

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SAKALLI KIZILAĞAÇ (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) MEŞCERESİNİN DOĞAL YOLLA
GENÇLEŞTİRİLMESİ (HARŞİT ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orm. Müh. NİHAN YILDIRIM

**HAZİRAN 2019
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /

Tezin Savunma Tarihi : / /

Tez Danışmanı :

Trabzon

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Nihan YILDIRIM Tarafından Hazırlanan**

**SAKALLI KIZILAĞAÇ (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) MEŞCERESİNİN DOĞAL YOLLA
GENÇLEŞTİRİLMESİ (HARŞİT ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)**

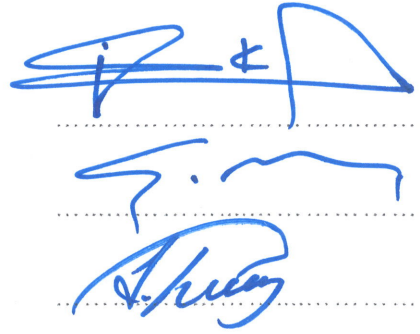
**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 21 / 05 / 2019 gün ve 1805 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof.Dr. İbrahim TURNA

Üye : Doç.Dr. Sinan GÜNER

Üye : Doç.Dr.Deniz GÜNEY



Prof. Dr. Asim KADIOĞLU

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) Meşceresinin Doğal Yolla Gençleştirilmesi (Harşit Orman İşletme Şefliği Örneği)” adlı bu çalışma, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’ndan Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tezinin bilimsel danışmanlığını üstlenerek, gerek konunun seçiminde gerekse arazi ve tez yazımının hazırlanması sırasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm sayın hocam Prof. Dr. İbrahim TURNA’ya şükranlarımı sunarım.

Değerli görüş ve fikirlerinden yararlandığım, bu çalışma için kaynak temin etmeme yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Deniz GÜNEY’e teşekkürü bir görev kabul ediyorum.

Tezin yazımında ve istatistiksel değerlendirmelerinde bana büyük ölçüde yardımcı olan, böylece çalışmanın daha kısa süre içerisinde bitirilmesini imkân dâhiline sokan Arş. Gör. Nebahat YILDIRIM’a, Arş. Gör. Ali BAYRAKTAR’a ve Arş. Gör. Dr. Fahrettin ATAR’a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım esnasında rehberlik etmekle yetinmeyerek her türlü teknik bilgi ve desteği sağlayan, duydukları güvenle bana güç veren Silvikültür Dairesi Başkanı Sayın Kahraman TEMÜR’e, Giresun Orman Bölge Müdürü V. Sayın Halil OFLU’ya, Giresun Orman Bölge Müdür Yardımcısı Sayın Özkan ŞAHİN’e, şu an İzin-İrtifak Şube Müdürü olarak görev yapmakta olan eski Tirebolu Orman İşletme Müdürü Sayın Osman BİLGE’ye, İstanbul Silvikültür Şube Müdürü Sayın Selahattin ERUŞ’a, Giresun Orman İşletme Müdürü Sayın Murat BİTİŞYILMAZ’a, ve Harşit Orman İşletme Şefi İbrahim KARAMAN’a içten sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

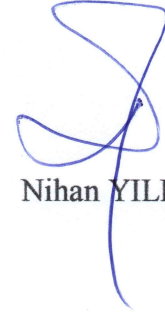
Çalışmalarım süresince benden desteğini esirgemeyen anneme, babama ve varlıklarıyla bana güç veren çocuklarıma teşekkür ederim.

Nihan YILDIRIM

Trabzon 2019

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) Meşceresinin Doğal Yolla Gençleştirilmesi (Harşit Orman İşletme Şefliği Örneği)” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. İbrahim TURNA'nın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, 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.
11/06/2019.



Nihan YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
ÖZET	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Kızılağaçlarla İlgili Genel Bilgiler	3
1.4. Kızılağaçların Gençleştirilmesi ile İlgili Genel Bilgiler	5
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	8
2.1. Materyal.....	8
2.2. Yöntem	9
2.2.1. Sakallı Kızılağacın Bazı Çiçek ve Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi	9
2.2.2. Bazı Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi.....	10
2.2.3. Doğal Gençleştirme Çalışmasının Uygulanması	11
2.2.4. Gençlik Bakımı Çalışmaları ve Fidanlara İlişkin Ölçümler	13
2.2.5. Doğal Gençleştirme ve Gençlik Bakımı Uygulamaları Maliyetlerinin Belirlenmesi	14
2.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	16
3. BULGULAR	17
3.1. Sakallı Kızılağacın Bazı Çiçek ve Tohum Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	17
3.3. Gençleştirme Çalışmalarına İlişkin Bulgular	20
3.4. Çimlenme ve Fidan Sayım Başarısına İlişkin Bulgular.....	21
3.5. Gençlik Bakım Tedbirlerinin Fidan Sayısı Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bulgular ..	22
3.6. Gençlik Bakım Tedbirlerinin Fidan Boyu Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bulgular ...	23
3.6.1. Bir Yaşındaki Fidan Boylarına İlişkin Bulgular	23
3.6.2. İki Yaşındaki Fidan Boylarına İlişkin Bulgular	25
3.6.3. Üç Yaşındaki Fidan Boylarına İlişkin Bulgular	26
3.7. Doğal Gençleştirme ve Gençlik Bakımı Uygulamalarının Maliyetlerine İlişkin Bulgular	29

4.	TARTIŞMA VE SONUÇ	31
4.1.	Sakallı Kızılağacın Bazı Tohum Özelliklerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	31
4.2.	Gençleştirme Çalışmalarına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	31
4.3.	Gençlik Bakım Tedbirlerinin Fidan Sayıları ve Boyları Üzerine Etkilerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	32
4.4.	Doğal Gençleştirme ve Gençlik Bakımı Uygulamalarının Maliyetlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	33
5.	ÖNERİLER	35
6.	KAYNAKLAR	38

ÖZGEÇMİŞ



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) Meşceresinin Doğal Yolla Gençleştirilmesi (Harşit Orman İşletme Şefliği Örneği)

Nihan YILDIRIM

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. İbrahim TURNA
2019, 41 Sayfa

Çalışma kapsamında, Harşit Orman İşletme Şefliğine ait aktüel meşcere tipi Kzd/a olan sakallı kızılğaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) meşceresinin doğal gençleştirme yöntemlerinden biri olan büyük alan siper vaziyeti ile gençleştirilmesi ve gençlik bakımlarından diri örtü temizliğinin fidan gelişimi üzerine etkisinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. 2012 yılında arazi hazırlığı ile başlanılmış ve aynı yıl tohumlama kesimi ile kapallılık 0,1-0,2 seviyelerine indirilerek gençleştirmeye devam edilmiştir. 2016 Kasım-Aralık ayında ise boşaltma kesimi ile sahadan çıkılmıştır. İlk çimlenmeler 2013 yılı Nisan ayında alınmaya başlanmıştır. Çalışma sırasında gençlik bakım tedbirlerinden üç farklı şiddette diri örtü temizliği uygulanmış ve fidan sayısı ve boylanma açısından etkileri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla çalışma alanında 10x10 m olmak üzere 9 adet deneme deseni oluşturulmuştur.

Yapılan çalışma sonucunda; 2013-2015 yılları arasında yapılan ölçüm ve sayımlarla fidan boyları ve sayıları ortaya koyulmuştur. Bir yaşındaki fidan boylarında yapılan ölçümlerde tüm işlemlere ait ortalama fidan boyu 5,92 cm, iki yaşında fidanlarda 39,23 cm ve üç yaş sonundaki fidanlarda ise 65,46 cm olarak ölçülmüştür. Varyans analizi sonucunda gençlik bakım müdahalesi uygulamaları bakımından bir yaşındaki ve üç yaşındaki fidan boyları arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Elde edilen verilerle, SPSS istatistik programı ile Varyans analizi, Duncan ve Bonferroni testleri yapılarak işlemlere ait fidan boyuna ilişkin farklılıklar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harşit, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, Doğal Gençleştirme, Gençlik Bakımı

Master Thesis

SUMMARY

Natural Regeneration At The Stands of *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* (An Example of Harşit Forestry Enterprise)

Nihan YILDIRIM

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Engineering Graduate Program
Supervisor: Prof. İbrahim TURNA
2019, 41 Pages

In this study, it was aimed to regeneration with compartment shelterwood system, one of the natural regeneration methods, of *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* stand, which actual stand type is the Kzd/a in Harşit Forestry Enterprise, the determination of effects on seedling development of land clearing from regeneration tending. In 2012, land preparation was started and the crown closure was reduced to 0.1-0.2 by making seeding felling in the same year, and thus, it was continued regeneration. Final cutting was made in November-December 2016. The first germination was determined in April 2013. During the study, three different land clearing treatments were carried out and tried to determine their effects on the number of seedling and seedling length. For this purpose, 9 sample plots were taken to be 10x10 m sizes.

As a result of the study; the number of seedlings and seedling length were determined by the making measurement and counting between the years of 2013-2015. In the measurements made in one year-old seedlings, the average seedling length of all treatments was 5.92 cm, this was obtained as 39.23 cm for two-year-old seedlings, and 65.46 cm for three-year-old seedlings. When the results of variance analysis are evaluated, it was observed significant differences between seedling length values of one-year-old seedlings and three-year-old seedlings in terms of regeneration tending intervention practices. Variance analysis, Duncan and Bonferroni tests were performed with SPSS statistical program and differences were determined in terms of seedling length.

Key Words: Harşit, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, natural regeneration, regeneration tending

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. <i>Alnus glutinosa</i> subsp. <i>barbata</i> 'ya ait erkek çiçek kurulları ve kozalağımsı meyveler.....	4
Şekil 2. <i>Alnus glutinosa</i> subsp. <i>barbata</i> taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımının kareleme metodu ile gösterimi (A6, A7, A8) (Anonim, 2015).....	5
Şekil 3. Araştırma sahasının Türkiye haritasındaki konumu ve meşcere haritasındaki yeri .	8
Şekil 4. Hassas elektronik terazi ile ağırlığı tartılan tohumlar	10
Şekil 5. Araştırma sahasında diri örtü temizliği ve toprak işleme.....	12
Şekil 6. TK ile kapalılığın 0,1-0,2'ye indirilmesi.....	12
Şekil 7. Gençlik bakım müdahalelerin uygulama deseni	13
Şekil 8. Fidan boylarının şerit metre ile ölçülmesi.....	14
Şekil 9. Kozalağımsı meyvelerin ve tohumların Şubat-Mart ayında görülmesi.....	17
Şekil 10. Araştırma alanının 2017 (solda) ve 2019 (sağda) yıllarındaki durumu.....	20
Şekil 11. Yıllara ait metrekaresindeki ortalama fidan sayısı.....	21
Şekil 12. Çimlenme ve fidan sayımlarının yapılması.....	22
Şekil 13. Yapılan müdahalelere göre üç yıl içindeki fidan sayısı değerleri	22
Şekil 14. Gençlik bakımı işlemine göre fidan boyları ve Duncan testi sonuçlarını gösteren histogram	24
Şekil 15. Gençlik bakımı işlemine göre fidan boyları ve Duncan testi sonuçlarını gösteren histogram	27
Şekil 16. Gençlik bakım işlemlerine ait ortalama fidan boylarının karşılaştırılması	29

