaliyetlerinin de başladığı dönemlere denk geldiği bununla birlikte yeterli iş gücü sağlanamaması sonucunu doğurmaktadır. Gençleştirmenin kurallarını gerçekleştirmek için en önemli unsurunu oluşturmaktadır. Haziran-Temmuz aylarında başlayan tohum dökümüne yakın

dönemde sorunsuz şekilde bitirilmesi gereken tohumlama kesimi, arazi hazırlıkları ve sahanın boşaltılmasında kaçırılan zamanlar başarıyı ciddi oranda etkilemektedir. İdarecilerin sık sık kontrolleri ve gayretleri iş kaybındaki olumsuzluğu aza indirgeyecektir. Yukarıda da değinildiği gibi aynı yıl içerisinde hem tohum tespiti hem tohumlama kesimi hem de arazi hazırlığı işlemlerinin yapılması zorunluluğu, bu işleri yapacak uygun donanımda ekiplerin bir araya getirilmesindeki zaman kayıpları ayrıca uygulamacıların diğer ormancılık görev ve sorumlulukları ile yoğun iş tempolu ormancılık faaliyetlerinin aynı dönemlere denk geldiği görülmektedir. Sürdürülebilir şekilde gelecek kuşaklara hazırlanan ormanlarımız üzerinde aldığımız başarısızlıklar her zaman kaygı verici olacaktır. Bu sebeple Silvikültür Planları doğrultusunda tensil çalışmalarında tohumlama kesimine bir yıl önceden başlanarak, ağaçların daha sağlıklı tohum tutmaya teşvik edileceği, toprağın yeterli ışığa kavuşarak uygun çimlenme ortamlarına hazır hale gelmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Yoğun diri örtü olan özellikle ormangüllerinin baskın olduğu sahalarda da arazi hazırlığının iki yıl yapılmasının başarıyı arttıracığı düşünülmektedir. Öte yandan doğu kayını tohumlarının hayvanlara karşı korunması, toprak işleminin ona göre yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre; gençleştirme çalışması yeterli başarıyı göstermiştir. Ancak alana yeterli tohum gelse de, dış faktörlerin olumsuz etkisinin unutulmaması gerekmektedir. Doğru kayınında dönem dönem zengin ve orta tohum yılları takip edilerek tohum toplanmasına devam edilmeli ve başarıyı sağlamak için tohum takviyesi yapılmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1985. Doğu Kayını, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları El Kitabı Serisi:1, Muhtelif Yayınlar Serisi:42, Ankara.
- Anonim, 2015. Gümüşdere Orman İşletme Şefliği, Orman Amenajman Planı, Sakarya
- Akashi, N., 1997. Dispersion pattern and mortality of seeds and seedlings of *Fagus crenata* Blume in a cool temperate forest in western Japan. *Ecol. Res.* 12: 159–166.
- Atahan, Y., 1986. Kayın ormanlarımız ve gençleştirilmesi ile ilgili sorunlar. Ağaçlandırma, OGM, Silvikültür ve Ağaçlandırma Dairesi, Gelişim Yayınları, Ankara, 593-599.
- Atalay, İ., 1992. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarının ekolojisi ve tohum transferi yönünden bölgelere ayrılması, Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 5, Ankara, 209 s.
- Atay, İ., 1971. Tabii gençleştirmenin başarılı veya başarısız oluşuna etki yapan en önemli faktörler üzerinde açıklamalar, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, B - XXI - 2, 9-10 s.
- Atay, İ., 1987. Doğal gençleştirme yöntemleri I-II, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.Ü Yayın No: 3461, F.B.E Yayın No: 1, İstanbul, 290 s.
- Barnett, J. P., Baker, J. B., 1991. Regeneration methods. In Forest regeneration manual (pp. 35-50). Springer Netherlands.
- Bittman, M., 2004. Seed rain traps for forest lands: Considerations for trap construction and study design. *Journal of Ecosystems and Management*, 5(1), 1-6.
- Cristan, R., Aust, W. M., Bolding, M. C., Barrett, S. M., Munsell, J. F., & Schilling, E., 2016. Effectiveness of forestry best management practices in the United States: Literature review. *Forest Ecology and Management*, 360, 133-151.
- Çalışkan, A., Güney, H. ve Çalışkan, S., 2014. Farklı toprak işleme yöntemlerinin Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) gençleştirmesi üzerine etkisi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 64 (2), 56-58
- Çepel, N., 1982. Doğal gençleştirmenin ekolojik koşulları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 32(2), 5-29.