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Poz numaraları ve iş tanımları.....	15
Tablo 2. Araştırma alanının bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.....	18
Tablo 3. Giresun-Harşit deneme alanına ait üç yıllık (2013-2015) iklim verileri.....	19
Tablo 4. Uygulanan gençlik bakım işlemlerinin bir yaşındaki fidan boylarındaki sonuçları	23
Tablo 5. Bir yaşındaki fidan boylarında gençlik bakım işlemlerine ait Varyans analizi sonuçları	24
Tablo 6. Gençlik bakım işlemlerinin ortalama fidan boyuna göre Bonferroni testi sonuçları	25
Tablo 7. Uygulanan gençlik bakım işlemlerinin iki yaşındaki fidan boylarındaki sonuçları	25
Tablo 8. İki yaşındaki fidan boylarında gençlik bakım işlemlerine ait varyans analizi sonuçları	26
Tablo 9. Uygulanan gençlik bakım işlemlerinin üç yaşındaki fidan boylarındaki sonuçları.....	26
Tablo 10. Üç yaşındaki fidan boylarında gençlik bakım işlemlerine ait Varyans analizi sonuçları	27
Tablo 11. Gençlik bakım işlemlerinin ortalama fidan boyuna göre Bonferroni testi sonuçları	28

SEMBOLLER DİZİNİ

BASI: Büyük Alan Siper İşletmesi

BK: Boşaltma Kesimi

cm: santimetre

EC: Elektriksel İletkenlik

GPS : Küresel Konum Belirleme

ha : Hektar

HK: Hazırlama Kesimi

IK: Işık Kesimi

ISTA: Uluslararası Tohum Test Birliği

m: metre

mm: milimetre

OGM: Orman Genel Müdürlüğü

TK: Tohumlama Kesimi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Doğadaki bütün canlı varlıkların sürekliliği ancak yeni nesillerin oluşması ile mümkündür. Bu oluşum canlıların ancak belirli bir gelişim evresinde gerçekleşir. Ormancılıkta bu evrenin saptanmasında, biyolojik gelişim başta gelmekle birlikte ekonomik yaklaşımlarda etkilidir. Bu nedenlerle ormanda genellikle belirli bir gençleşme çağı saptanır ve bu çağda gençleştirme işlemleri uygulanır (Saatçioğlu, 1979; Odabaşı vd., 2004). Ormanların işletilmesi antropojen etkilerle bozulmamış orman alanlarındaki gençleştirme süreci dikkate alınarak doğaya uygun bir şekilde yapılmalıdır (Odabaşı ve Özalp, 1994).

İşletme ormanlarında, sürdürülebilir bir ormancılık yapılabilmesi için yaşlanmış orman alanlarının veya kapalılığı bozulmuş henüz idare süresini doldurmamış ağaç topluluklarının alandan uzaklaştırılması, yerine yeni jenerasyonun getirilmesi işlemlerine gençleştirme denilmektedir (Tappeiner vd.,1997; Duryea ve Dougherty, 2012). Orman kaynaklarının yenilenebilmesi için silvikültür tekniği uygulanarak yapılan gençleştirme, ormancılığın en önemli görevlerinden biridir. Gençleştirme çalışmaları yapay (suni) ve doğal (tabii) olarak iki şekilde uygulanmaktadır. Doğal gençleştirme, işletme amacına göre idare süresini doldurmuş, doğal gençleştirme koşullarının halen var olduğu meşcerelerde uygulanan ve bu meşcerelerdeki mevcut ağaç türlerinden dökülen tohumlardan (gerektiğinde tohum takviyesi yapılabilir) oluşacak gençliği dikkate alan gençleştirme şeklidir (Genç, 2004). Bu tanıma göre, gençleştirilecek alanın tohumdan gelen gençlikle kaplanması gerçekleşmekte, ormancı yalnız teknik müdahale ile bu süreci kolaylaştırmakta ve yönlendirmektedir (Saatçioğlu, 1979; Barnett ve Baker, 1991). Doğal gençleştirme koşullarının farklı nedenlerle yitirildiği yahut dikkate alınmadığı ormanlık alanlarda ekim veya çoğunlukla dikim yoluyla, bizzat insan eliyle gerçekleştirilen gençleştirme çalışmalarına ise yapay gençleştirme denir (Çepel, 1982; Genç, 2004). Eğer bir gençleştirme alanında yeteri sayıda ve dağılıfta kaliteli tohum verebilen ağaç varsa meşcerenin geleceğini emniyet altına almak, gen kaynaklarını yerinde korumak ve ıslah etmek için mutlaka o tohumlardan yararlanılmalı, bu tür meşcerelerde doğal yolla gençleştirme yapılmalıdır (Kutlu, 2018).

Doğal gençleştirmede, ağaç türlerinin biyolojileri, yetişme ortamı, meşcere kuruluşu özellikleri büyük ölçüde etkilidir. Ağaç türlerinin biyolojisi bakımından, gölge, yarı gölge, yarı ışık ve ışık ağacı olmaları, tohum oluşturma ve yayma yetenekleri, farklı toprak istekleri ve iklim özelliklerinden etkilenme nitelikleri en önemli faktörlerdir. Bu biyolojik niteliklere göre yetişme ortamındaki, iklim ve toprak özellikleri doğal gençleştirmede etkili olur. Diğer yandan meşcereyi oluşturan ağaç türlerinin, karışım oranlarının ve meşcere kapalılığının da gençliğin oluşumu üzerinde etkileri vardır. Doğal gençliğin oluşması ve gelişmesi üzerinde belirtilen bütün bu faktörlerin önemli etkileri söz konusudur (Odabaşı vd., 2004).

Doğal gençleştirme yöntemleri veya doğal gençleştirmedeki işletme biçimlerini; tıraşlama işletmesi, siper işletmesi, grup işletmesi, seçme işletmesi, etek şeridi işletmesi ve kombine işletmeler olarak başlıca altı grupta toplamak mümkündür. Her işletme biçimi; ağaç türlerinin biyolojisi, yetişme ortamı koşulları ve meşcere kuruluşuna bağlı olarak farklı biçimlerde de uygulanabilir ve buna göre isimlendirilirler (Ata, 1995; Odabaşı vd., 2004; Genç, 2004; Huss ve Kahveci, 2009). Ormancılıkta, gençleştirme yöntemleri silvikültürel bakımdan geniş çapta tartışılmasına karşın, doğal gençleştirmenin ekolojik sorunları üzerinde aynı derecede durulmamıştır (Çepel, 1982; Tonguç, 2003). Bu nedenle yerli ağaç türlerimizin gençleştirme ekolojisi ile ilgili, araştırmalara dayanan ve uygulayıcıya doğru yolu gösterecek olan araştırmalar sınırlı sayıdadır (Turan, 2018).

Kızılağaç, Doğu Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren diğer ağaç türlerine göre oldukça fazla artım yapmaktadır. Örneğin, 1. bonitette ve 30 yaşında bir kızılğaç meşceresi ortalama 19,3 m³/ha artıma sahipken, aynı yaşta ve bonitette, doğu ladini 7,5 m³/ha, sarıçam 8,1 m³/ha artım yapmaktadır (Batu ve Kapucu, 1995). Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde doğal ormanların üzerindeki sosyal baskının ve tahribin önlenmesinde kızılğaç ormanları en önemli seçeneklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Kızılağacın gelişmesi, zararlılara karşı dayanıklılığı ve kısa üretim periyodunda birim alanda sağladığı odun verimi, diğer ağaç türlerine göre yüksektir. Bu sebeple, kızılğaç özel olarak ele alınması gereken bir türdür (Ayan vd., 1998).

Bu bağlamda çalışmanın amacı; bozuk meşcerelerde Sakallı Kızılağaç'ın doğal gençleştirme yöntemlerinden büyük alan siper işletmesi ile gençleştirilmesi ve gençlik bakımlarından diri örtü temizliğinin fidan gelişimi üzerine etkisinin ortaya konulması olmuştur.

1.2. Kızılağaçlarla İlgili Genel Bilgiler

Kızılağaçlar, *Fagales* takımının *Betulaceae* familyasının *Alnus* cinsine ait olup (Valbuena vd., 2002); Kuzey Amerika'da, Avrupa'da, Asya'da, Peru ve Bolivya'daki And Dağlarında yaprağını döken ağaç ve çalı görünümünde yaklaşık 30 türü içermektedir (Schopmayer, 1974).

Türkiye'de Doğu Kızılağacı (*Alnus orientalis* Decne.) ve Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) türleri bulunmaktadır. Bu türlere bağlı altı adet takson bulunmaktadır. Bunlar; *Alnus orientalis* Decne. var. *orientalis*, *Alnus orientalis* Decne. var. *pubescens* Dippel (Endemik), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *glutinosa*, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *barbata* (C.A Mey.) Yalt., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *antitaurica* Yalt. (Endemik) ve *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *betuloides* Anşin (Endemik) türleridir (Anşin ve Özkan, 2006; Güner vd., 2012).

Kızılağaçlar, kışın yaprağını döken ağaç ya da boylu çalı halinde odunsu bitkilerdir. Bazen 30 m boya ulaşan ağaç durumunda bazen de ağaççık durumunda bulunurlar. Işık isteği orta ve donlara karşı dayanıklı olan kızılağaçlar hızlı büyüme gösterirler. Odunları hafif olup hava ile temasta kırmızıya dönen bir renk almaktadır (Gökmen, 1973). Yüzeyde ve derinlerde geniş kök sistemine sahip olup köklerinde havanın serbest azotunu bağlayan bakteri ve yumrular mevcuttur. Kızılağaçlar öncü ve fırsatçı türler olarak belirlenmiş ve gölgeye dayanıksız ağaçlar olarak sınıflandırılmıştır (McVean, 1956).

Tohum üretimi yıldan yıla, bölgeden bölgeye ve ağaçtan ağaca farklılık göstermekle birlikte (Ager vd., 1994; Brown, 1985) bol tohum dört yılda bir olmaktadır (Brown, 1985). Kızılağaç tohumları çok hafif olduğu için, rüzgâr ve su yardımıyla uzak mesafelere kadar yayılabilir. Ayrıca tohumların su içinde 12 ay kaldıktan sonra varlıklarını sürdürmeleri mümkündür (IaBastide, 1970). Tohumlar geç eylül ya da erken ekimde dökülürler ve en iyi tohumlar genellikle ilk dökülenlerdir (McVean, 1956). Tohum yayılması bütün kış devam etmektedir (Yaltırık, 1993).

Kızılağaçlar genel olarak sahil kesimlerde, dere içlerinde ve nemli-serin yamaçlarda, sahilden 1800 m'lere kadar yayılış göstermektedir. Toprak nemi isteği yüksek olup, en çok dere kenarlarının bataklık ve durgun su yerlerinde, yamaç ayağında ve derelerin rutubet etkisine sahip orta ve alt yamaçlarında bulunmaktadır (Yaltırık, 1993).

Gelişimi ilk 20 hatta 10 yılda çok hızlı iken sonradan yavaşlayan kızılağacın daha kısa sürelerle işletilmesi ekonomik anlamda kârlılığı artırabilecektir (Akyüz, 1998). Odunları hafif olup, traheleri küçük ve dağınıktır, kesildiğinde hava ile temasta hemen kırmızıya dönen bir renk alır. Özellikle kontrplak sanayinde, mobilyacılıkta iskelet olarak kullanılır. Tornacılıkta kolay işlenir. Kabuklarından elde edilen tanen maddesi deri sanayinde kullanılır. Bugün tekstil sanayinde boya maddesi elde olunur. Bunların yanında kurşunkalem, çay ve diğer ambalaj sandıklarının yapımında, örneğin hamsi balık kasaları gibi ve su altı inşaatlarında iskele ayaklarının yapımında kalıp tahtaları olarak çok değişik kullanım alanları vardır (Anşin ve Özkan, 2006).

1.3.Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *barbata* (C.A.Mey.)Yalt.) İle İlgili Genel Bilgiler

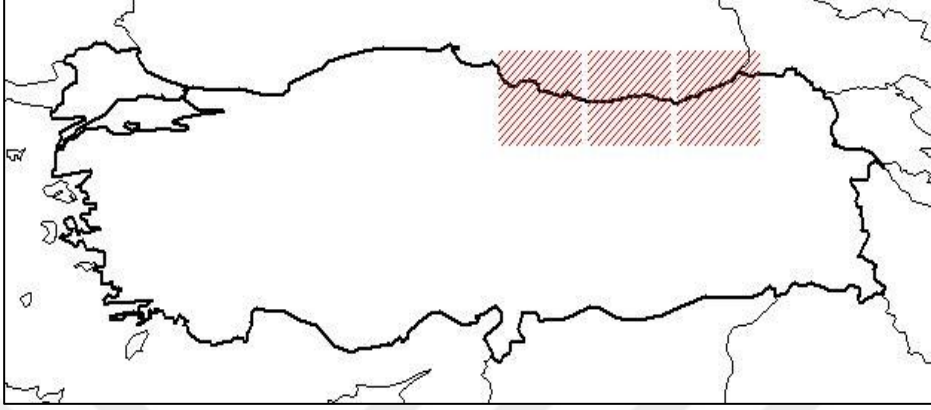
Bu çalışma; *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *barbata* (C.A.Mey.)Yalt. (Sakallı Kızılağaç) meşceresinde gerçekleştirilmiştir.

Alnus glutinosa subsp. *barbata* 20–30 m. boy yapabilen, düzgün gövdeli bazen uzun boylu ağaç, bazen çalı biçimindedir. Bu alttürde yapraklar geniş yumurta ya da elips biçiminde, taze halde yapışkan değildir. Ayanın 3,5-13 x 3-11 cm boyutlarındaki kenarı basit veya çift dişlidir. Yaprakların önceleri her iki yüzü de yumuşak tüylüdür, sonraları üst yüzündekiler dökülür çıplaklaşır. Yaprakların alt yüzünde damarların birleştiği yerde kirlili sarı kırmızı tüy demetleri vardır bu nedenle bu taksona “Sakallı Kızılağaç” adı verilmektedir. Yaprakların ucu çoğunlukla kütür. Yan damar sayısı 4–11 çifttir. Kozalak daha büyükçe olup, nus çok dar kanatlıdır (Yaltırık, 1970; Davis, 1982) (Şekil 1).



Şekil 1. *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*'ya ait erkek çiçek kurulları ve kozalağımsı meyveler

Araştırmaya konu olan *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* Karadeniz elementi olup Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış göstermektedir (Güner vd., 2012)(Şekil 2).



Şekil 2. *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımının kareleme metodu ile gösterimi (A6, A7, A8) (Anonim, 2015)

Ordu, Giresun, Gümüşhane, Trabzon, Rize, Artvin illeri dâhilinde kalan yapraklı ormanlar ile saf ladin ormanlarında, rutubetli yamaçlar, vadi tabanları ve dere kenarlarında yetişmektedir. Deniz seviyesinden başlayarak 1700 m yüksekliklere kadar çıkabilmektedir (Odabaşı vd., 2004; Mamıkoğlu, 2015).

1.4. Kızılağaçların Gençleştirilmesi ile İlgili Genel Bilgiler

Kızılağaçların biyolojisi göz önüne alındığında en iyi doğal gençleştirme yöntemi siper altında gençleştirmedir. Gençleştirme, meşcere büyüklüğüne ve karışım durumuna göre gruplarda yapılacağı gibi büyük alanlarda da yapılabilir. Böylece grup siper ya da büyük alan siper işletmesi uygulanabilir. Büyük ölçüde tahrip görmüş alanlarda yapay gençleştirme zorunludur (Odabaşı vd., 2004).

Claessens vd. (2010), kızılağacın doğal olarak gençleştirilebilmesi için yüksek oranda ışık ve rutubete gereksinim duyduğunu belirtmektedirler. Bununla birlikte 60-70 yaşlarından sonra öz çürüklüğü görülmesi nedeniyle aralamalara 10-15 yaşlarında veya ağaçlar 8-10 m boya ulaşıncaya başlanması ve 20-30 yaşlarında hektarda 200-300 ağaç kalacak şekilde şiddetli derecede uygulanması gerektiğini ifade etmektedirler. Aralamalar sonunda ise istikbal ağaçları arasında 10-12 m mesafe kalmasını (70-100 adet ağaç/ha)

önermektedirler. Ayrıca doğal şartlar altında kızılğacın gençleşmesinin doğal etkenler veya insan faktörü ile toprak yüzeyinin işlenmesine veya meşcere tepe tacındaki değişimlere bağlı olduğunu belirtmektedirler.

Mac Vean (1956)'a atfen Claessens vd. (2010), kızılğacın doğal gençleştirmesinin yaşlı meşcerenin siperi altında mümkün olmadığını, açıklıklara ihtiyaç duyduğunu belirtmektedirler. Kızılğacın ışık ihtiyacının fazla olması nedeniyle de otsu diri örtünün (örn: *Carex* sp.) gençliğinin gelişimini engellediğini ifade etmektedirler.

Norfalise (1984), geçmiş zamanlarda kızılğacın gençleşmesinin dere yatağı kenarlarındaki su basma olayları sayesinde gerçekleştiğini belirtmekte, Claessens vd. (2010) ise günümüzde bu durumun ya toprak yüzeyinin işlenmesi veya yapay olarak su seviyesinin yükseltilmesi ile sağlandığını ifade etmektedirler.

Almanya'da siper kesimleri ile hektardaki göğüs yüzeyinin 10 m²'ye indirilmesi sonucunda kızılğacın gençleştirilmesinde başarılı sonuçlar elde edildiği, Belçika'da ise kızılğaçta gençleştirmenin 1000 m²'lik açıklıklarda sağlandığı belirtilmektedir (Claessens, 2005).

Yapılan başka bir çalışmada 3 adet alan doğal gençleştirme amacıyla, tıraşlanmış ve bırakılmış, 3 adet deneme alanında kapalılık 0,3'e, 3 adet deneme alanında kapalılık 0,5'e ve 3 adet deneme alanında da kapalılık 0,7'ye indirilmiştir. Yapay gençleştirme yapılan deneme alanlarında ise tıraşlanıp örtü temizliği yapıldıktan sonra alana 1+0 çıplak köklü kızılğaçlar dikilmiştir. Doğal gençleştirmenin yapıldığı 0,7, 0,5, 0,3 ve 0,0 kapalılıklarındaki Samsun-Terme subasar kızılğaç meşcerelerinin her birinde, *Alnus glutinosa* gençliğinin getirilmesinde bir sorun olmadığı tespit edilmiştir. Gençlik sayısı ve başarısı dikkate alındığında doğal gençleştirmenin yapay gençleştirmeye göre tercih edilmesi gerektiği belirlenmiştir (Çatalçam, 2014).

Kaya (2014) yapmış olduğu çalışmada, 20x20 m ebatlarında 400 m² büyüklüğünde rastgele 12 deneme alanı almıştır. 12 adet deneme alanının 6'sında doğal gençleştirme denemeleri yapmış, 3'ünde yapay gençleştirme denemeleri amacıyla alanlar tıraşlanmış ve 3x3 m aralık mesafe ile 1/0 çıplak köklü kızılğaç fidanları ile dikimleri gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda doğal gençleştirme amacıyla yapılan kapalılık derecelerinin azaltılması ile her koşulda alanlara gençliklerin geldikleri belirlenmiştir. Kapalılık derecelerinin kırılması ile alana gelen gençlik sayısı arasında istatistiki anlamda bir ilişki bulunamadığını ortaya koyulmuştur.

Kızılağacın doğal gençleştirilmesine yönelik olarak Düzköy Orman İşletme Şefliğinde saf Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) meşceresinde, doğal gençleştirmede uygulanan farklı silvikültürel tekniklerin gençleştirmenin başarısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda; 2016 yılı vejetasyon sonu itibariyle fidan sayısı, fidan boyu ve kök boğazı çapı gelişimi açısından en başarılı olan deneme parseli 0,1-0,2 kapalılık derecesindeki deneme parselleri olmuştur. Ancak, bütün deneme parsellerindeki gençliklerin gelişim seyrinin, ortalama olarak istikrarlı kabul edilebilecek parametreler içerisinde kaldığı ortaya koyulmuştur (Aygün vd., 2018).

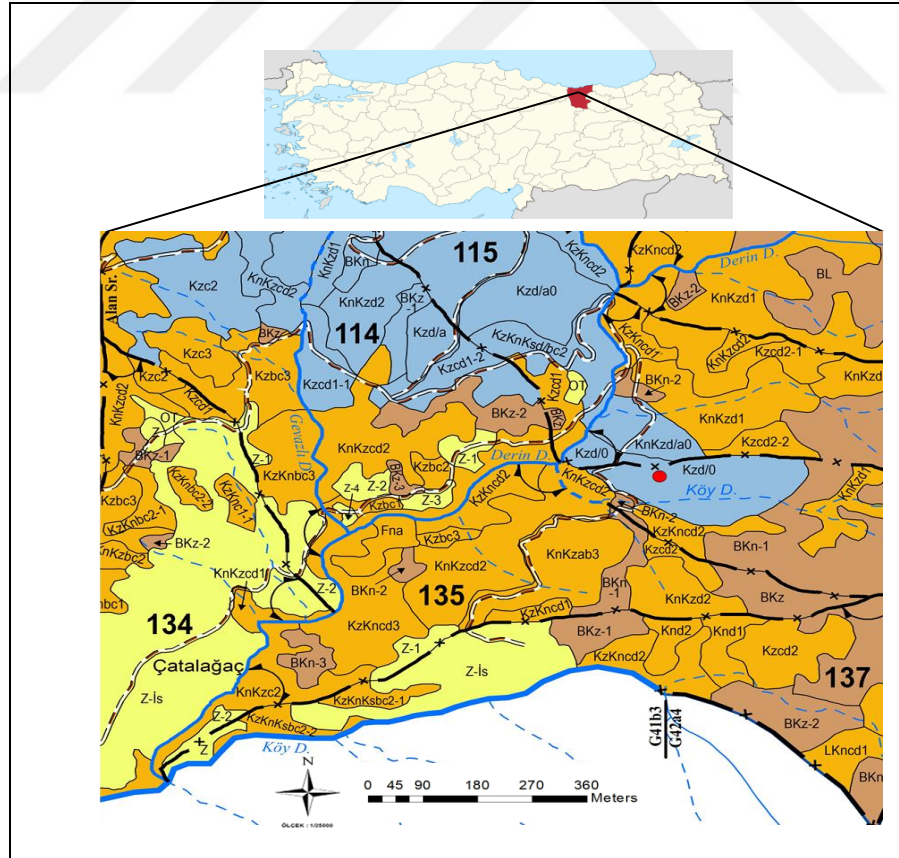
Ülkemizde bu ve buna benzer çalışmalarla birlikte yöresel özellik taşıyan ve halen yürütülmekte olan çalışmaların kızılağacın gençleştirilmesine yönelik olarak yöntem ve tekniklerin oluşturulmasına ışık tutacağı düşünülmektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Bu çalışma, Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Harşit Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunan, bozuk Sakallı Kızılağaç meşceresinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı amenajman planında 136 nolu bölme içerisinde yer almaktadır. Bölmenin amenajman planına göre meşcere tipi Kzd/0, aktüel meşcere tipi ise Kzd/a olup alanı 11,4 ha'dır. Yöreye ait amenajman planı verilerine göre çalışma alanı II. bonitette yer almaktadır. Bu meşcere örneklemenin gerçekleştirildiği 2012 yılı itibariyle 70 yaşında ve yol durumu yeterlidir.