- Finch-Savage, W. E., & Leubner-Metzger, G., 2006. Seed dormancy and the control of germination. *New phytologist*, 171(3), 501-523.
- Genç, M., 2004. Silvikültür tekniği, SDÜ Orman Fakültesi yayın No: 46, Isparta.
- Gümüş S. ve Türk, Y., 2010. The use of excavators in clearing of *Rhododendron* spp. *Forest Engineering: Meeting the Needs of the Society and the Environment* July 11 – 14, 2010, Padova-Italy.
- Ice, G. G., Schilling, E., & Vowell, J., 2010. Trends for forestry best management practices implementation. *Journal of Forestry*, 108 (6), 267-273.
- Ingram G.C., 2017. Dying to live: cell elimination as a developmental strategy in angiosperm seeds. *Journal of Experimental Botany* 68, 785–796.
- ISTA (International Seed Testing Association), 1993. Rules For Testing Seeds: Rules, Seed Science and Technology, 21 (Suppl.): pp. 1-259.
- Jensen, T.S., 1985. Seed–seed predator interactions of European beech, *Fagus sylvatica* and forest rodents, *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*. *Oikos* 44, 149–156.
- Kollmann, J., ve Goetze, D., 1998. Notes on seed traps in terrestrial plant communities. *Flora*, 193(1), 31-40.
- Madsen, P., 1995b. Effects of soil water content, fertilization, light, weed competition and seedbed type on natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica*). *For. Ecol. Manage.* 72 , 251 – 264.
- MINCHNIEV, V.G., 1984. Fructification of beech in reserved forest of the crimea, State University of Simferepol, (Rusçadan İngilizceye Çevirim VANCZEWSKI).
- Mizunaga, H., Sako, s., Nakao, Y., Shimono, Y., 2005. Factors affecting the dynamics of the population of *Fagus crenata* in the Takakuma Mountains, the southern limit of its distribution area, *J For Res.*, 10:481–486.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A., Bozkuş, H.F. 2004/a. Orman Bakımı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Y. No:4458, O.F. Y.No:474, ISBN: 975–404–703–0, İstanbul.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A. ve Bozkuş, F., 2004/b. Silvikültür tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 4459/475, 314s
- OGM, 2014. Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları, OGM Tebliğ No: 298, Ankara
- OGM, 2015. Orman Genel Müdürlüğü, *Türkiye Orman Varlığı Kitabı*, Ankara, s.24-25.

- Özel, H.B., Ertekin, M., 2010. Bartın Ve Devrek Yörelere Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) doğal grup gençleştirme alanlarındaki ekolojik koşullar, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 12, Sayı: 17, s. 47-64.
- Pakenham, R., 1996. Natural regeneration of beech in the Chilterns. *Q. J. For.* 90, 143 – 149.
- Peters, R., 1997. *Beech Forests*. Kluwer Ac. Pub. Dordrecht, 170s.
- Saatçioğlu, F. ve Ürgenç, S., 1960. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) tohumlarının çimlendirilmesinde soğuk – ıslak işlemin etkileri üzerine araştırmalar, 22 s.
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1429, O.F Yayın No: 138, İstanbul, 323 s.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman ağacı tohumları, İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 1649/173. İstanbul.
- Shewry, P. R., Napier, J. A., ve Tatham, A. S., 1995. Seed storage proteins: structures and biosynthesis. *The Plant Cell Online*, 7(7), 945-956.
- Shimano, K., 2002. Regeneration dynamics, causal factors, and characteristics of pacific ocean-type beech (*Fagus crenata*) forests in japan: a review, *Folia Geobotanica* 37: 275-296.
- Steinbrecher T, Leubner-Metzger G., 2017. The biomechanics of seed germination. *Journal of Experimental Botany* 68, 765–783.
- Suner, A., 1978. Düzce, Cide ve Akkuş mıntıklarında saf doğu kayını meşcerelerinin doğal gençleştirme sorunları üzerine araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülteni 107, 7–55
- Tosun, S., 1992. Bolu yöresi doğu kayını (*fagus orientalis* lipsky.) ormanlarında tohum verimi üzerine araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 232
- Tosun, S., 1993. Batı Karadeniz Bölgesinde Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) orijin denemesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 236-237.
- Tunçtaner, K. ve Özel, H.B., 2008. Batı Karadeniz Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky.) ormanlarında gençleştirme sorunları, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt No: 10, Sayı: 13, s. 57-65.
- Vander Wall, S.B., 1998. Foraging success of granivorous rodents: effects of variation in seed and soil water on olfaction. *Ecology* 79, 233–241.
- Yaltrık, F., 1998. Dendroloji, Angiospermae. İ.Ü. Yayın No:4104/420, Emek Matb., İstanbul, 256s.

Yıldız, O., Esen, D., Karaoz, O. M., Sarginci, M., Toprak, B. ve Soysal, Y., 2010. Effects of different site preparation methods on soil carbon and nutrient removal from Eastern beech regeneration sites in Turkey's Black Sea region. *Applied Soil Ecology*, 45(1), 49-55.

Yılmaz, M. ve Özel, H.B., 2009. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky)'nda tohum fizyolojisi ile doğal gençleştirme ilişkisi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*

Yılmaz, M., 2005. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) tohumlarının fizyoloji üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Yılmaz, M., 2010. Başlıca tohum fizyolojisi niteliklerinin sıcaklık-tohum nemi diyagramında gösterimi, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt: 2, Sayfa:741-745

URL-1.<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=SAKARYA>

ÖZGEÇMİŞ

Fotoğraf

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZEN ALPTEKİN
Uyruğu : T.C
Doğum tarihi ve yeri : 09.12.1986 - KADIKÖY
Medeni hali : EVLİ
Yabancı Dili : İNGİLİZCE
Telefon : 0544 253 41 06
Faks :
e-posta : alptekinozen@hotmail.com

Eğitim

Derece

Lisans

Eğitim Birimi

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ

Mezuniyet Tarihi

2009