Araştırmaya konu meşcerenin, meşcere haritasındaki yeri ve konumu Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Araştırma sahasının Türkiye haritasındaki konumu ve meşcere haritasındaki yeri

Çalışma alanı dikenli tel çit ile ihata altına alınmış, alanın eğimi eğimölçer ile yükseltisi ise GPS ile belirlenmiş olup 2012 yılında Eylül ayında büyük alan siper işletmesi ile gençleştirmeye konu edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Sakallı Kızılağacın Bazı Çiçek ve Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi

Sakallı kızılağaçta dişi ve erkek çiçeklerin oluşma zamanı, tohum olgunlaşma ve döküm zamanı gibi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla arazide 15 günlük periyotlar ile gözlemler yapılmıştır. Gözlemlerle türe ait dişi ve erkek çiçek oluşumları ve tohuma ait bilgiler fenolojik olarak belirlenmiştir.

Tohum 1000 TA ağırlığı ise çalışma alanından toplanan kızılağaç tohumlarından rastgele seçilen 8×100 adet dolu tohum sayıldıktan sonra hassas terazide tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine koyularak tohumların 1000 tanesinin ağırlığı hesaplanmıştır (Ista, 1996).

1000 Tane Ağırlığı Formülü:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{8 \times 100}{n} \text{ formülü ile hesaplanır (Yahyaoglu, 1997).}$$

1000 TA = $10 \times \bar{x}$ olur.

$$S^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$r = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$$

Burada; n= Yinelemeyi,

x_i = Yinelemelerin tek tek ağırlığını (gr) (Beher 100 tohum için),

\bar{x} = Ortalama 100 tane tohumun ağırlığını,

S =Standart Sapmayı,

s^2 = Varyansı,

r = Varyasyon Katsayısını belirtmektedir.

1000 tane ağırlığını belirlemek amacıyla sayılan tohumların elektronik hassas terazi ile ağırlığının ölçülmesi Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4. Hassas elektronik terazi ile ağırlığı tartılan tohumlar

2.2.2. Bazı Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi

Yetiştirme ortamı özelliklerini belirlemek amacıyla alanı temsil edecek şekilde bir adet toprak profili 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm derinlik kademesine göre alınmıştır. Toprak analizleri Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün toprak laboratuvarında yapılmıştır. Araştırma alanından alınan toprak örneği laboratuvarında kâğıt üzerine serilmiş ve hava kurusu hale getirilinceye kadar kurutulmuştur. Hava kurusu hale gelen toprak örnekleri, porselen havanda öğütülmüş ve 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra naylon torbalara doldurularak analize hazır hale getirilmiştir. Alınan toprak örnekleri üzerinde pH, organik madde ve tekstür analizleri yapılmıştır. Toprak reaksiyonu pH metre ile ölçülmüştür. Organik madde tayini, Walkley-Black'ın ıslak yakma yöntemine göre yapılmıştır. Tekstür tayini ise 2 mm'lik elekten geçirilmiş toprak örneklerinde Bouyoucos'un hidrometre yöntemi kullanılarak yapılmış ve kum, toz ve kil yüzdeleri bulunmuştur (Gülçur, 1974). Toprak türü ise Uluslararası tekstür üçgenine göre belirlenmiştir (Gülçur, 1974; Page, 1982). Toprak örneklerinin elektriksel iletkenliği (EC) cam elektrot yöntemiyle 1/2,5 oranında saf suda yapılmış ve milisiemens / cm ve kireç miktarı % olarak kaydedilmiştir (Karaöz, 1989).

Araştırma kapsamında deneme sahalarında gençlik boylarının üç yıllık dönemindeki iklim verilerine ilişkin değerlendirme yapabilmek için, deneme alanlarına en yakın meteoroloji istasyonu verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Buna göre deneme alanının 2013, 2014 ve 2015 yılına ait aylık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), minimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), maksimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), toplam yağış miktarı (mm) ve nisbi nem (%) değerleri belirlenmiştir.

2.2.3. Doğal Gençleştirme Çalışmasının Uygulanması

Hazırlama kesimi (HK) ham humus tabakasını ayrıştırarak meşcere toprağını tavlı hale getirmek, kapalılık seviyesini düşürerek ağaç tepelerini ışıkla buluşturup onları tohum tutmaya tahrik etmek ve meşcereyi daha stabil hale getirmektir (Anonim, 2014). 136 no'lu bölmede HK' ne ihtiyaç duyulmamış ve gençleştirme çalışmalarına TK ile başlanılmıştır. TK, bir meşcerede mutlaka bol tohum yılında, tohum dökümünü takiben gerçekleşecek çimlenmeler sonucu, sahaya doğal olarak gelen gençliklerin ilk 2-3 yıl boyunca gereksinim duyacakları ışığı temin etmek üzere tek seferde uygulanan kesimdir (Anonim, 2014). Tabi tensile konu bölme iyi analiz edilemez ve kapalılık TK ile meşcerenin ihtiyaç duyduğu seviyelere indirilmezse ikinci bir kez tekrarı söz konusu değildir. Kesim yani üretim işleri ve diri örtü temizliği ve arazi işleme çalışmaları tohum dökümünden önce yılı içerisinde tamamlanmıştır.

Tabi tensilde başarının yüksek olması, ana meşcereden dökülen veya yakın meşcerelerden uçarak gelen tohumların toprakla yani çimlenme yatağı ile buluşabilmesi, uygun bir ortamda çimlenerek köklerini toprağa ulaştırabilmesine bağlıdır. Bu nedenle başarılı bir gençleştirme için çimlenme ve kök gelişimini engelleyecek diri örtünün öncelikle gençleştirme alanından uzaklaştırılması gerekir. Bölmede diri örtü temizliği ve arazi hazırlığı ekskavatorle yani makineli yapılmış, köklenerek toprakla bağlantısı kesilen diri örtü 3-3,5 m mesafelerle 1-1,5 m şeritler halinde yığılarak toprak şeritler halinde işlenmiştir. Diri örtü temizliği ve toprak işleme çalışması Şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil 5. Araştırma sahasında diri örtü temizliği ve toprak işleme

Diri örtünün bu şekilde sahadan tamamen uzaklaştırılmadan temizlenmesinde amaç, yüksek eğimin meydana getirebileceği olası problemleri ortadan kaldırmak, görsel açıdan güzel bir görünüm sunmak ve yaban hayatını desteklemek şeklinde ifade edilebilir.

Ağaç türü saf Sakallı kızılbaş olan 136 no'lu bölmede aktüel kapalılık 0,4 olarak belirlenmiş, 2012 yılında TK için bölmeye girildiğinde 0,1-0,2 seviyelerine indirilmiştir. Bölmede tohum ağacı olarak bırakılan fertlerin elit bireyler olmasına, sahaya homojen olarak dağılmalarına ve eşit siper etkisi oluşturmalarına özen gösterilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. TK ile kapalılığın 0,1-0,2'ye indirilmesi

Büyük alan siper işletmesi ile doğal gençleştirme çalışmasına tohumlama kesimi (TK) ile başlandı ve 2013 yılında ilk gençlikler meydana gelmiştir. 2016 yılı Kasım-Aralık ayında boşaltma kesimi (BK) ile sahadan çıkılmıştır. 2012 yılında yapılan TK'nin ardından ilk çimlenmeler 2013 yılı Nisan ayında gözlenmeye başlanmış, bölmede çimlenme başarısını tespit etmek amacı ile 1x1 m'lik tahta çıtalarla sabit üç sayım deseni tesis edilmiş ve sayımlar hep bu desenlerde yapılmıştır.

Bu desenlerden bir adedi bölmede bırakılan tohum ağaçlarının siper etkisi oluşturduğu bir noktaya, bir adedi tamamen açık bir alana, bir adedi de diri örtü siperinin olduğu bir noktaya tesis edilmiş, ayrıca yükseltinin de aynı olmamasına dikkat edilmiştir.

2.2.4. Gençlik Bakımı Çalışmaları ve Fidanlara İlişkin Ölçümler

Tabii gençleştirme yöntemi ile sahaya gelen gençliğe, biyolojik bağımsızlığını kazanıncaya kadar bir kısım bakım tedbirleri uygulanması zorunludur. Bu çağda uygulanan bu tedbirler gençlik bakım tedbirleri olarak adlandırılır. Gençliğin zararlardan korunması, gençlikte kontrol ve zarar görmüşlerin alınması, sık doğal gençliklerin seyreltilmesi, karışımın düzenlenmesi, boğma tehlikesinin önlenmesi (sürgün kontrolü), diri örtü temizliği ve çapalama, boş kalan yerlerin doldurulması (tamamlama), azmanlarla mücadele ve dik kenarların giderilmesi şeklinde belirtilmektedir (Anonim, 2014).

Çalışma kapsamında 2013 yılı Haziran ayı içerisinde 10x10 m (100 m²) ebatlarında birbirine komşu olacak şekilde rastgele toplam 9 deneme alanı tesis edilmiş ve bu alanlarda üç farklı müdahale şiddetinde diri örtü temizliği uygulanmıştır. Buna göre 1.işlem (diri örtü temizliği yok), 2. işlem (diri örtünün %50'si uzaklaştırıldı) ve 3.işlem (diri örtünün tamamı uzaklaştırıldı) ve üç tekrar halinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Diri örtü temizliği elle ve iş gücü ile yapılmış ve çalışma sırasında orak ve tahra kullanılmıştır. Oluşturulan deneme deseni Şekil 7'de gösterilmiştir.

1. Tekerrür	3.işlem	2.işlem	1.işlem
2. Tekerrür	1.işlem	3.işlem	2.işlem
3. Tekerrür	2.işlem	1.işlem	3.işlem

Şekil 7. Gençlik bakım müdahalelerin uygulama deseni

Gençleştirme alanlarında 2013 yılından 2015 yılına kadar gençlik sayımları ve boy ölçümleri yapılmıştır. Boy ölçümleri cetvel ve şerit metre yardımıyla cm hassasiyetinde yapılmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Fidan boylarının şerit metre ile ölçülmesi

2.2.5. Doğal Gençleştirme ve Gençlik Bakımı Uygulamaları Maliyetlerinin Belirlenmesi

Çalışmanın doğal gençleştirme safhasında TK için harcama yapılmamış kesim işi üretim ödenekli gerçekleştirilmiştir. Diri örtü temizliği ve arazi hazırlığı çalışmaları için OGM Birim fiyatları ve Birim Fiyat Analizi yapılarak sadece bir defa maliyet belirlenmiştir. OGM birim fiyatlarından makineli diri örtü temizliği için 700.7, makineli toprak işleme için 902.11, tensil sahasının ihatası için 1200.2, 1200.5, 1200.6, 1200.8, 1200.10, 1200.13 ve 1200.15 no'lu pozlar kullanılmıştır. Bu poz numaralarının iş tanımı açıkça Tablo 1'de verilmiştir.

Gençlik bakımı işlemi olan diri örtü temizliği işçi ile yapılmış 2013-2014 ve 2015'de yılda bir defa tekrarlanmıştır. Çalışma sırasında OGM birim fiyatları ve birim

maliyet analizleri kullanılmıştır. 2013 yılında OGM birim fiyatları kullanılmış bakım maliyetinin hesabı için 1106.1 no'lu poz kullanılmıştır.

Tablo 1. Poz numaraları ve iş tanımları

POZ NO	İŞİN TANIMI
700	Diri Örtü Temizliği
	Makine ile diri örtü temizliği yapılamayan sahalarda; diri örtünün, işçi gücü ile toprak yüzeyinden kesilmesi, şeritler halinde yığılması veya gruplar halinde toplanarak yakılması
	Karadeniz Bölgesinde çoğunlukla orman gülü, karayemiş, böğürtlen ve ayı üzümü ile kaplı sahalarda bu birim fiyatlara 1.8 katsayısı uygulanır.
700.4	Örtü dip çapı 1-10 cm, örtü kapallığı % 60' dan fazla olan sahalarda
700.7	Örtü dip çapı 10 cm.den büyük, örtü kapallığı % 41-60 olan sahalarda
902	Toprak İşleme
902.11	Orta ve hafif bünyeli, az taşlı veya taşsız, kök kesafetinin % 50'den fazla olduğu toprakların işlenmesi
1106	Fidanlar etrafında işçi ile ot alma-çapa- teras onarımı ve sürgün kontrolü (her taraftan en az 50 cm. genişlikte)
1106.1	Orta ve hafif bünyeli topraklarda, ot ve sürgün yoğunluğu % 40'a kadar olan sahalarda
1200	Dikenli Tel Çit İhtası
1200.2	Yarı mamul ahşap çit direği bedeli (8 -10 cm. çapında, 1,50 - 1.60 m. boyunda, 275 adet sahaya taşınması dâhil)
1200.5	TSEK 1113E.N.10223-1, 1.7 mm. (ters büküm), belgeli, galvanizli dikenli tel bedeli (4 sıra, sahaya taşınması dâhil)
1200.6	Ahşap çit direği için tespit çivisi bedeli (10 kg/km)
1200.8	Ahşap çit direklerin kabuklarının soyulması, hazırlanması ve tepesinin şevli kesilmesi (275 Adet)
1200.10	Tel çit direkleri için 30 cm. çapında,40-50 cm. derinliğinde çukur açılması (275 adet). Profil taşlılığının % 50' den fazla olduğu topraklarda 1.4 katsayı uygulanır.
1200.13	Ahşap çit direklerin sahada dağıtılması, açılan çukurlara taşla sıkıştırılarak tespiti. (Meyilin % 40' dan fazla olduğu sahalarda 1.3 katsayısı uygulanır)
1200.15	Dikenli telin çit direklere tespiti ve gerilmesi (Meyilin % 40' dan fazla olduğu sahalarda 1.3 katsayısı uygulanır)
307	Ekskavatörle Gradoni Şeklinde Toprak İşlemesi (Buror Teras)
307.8	Meyilin % 41 - 60, profil taşlılığının % 25' den fazla, diri örtü köklerinin sahayı kaplama oranının % 60' dan fazla olduğu yerlerde
201	Bozuk Kuru ve Bozuk Baltalıklarda Diri Örtü Temizliği
	Çoğunluğu meşe, kayın, gürgen, kestane gibi türler veya bunlarla karışım halinde bulunan ibrelili türlerle kaplı alanlarda
	Bünyesinde toz + kil oranının %60'dan fazla olduğu ağır bünyeli topraklarda 1.2 katsayısı uygulanır.
	Karadeniz Bölgesinde çoğunlukla orman gülü, karayemiş ve ayı üzümü gibi odunsu bitkilerle kaplı sahalarda bu birim fiyatlara 1.4 katsayısı uygulanır.
201.11	Meyili % 41-60, örtü kapallığı % 60 ve daha fazla, yüzeysel taşlılığı % 25 ve daha az olan sahalarda
1002	Fidanların Sahaya Dağıtımı
1002.2	200 m. mesafeye kadar çıplak köklü yapraklı fidanların dağıtımı
1004	30 cm. çapında, 40 cm. derinliğinde çukur açılması ve açılan çukura çıplak köklü yapraklı fidan dikimi. (Tamamlama dikimlerinde birim fiyatlara 1.2 katsayısı uygulanır)
1004.4	Orta ve hafif bünyeli, % 25 ve daha fazla taşlı topraklarda

2.2.6.Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20.0 istatistik programı kullanılarak, Varyans analizi, Duncan ve Bonferroni testleri yapılmıştır.

Tek yönlü varyans analizi, normal dağılım gösteren k toplumundan alınan, k bağımsız grup ortalamalarının birbirine eşitliğini test etmek için kullanılan analizdir. Varyans analizi sonucunda istatistiksel bakımdan anlamlı ($P \leq 0,05$) farklılıklar bulunması durumunda “Duncan” testi uygulanarak homojen gruplar oluşturulmuştur. Duncan testi ile ölçülen karakterler bakımından hangi işlemlerin aynı grupta yer aldığı veya farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Özkan, 2003; Özdamar, 1999; Ercan, 1997). Ayrıca Bonferroni testi (ikili karşılaştırma) ile farklı diri örtü temizliği işlemlerine ait sonuçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığı ortaya koyulmuştur.

3.BULGULAR

3.1. Sakallı Kızılağacın Bazı Çiçek ve Tohum Özelliklerine İlişkin Bulgular

Sakallı Kızılağaç tohumlarının 1000 tane ağırlığı 1,3 gr olarak hesaplanmıştır. Dişi çiçek oluşumu Haziran ayı başlarında erkek çiçek oluşumu ise Nisan aylarında gerçekleşmektedir. Kozalağımsı meyveler Eylül ayı sonlarında olgunlaşarak yeşilden kahverengiye dönüşmektedir. Tohum döküm zamanı Ekim ayı ortalarında başlamakta ve Şubat-Mart aylarında da devam etmektedir (Şekil 9). Maksimum tohum döküm zamanı Ocak-Şubat aylarında gerçekleşmektedir.



Şekil 9. Kozalağımsı meyvelerin ve tohumların Şubat-Mart ayında görülmesi

3.2. Bazı Yetiştirme Ortamı Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırma alanından alınan bir adet toprak profili örneğine ait bazı fiziksel (kum, toz, kil, toprak türü) ve kimyasal (EC analizi, pH, organik madde, CaCO₃) özelliklerin sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma alanının bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

	Fiziksel Analiz			Toprak Türü	Kimyasal Analiz			
	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)		pH 1:2,5	EC Milisiemens/cm	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)
0-30	60	19	21	Kumlu Balçık	5,1	0,07	2,4	0,0
30-60	59	20	21	Kumlu Killi Balçık	5,3	0,07	1,5	0,0
60-90	57	23	20	Kumlu Killi Balçık	5,3	0,05	0,9	0,0
90-120	54	24	22	Kumlu Killi Balçık	5,4	0,04	0,5	0,0

Araştırma alanına ait toprak profilindeki tekstür analizleri incelendiğinde, üst toprağın kumlu balçık, alt toprağın kumlu killi balçık toprak türünde olduğu tespit edilmiştir. Toprak pH'sı 5,1 ile 5,4 arasında değişmekte olup kuvvetli asit karakterdedir. Bununla yanında üst toprağa ait organik madde içeriği 0,5 ile 2,4 arasında değişmekle birlikte, toprak humusça fakir niteliktedir. EC yönünden toprak tuzsuz karakterdedir ve kireç yoktur.

Bunun yanında araştırma alanında yapılan ölçümlerle toprak iskelet muhtevası taşlı ve oranı % 25'dir. Mutlak kök derinliği 90 cm, fizyolojik kök derinliği 50 cm'dir. Çalışma alanı 977-997 m yükseltide, ortalama eğimi % 60 ve Kuzey bakıda yer almaktadır. Diri örtü bakımından ağırlıklı olarak böğürtlen ve orman gülü teşkil etmekte olup yoğunluk % 50 ve yayılış tam alandadır.

Giresun-Harşit deneme alanına ait ölçüm yapılan 2013-2015 yılları arasındaki iklim verileri (minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık, nispi nem ve toplam yağış) Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Giresun-Harşit deneme alanına ait üç yıllık (2013-2015) iklim verileri

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	8,3	11,9	5,2	59,3	107,1
Şubat	10,9	15,9	6,7	58,0	42,8
Mart	11,7	17,3	6,6	58,0	82,3
Nisan	14,3	20,0	9,2	66,8	34,4
Mayıs	19,5	25,4	14,1	68,0	45,0
Haziran	20,9	36,9	15,2	71,1	82,9
Temmuz	20,8	28,1	16,6	79,9	158,3
Ağustos	21,4	27,5	16,6	79,3	58,6
Eylül	18,3	23,9	13,1	80,1	150,7
Ekim	13,6	20,0	8,9	73,5	114,3
Kasım	13,6	18,6	9,3	66,4	26,5
Aralık	5,4	10,1	1,6	61,6	141,2
Yıllık 2013	14,9	21,3	10,3	68,5	1044,1
Ocak	9,7	14,7	5,2	56,7	45,7
Şubat	9,5	14,9	5,4	60,3	29,6
Mart	11,3	17,7	6,4	64,7	86,8
Nisan	14,0	20,9	9,0	69,9	5,0
Mayıs	17,5	23,4	13,3	74,7	84,9
Haziran	20,0	25,5	15,5	77,3	115,6
Temmuz	22,6	28,1	18,1	77,8	56,8
Ağustos	23,2	28,3	19,4	82,0	48,5
Eylül	19,8	25,0	16,2	82,3	170,7
Ekim	14,9	19,3	11,5	82,6	163,0
Kasım	11,6	16,8	7,5	67,2	187,3
Aralık	11,5	15,9	7,4	65,0	108,2
Yıllık 2014	15,5	20,9	11,2	71,7	1102,1
Ocak	7,3	12,0	3,6	59,8	99,9
Şubat	9,2	13,6	5,5	61,4	54,1
Mart	9,3	14,4	5,2	70,2	120,9
Nisan	11,2	17,3	6,5	68,5	98,5
Mayıs	16,7	22,6	12,1	73,0	54,4
Haziran	19,3	23,6	16,2	85,6	88,4
Temmuz	21,1	26,4	17,0	83,9	11,8
Ağustos	23,3	28,9	19,6	84,4	87,2
Eylül	21,8	28,4	16,8	76,9	12,9
Ekim	15,9	20,5	12,8	84,4	114,2
Kasım	12,7	18,3	8,2	66,2	128,0
Aralık	5,8	10,7	2,2	72,9	124,2
Yıllık 2015	14,5	19,7	10,5	73,9	994,5

2013 yılı iklim verilerine bakıldığında, en düşük sıcaklık 1,6°C ile Aralık ayında, en yüksek sıcaklık 36,9°C ile Haziran ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık 5,4°C ile Aralık ayında, en yüksek aylık ortalama sıcaklık ise 20,9°C ile Haziran ayında tespit edilmiştir. Ortalama nispi nem en düşük %58,0, en yüksek %80,1 ve yıllık ortalama %68,5 olarak tespit edilmiştir. 2013 yılı toplam yağış verilerine bakıldığında en az yağış 26,5 mm ile Kasım ayında, en fazla yağış ise 158,3 mm ile Temmuz ayında gerçekleşmiştir. 2014 yılı elde edilen iklim verileri göre, en düşük sıcaklığın 5,2°C ile

Ocak ayında olduğu, en yüksek sıcaklığın 28,3°C ile Ağustos ayında olduğu, ortalama sıcaklığın 9,5°C ile 23,2°C arasında değiştiği ve ortalama nispi nemin %56,7 ile %82,3 arasında olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılında en fazla yağışlı dönem Kasım (187,3 mm) olup, yıllık toplam yağış miktarı 1102,1 mm'dir. 2015 yılı hava sıcaklığı, toplam yağış miktarı ve nispi nem verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 28,9°C ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık ise 2,2°C ile Aralık ayında tespit edilmiştir. Aylık ortalama sıcaklık en düşük 5,8°C (Aralık), en yüksek ise 23,3°C (Ağustos) olarak ölçülmüştür. 2015 yılı ortalama nispi nem %73,9 olarak belirlenirken, toplam yağış ise 994,5 mm olarak tespit edilmiştir.

3.3. Gençleştirme Çalışmalarına İlişkin Bulgular

TK ile kapalılığı 0,1-0,2 seviyelerine indirilen 136 nolu bölmede IK' ne ihtiyaç duyulmamıştır. TK sırasında 848 adet ağaç damgalanmış, 456,148 m³ eta alınmıştır.

TK'nin ardından alanda 7-8 adet tohum ağacı bırakılmış, 3 tanesinde yaş ölçümü yapılmış ve 70-72-73 yaş tespit edilmiştir.

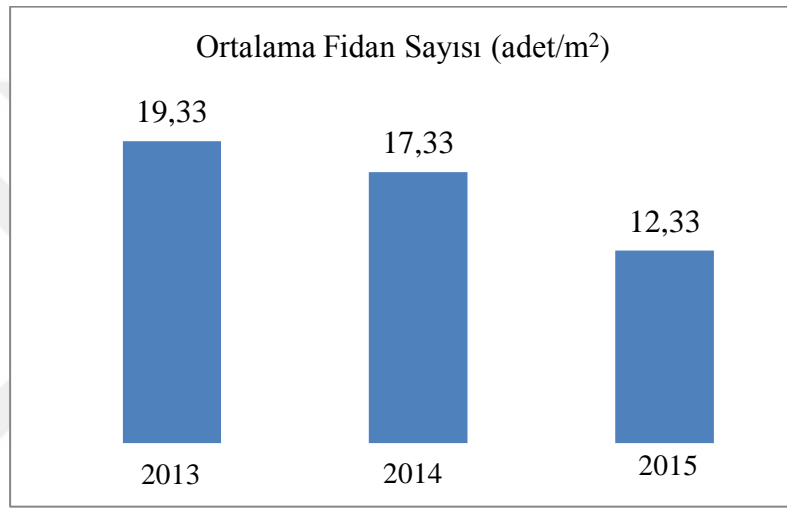
Gençlik 40-60 cm boya erişip biyolojik bağımsızlığına kavuştuğunda 2016 yılında değer ağacı bırakılmaksızın BK ile tek seferde boşaltılmış, 114 adet ağaç damgalanmış, 78,570 m³ eta alınmış ve bölmeden çıkılmıştır. Araştırma alanının BK'den sonra 2017 ve 2019 yıllarına ait fidan gelişimleri Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Araştırma alanının 2017 (solda) ve 2019 (sağda) yıllarındaki durumu

3.4. Çimlenme ve Fidan Sayım Başarısına İlişkin Bulgular

2013 yılında 1. tekerrür deseninde 17 adet/m², 2. tekerrür deseninde 22 adet/m², 3. tekerrür deseninde 19 adet/m² fidan; 2014 yılında 1. tekerrür deseninde 14 adet/m², 2. tekerrür deseninde 20 adet/m², 3. tekerrür deseninde 18 adet/m² fidan; 2015 yılında 1. tekerrür deseninde 12 adet/m², 2. tekerrür deseninde 16 adet/m², 3. tekerrür deseninde 9 adet/m² fidan sayılmıştır. Çimlenme sonuçlarının yıllara bağlı olarak ortalama değerleri Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Yıllara ait metrekaredeki ortalama fidan sayısı

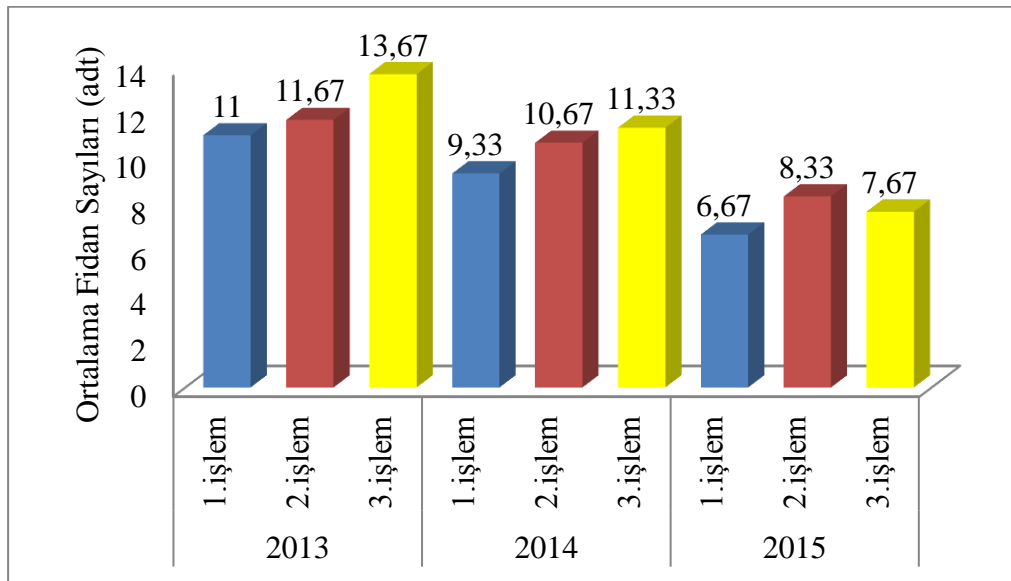
Yapılan gençleştirme sonucunda çimlenme başarısına ait metrekarede fidan sayılarına bakıldığında 2013 yılında ortalama olarak 19,33 adet, 2014 yılında 17,33 adet ve 2015 yılında ise 12,33 adet fidan sayılmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Çimlenme ve fidan sayımlarının yapılması

3.5. Gençlik Bakım Tedbirlerinin Fidan Sayısı Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bulgular

Çalışma alanında gençliklere uygulanan 3 farklı diri örtü temizliği işleminin ardından 2013-2015 yılı vejetasyon dönemi sonunda elde edilen fidan sayısı değerleri Şekil 13’de verilmiştir.



Şekil 13. Yapılan müdahalelere göre üç yıl içindeki fidan sayısı değerleri

1.işleme (diri örtü temizliği yok) bağlı olarak bir yıllık büyüme periyodu sonunda gençleştirme alanında ortalama 11 adet fidan, 2. işlem (diri örtünün %50'si uzaklaştırıldı) de ortalama 11,67 adet fidan ve 3 işlem (diri örtünün tamamı uzaklaştırıldı) de ise ortalama 13,67 adet fidan elde edilmiştir. İkinci yıl sonunda ise 1 işlemde; ortalama 9,33, 2 işlemde; 10,67 ve 3 işlemde ise; 11,33 adet fidan elde edilmiştir. Üçüncü yıl sonunda ise; 1 işlemde; ortalama 6,67, 2 işlemde; 8,33 ve 3 işlemde ise; 7,67 adet fidan elde edilmiştir.

3.6. Gençlik Bakım Tedbirlerinin Fidan Boyu Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bulgular

3.6.1. Bir Yaşındaki Fidan Boylarına İlişkin Bulgular

Sakallı Kızılağaç gençleştirme deneme alanında gençlik bakımlarında uygulanan farklı işlemler sonrasında 1 yaşındaki (2013 yılı) fidan boyu değerleri belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Uygulanan gençlik bakım işlemlerinin bir yaşındaki fidan boylarındaki sonuçları

İşlemler	Ortalama Fidan Boyu (cm)	Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
1	3,91	1,97	0,34	1,5	8,0
2	4,44	2,13	0,36	1,0	9,0
3	8,77	4,15	0,65	2,0	19,0
Toplam	5,92	3,75	0,36	1,0	19,0

Bir yaşındaki fidanlarda yapılan ölçümlerde tüm işlemlere ait ortalama fidan boyu ortalama 5,92 cm olarak belirlenmiştir. Maksimum fidan boyu (19 cm) 3. işlemde elde edilirken, minimum boy değeri (8 cm) 1. işlemde tespit edilmiştir.

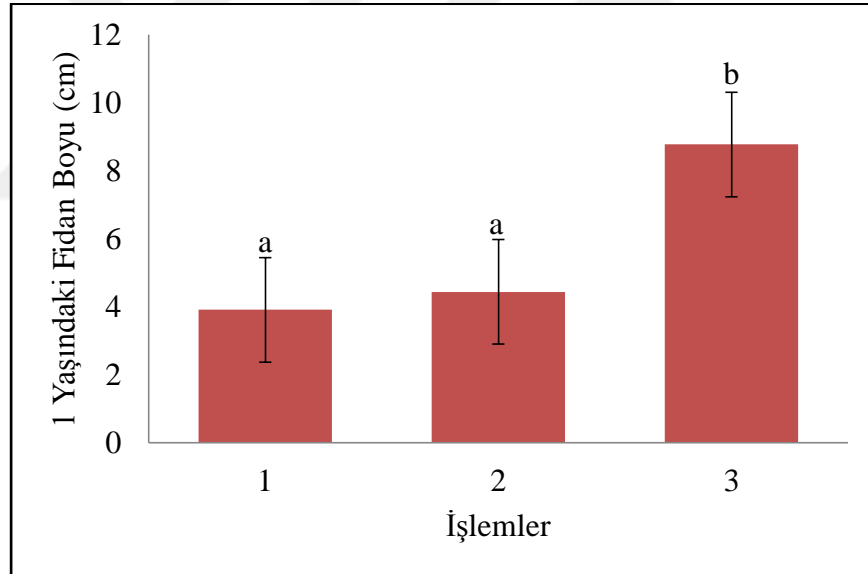
Bir yaş sonunda gençlik bakım işlemlerine bağlı olarak bir yaşındaki fidan boyları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Bir yaşındaki fidan boylarında gençlik bakım işlemlerine ait Varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Guruplar Arası	540,42	2	270,21	29,49	0,000
Guruplar İçi	962,16	105	9,16		
Toplam	1502,58	107			

Varyans analizi sonucunda gençlik bakım müdahalesi uygulamaları bakımından bir yaşındaki fidan boyları arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Bir yaşındaki fidan boyu değerlerine ilişkin Duncan testi sonucunda 3 farklı işlemin meydana getirdiği gruplandırma sonuçları Şekil 14’de verilmiştir.



Şekil 14. Gençlik bakımı işlemine göre fidan boyları ve Duncan testi sonuçlarını gösteren histogram

Fidan boyları bakımından Duncan testi ile işlemler arasında 2 farklı grubun meydana geldiği tespit edilmiştir. Buna göre 1. işlem (diri örtü temizliği yok) ve 2. işlem (diri örtünün %50’si uzaklaştırıldı) bir grupta, 3. işlem (diri örtünün tamamı uzaklaştırıldı) ise tek başına grup meydana getirmiştir.

Gençlik bakım işlemlerine ait ortalama değerlerin birbirleri ile farklarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Bonferroni testi (ikili karşılaştırma) belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Gençlik bakım işlemlerinin ortalama fidan boyuna göre Bonferroni testi sonuçları

(I) İşlemler	(J) İşlemler	Ortalamalar Farkı (I-J)	Standart Hata	Önem Düzeyi
1	2	-0,53	0,74	1,000
	3	-4,86*	0,71	0,000
2	1	0,53	0,74	1,000
	3	-4,33*	0,70	0,000
3	1	4,86*	0,71	0,000
	2	4,33*	0,70	0,000

Yapılan Bonferroni testi sonucunda 1 ve 2 nolu işlemlerin 3. işlem ile 3. işlemin ise 1 ve 2 nolu işlemlerle arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. 1. işlem (diri örtü temizliği yok) ve 2. işlem (diri örtünün %50’si uzaklaştırıldı) arasından 1 yıllık boy ortalamaları bakımında arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($P > 0,05$) bulunmamıştır.

3.6.2. İki Yaşındaki Fidan Boylarına İlişkin Bulgular

Deneme alanında gençlik bakımlarında uygulanan farklı işlemler sonrasında 2 yaşındaki (2014 yılı) fidan boyu değerleri belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Uygulanan gençlik bakım işlemlerinin iki yaşındaki fidan boylarındaki sonuçları

İşlemler	Ortalama Fidan Boyu (cm)	Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
1	40,93	15,26	2,88	14,0	64,0
2	39,07	13,63	2,49	10,0	76,0
3	37,97	13,00	2,23	16,0	60,0
Toplam	39,23	13,83	1,44	10,0	76,0

İki yaşındaki boylarda yapılan ölçümlerde tüm işlemlere ait ortalama fidan boyu 39,23 cm olarak belirlenmiştir. Maksimum boy değeri 76 cm ve minimum boy değeri 60 cm olarak 2. işlemde tespit edilmiştir.

2 yaş sonunda gençlik bakım işlemlerine bağlı olarak iki yaşındaki fidan boyları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. İki yaşındaki fidan boylarında gençlik bakım işlemlerine ait varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Guruplar Arası	135,51	2	67,76	0,349	0,706
Gruplar İçi	17260,69	89	193,94		
Toplam	17396,21	91			

Varyans analizi sonucunda gençlik bakım müdahalesi uygulamaları bakımından iki yaşındaki fidan boyları arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların bulunmadığı ortaya koyulmuştur. 2 yaşındaki fidanların işlemler bakımından aralarından bir farklılık olmadığından Duncan ve Bonferroni (ikili karşılaştırma) testlerine tabi tutulmamıştır.

3.6.3. Üç Yaşındaki Fidan Boylarına İlişkin Bulgular

Deneme alanında gençlik bakımlarında uygulanan farklı işlemler sonrasında 3 yaşındaki (2015 yılı) fidan boyu değerleri belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Uygulanan gençlik bakım işlemlerinin üç yaşındaki fidan boylarındaki sonuçları

İşlemler	Ortalama Fidan Boyu (cm)	Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
1	69,70	17,17	3,84	48,0	102,0
2	56,52	19,19	3,84	28,0	110,0
3	71,48	15,47	3,23	48,0	103,0
Toplam	65,46	18,49	2,24	28,0	110,0

Üç yaşındaki boylarda yapılan ölçümlerde tüm işlemlere ait ortalama fidan boyu 65,46 cm olarak belirlenmiştir. Maksimum fidan boyu (110 cm) ve minimum boy değeri (28 cm) olarak 2. işlemde görülmüştür.

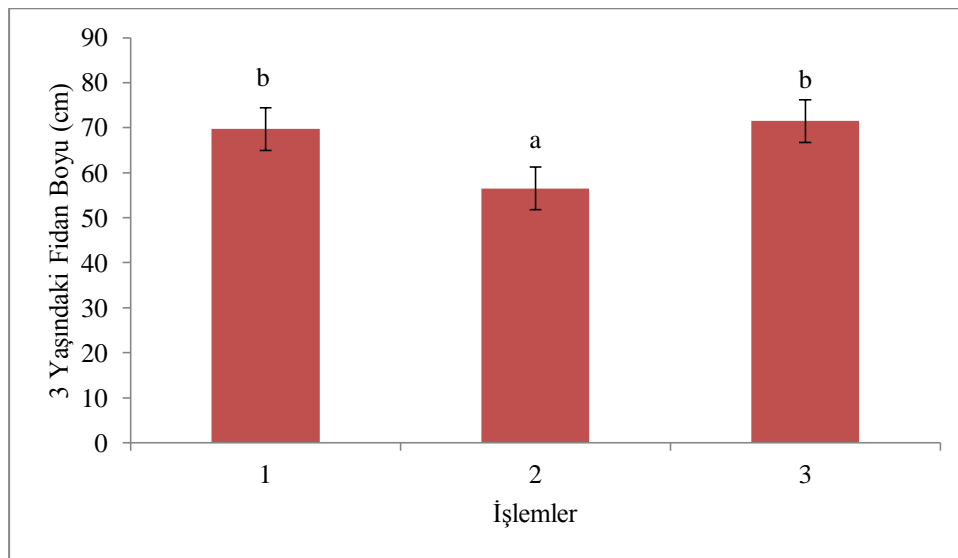
Üç yaş sonunda gençlik bakım işlemlerine bağlı olarak bir yaşındaki fidan boyları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olup olmadığını belirlemek amacıyla Varyans analizi yapılmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Üç yaşındaki fidan boylarında gençlik bakım işlemlerine ait Varyans analizi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Guruplar Arası	3190,69	2	1595,34	5,262	0,008
Gruplar İçi	19706,18	65	303,17		
Toplam	22896,87	67			

Varyans analizi sonucunda gençlik bakım müdahalesi uygulamaları bakımından üç yaşındaki fidan boyları arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Üç yaşındaki fidan boyu değerlerine ilişkin Duncan testi sonucunda 3 farklı işlemin meydana getirdiği gruplandırma sonuçları Şekil 15’de verilmiştir.



Şekil 15. Gençlik bakımı işlemine göre fidan boyları ve Duncan testi sonuçlarını gösteren histogram

Fidan boyları bakımından Duncan testi ile işlemler arasında 2 farklı grubun meydana geldiği tespit edilmiştir. Buna göre 1.işlem (diri örtü temizliği yok) ve 3.işlem (diri örtünün tamamı uzaklaştırıldı) bir grupta yer alırken, 2. işlem (diri örtünün %50'si uzaklaştırıldı) tek başına grup meydana getirmiştir.

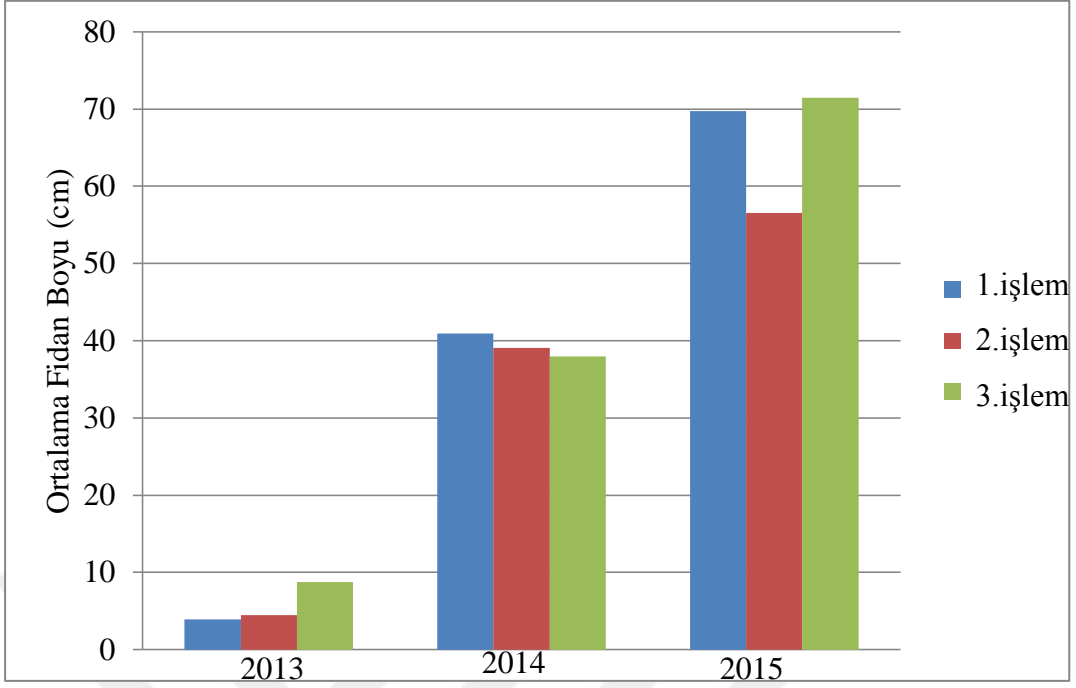
Gençlik bakım işlemlerine ait ortalama değerlerin birbirleri ile farklarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Bonferroni testi (ikili karşılaştırma) belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 11'de gösterilmiştir

Tablo 11. Gençlik bakım işlemlerinin ortalama fidan boyuna göre Bonferroni testi sonuçları

(I) İşlemler	(J) İşlemler	Ortalamalar Farkı (I-J)	Standart Hata	Önem Düzeyi
1	2	13,18*	5,22	0,042
	3	-1,78	5,32	1,000
2	1	-13,18*	5,22	0,042
	3	-14,96*	5,03	0,012
3	1	1,78	5,32	1,000
	2	14,96*	5,03	0,012

Yapılan test sonucunda 1.işlem ile 2.işlemin ve 2.işlem ile 3.işlemlerin arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. 3.işlemin ise 1.işlem ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı ($P>0,05$) bir fark bulunmamıştır.

Çalışma alanında gençliklere uygulanan 3 farklı diri örtü temizliği işlemleri sonrasında birinci (2013 yılı), ikinci (2014 yılı) ve üçüncü (2015 yılı) gelişme dönemlerine ait ortalama fidan boyu değerleri Şekil 16'de gösterilmiştir.



Şekil 16. Gençlik bakım işlemlerine ait ortalama fidan boylarının karşılaştırılması

Şekil 16’de görüldüğü üzere 2013 yılında gençliğin 1. yaşında uygulanan 3 işlem arasında anlamlı bir fark oluşmuş, uygulanan şiddetli bakım müdahalesi fidan boyları üzerinde olumlu etki yapmıştır. 2014 yılında 2. yaşta uygulanan 3 işlem arasında bir fark oluşmamıştır. 2015 yılında ise gençlik 3. yaşta iken uygulanan 3 işlemde 1. ve 3. işlem arasında fark oluşmamış ancak 1 ile 2. ve 2 ile 3. işlem arasında fark oluşmuştur. 2015 yılında üç yaşındaki gençliğe bakım uygulanmaması ile şiddetli bakım uygulanmasının fidanların boy gelişimine her hangi bir etkilerinin olmadığı görülmüştür.

3.7. Doğal Gençleştirme ve Gençlik Bakımı Uygulamalarının Maliyetlerine İlişkin Bulgular

İnsan gücü ile diri örtü temizliği için arazide Birim Fiyat Analizi yapılmış, 0,1 ha alanda yapılan tespitler neticesinde 1,0 ha saha için gereken sürenin 20 saat olduğu ve mahalli rayicinin 100 TL olması sebebiyle 2000 TL/ha belirlenmiştir.

2014 yılında Birim Fiyat Analizi ile çalışılmış; diri örtü temizliği ve temizlik artıklarının sahadan çıkarılması işi için 325 TL/ha, gençlikte kontrol ve zarar görmüşlerin alınması işleri için 162,5 TL/ha belirlenmiştir. 2015 yılında aynı işler için 437,5 TL/ha ve ihata onarım işi için 393,75 TL/km belirlenmiştir.

2012 yılında gençleştirme için bölmede makineli diri örtü temizliği, insan gücü ile diri örtü temizliği, toprak işleme ve ihata işlemleri yapılmış ve 18 ha alanda 55.559,57 TL harcanmıştır. Bu çalışma kapsamındaki 0,1 ha sahanın maliyeti ise 308,66 TL olmuştur. Malzeme alımları (keşif tutarının % 10 'u) için harcama yapılmamıştır.

2013 yılında 23,1 ha sahada gençlik bakımı için keşif düzenlenmiş toplam harcama 10.178,88 TL olmuştur. 0,1 ha sahanın bakım maliyeti 44,06 TL olarak hesaplanmıştır. Malzeme alımı için harcama yapılmamıştır.

2014 yılında malzeme alımı dâhil olmak üzere 19 ha sahanın bakım maliyeti 10.188,75 TL ve 0,1 ha sahanın maliyeti ise 53,62 TL hesaplanmıştır.

2015 yılında 40 ha saha için bakım maliyeti malzeme alımı ve ihata onarımı dahil 20.549,38 TL olmuş; 0,1 ha saha için 51,37 TL hesaplanmıştır.

Gençleştirme aşamasından 2015 yılında yapılan son bakım müdahalesine kadar olan süreçte toplam maliyet 457,71 TL/0,1 ha olarak belirlenmiştir.

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Sakallı Kızılağacın Bazı Tohum Özelliklerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn subsp. *barbata* (C.A.Mey)Yalt.) türüne ilişkin 1000 tane ağırlıkları ISTA'ya göre belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığı ise 1,3 gr olarak tespit edilmiştir.

Alnus glutinosa tohumlarının 1000 tane ağırlığını; 1,0-1,6 gr (1,3 gr) (Gültekin, 2010), 1,44-1,71 gr (De Atrip ve O'Reilly, 2007) ve Suszka vd. (1996)'ne göre ise 0,7-1,5 gr olarak belirlemişlerdir Dolayısıyla çalışmamız sonucu elde edilen 1000 tane ağırlık değerleri ile belirtilen çalışmaların sonuçlarının birbirleriyle benzerlik içinde olduğu görülmektedir.

Cerstvin (1963) ve Vinther (1983), *Alnus glutinosa*'nın yıl boyunca tohum dökmesine rağmen toplu tohum saçımının en geç, Aralık ayı sonu Ocak ayı başı başladığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Saatçioğlu (1967)'de doğal tohum dökümünü Şubat-Mart ayında başladığını, iklim etkilerine bağlı olarak Kasım ayında kısmi tohum dökümü oluşabileceğini ve zengin tohum dökümünün her yıl oluşabileceğini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmayla da tohum olgunlaşma zamanının Eylül sonu olduğu, tohum dökümünün Ekim ortalarında başladığı ve maksimum tohum dökümünün Ocak ve Şubat aylarında gerçekleştiği şeklinde benzer sonuçlar bulunmuştur.

4.2. Gençleştirme Çalışmalarına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada gençleştirme yöntemlerinden doğal gençleştirme; doğal gençleştirme yöntemlerinden ise BASI kullanılmıştır. Odabaşı vd (2004), yapmış oldukları çalışmada kızılağacın biyolojisi göz önüne alındığında en iyi doğal gençleştirme yönteminin siper altında gençleştirme olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca gençleştirmede meşcere büyüklüğüne ve karışım durumuna göre gruplarda yapılacağı gibi büyük alanlarda da yapılabileceğini vurgulamışlardır.

Kızılağaç mineral topraklar üzerinde, özellikle yol kenarlarındaki şevler üzerinde sık doğal gençlikler yapabilmektedir. Bu nedenle siper işletmesinde iyi bir toprak işlemesi yaparak bol tohum yılında doğrudan TK'ne geçilebilir. TK'de kapalılık 0,2-0,3'e

düşürülür. Bol bir gençlik elde edilince TK'den 2-3 yıl sonra BK'ne geçilebilir (Ata, 1995). Bu çalışmada da benzer şekilde TK ile kapalılık 0,1-0,2 seviyesine indirilmiştir.

Subasar kızılğaç ormanlarında kızılğacın başarılı bir şekilde gençleştirilmesi için uygulanması gereken gençleştirme yönteminin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; 0,7, 0,5, 0,3 ve 0,0 kapalılıklarındaki subasar kızılğaç meşçerelerinin her birinde, *Alnus glutinosa* gençliğinin getirilmesinde bir sorun olmadığı tespit edilmiş. Gençlik sayısı ve başarısı dikkate alındığında doğal gençleştirmenin yapay gençleştirmeye göre tercih edilmesi gerektiği belirlenmiştir (Çatalçam, 2014). Benze şekilde; Kaya (2014), yapmış olduğu çalışmada Kızılğaçta doğal gençleştirmenin gerekliliğini vurgulamıştır. Dolayısıyla bu çalışmalar, bizim çalışmamızdaki doğal gençleştirme başarısı ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmamızda 2012 yılında yapılan TK ile kapalılık 0,1-0,2 seviyesine indirilmiş ve 2016 yılında yapılan BK işlemine kadar bu seviye korunmuştur. 2013 yılında 3 tekerrürde yapılan sayımlar sonucunda ortalama 19 adet/m², 2014 yılında 17 adet/m², 2015 yılında ise 12 adet/m² fidan sayılmıştır. Anonim (2014)'de belirtildiği şekilde doğal gençleştirme alanlarında başarının tespiti ve takip sürelerinin belirlenmesi ile ilgili olarak arazide yapılan fidan sayımlarında 4 adet ve üzeri/2 m² fidan sayılması halinde alan başarılı kabul edilmektedir. Bu çalışma ile de görülmektedir ki 0,1-0,2 kapalılık seviyesinde 3 yıl boyunca yapılan sayımların sonucu çalışma alanının belirtilen çalışmaya göre başarılı olduğu görülmüştür.

4.3. Gençlik Bakım Tedbirlerinin Fidan Sayıları ve Boyları Üzerine Etkilerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Kızılğaç gençliği 2-3 yıl içinde 60-100 cm boya ulaşabilir ve sık gençlikler oluşur (Ata, 1995). Bu çalışmayla da 3 yaşındaki fidan boyları 56,52-71,48 cm arasında gözlemlenmiştir.

Odabaşı vd., (2004), yapmış oldukları çalışmalarda gençlik evresinde diri örtünün tehlike oluşturduğu alanlarda diri örtü ile mücadelenin gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmayla da özellikle 1. yaşta diri örtü ile mücadele olarak uygulanan bakım müdahalesinin ne kadar yerinde olduğu ortaya koyulmuştur.

Kızılğacın doğal gençleşmesi için açıklıklara ihtiyaç duyduğu (Mac Vean, 1956; Claessens vd.,2010) ve toprak işleminin veya meşcere kapalılığının kırılmasının

gençleşmeyi etkilediği (Claessens vd., 2010) ifadelerine benzer sonuçlarda bu çalışmada farklı şiddette yapılan diri örtü temizliğinden elde edilen gençlik sayıları ve boyları açısından farklılıklar tespit edilmiştir.

4.4. Doğal Gençleştirme ve Gençlik Bakımı Uygulamalarının Maliyetlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Gençleştirme çalışmasından başarı kadar yapılan işlemlerin maliyeti de göz önüne alınmaktadır. Buna göre değerlendirme yapıldığında, ağaçlandırma birim fiyatlarına göre TL/ha bazında en fazla harcama yapılan toprak işleme ve ihata işlemleri olurken, bunu bakım işlemleri takip etmektedir. Elde edilen verilere bakıldığında gençleştirme aşamasından 2015 yılında yapılan son bakım müdahalesine kadar olan süreçte toplam maliyet 457,71 TL/0,1 ha olduğu görülmüştür. Çalışkan vd.,(2014) yapmış oldukları gençleştirme çalışmalarında da en fazla harcama yapılan toprak işleme şekli çapayla toprak işleme olurken, bunu riperle toprak işleme ve pullukla toprak işleme olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çalışmaya konu bölmede gençleştirme çalışmasının yapay gençleştirme ve yöntemin Siper Altı Dikim olduğu kabul edilirse; gençleştirme müdahalesinin ilk etabını teşkil eden işlem yapay gençleştirme Hazırlama Kesimi olacaktır. Tıpkı doğal gençleştirmede olduğu gibi kesim işi üretim ödenekli yaptırılacak ve bir maliyeti olmayacaktır.

Eğimin % 41 - 60, profil taşlılığının % 25 e kadar, diri örtü köklerinin sahayı kaplama oranının % 60 dan fazla olduğu yerlerde makineli toprak işleme işlemi için 2012 yılı OGM Birim Fiyatları Cetvelinin 307.8 nolu pozu kullanılacak olup birim fiyat 2619.3 TL/km'dir. Buna göre 0,1 ha sahanın toprak işleme maliyeti 261,93 TL olacaktır.

Eğimi % 41-60, örtü kaplılığı % 60 ve daha fazla, yüzeysel taşlılığı % 25 ve daha az olan sahalarda makineli diri örtü temizliği işlemi için 2012 yılı OGM Birim Fiyatları Cetvelinin 201.11 nolu pozu kullanılacak olup birim fiyat 1266,45 TL/ha'dır. Buna göre 0,1 ha sahanın makineli diri örtü temizliği işi için maliyet 126,65 TL olacaktır.

İşçi ile diri örtü temizliği işi için 700.4 nolu poz kullanılacak olup birim fiyat 2224 TL/ha'dır. Buna göre 0,1 ha için maliyet 222,40 TL olacaktır.

1 ha saha için gereken fidan miktarı 3.0x3.0 m aralık-mesafe için 1100 adet olup 0,1 ha için gerekli fidan 110 adet olacaktır. 2+0 yaşlı ve çıplak köklü kızılâğaç fidanının fiyatı 0,34 TL/adet olup 0,1 ha için toplam fidan bedeli 37,4 TL olacaktır.

Fidanların sahaya dağıtım işi için 1002.3 dikimi için 1004.4 nolu pozlar kullanıldığında 0,1 ha için dağıtım bedeli 7,15 TL ve dikim bedeli ise 34,45 TL olacaktır.

1 ha saha için 2 km ihata gereksinim vardır, bu durumda 0,1 ha için 0,2 km ihata yapılması gerekir. 0,2 km için 1200.2 yarı mamul ahşap çit direği bedeli (8 -10 cm. çapında, 1,50 – 1,60 m boyunda, 275 adet sahaya taşınması dahil) 1029,22 TL/km birim fiyat ile 205,8 TL, 1200.5 TSEK 1113E.N.10223-1, 1.7 mm. (ters büküm), belgeli galvanizli dikenli tel bedeli (4 sıra, sahaya taşınması dahil) 1372,88 TL/km birim fiyat ile 274,56 TL, 1200.6 Ahşap çit direği için tespit çivisi bedeli (10 kg/km) 22,71 TL birim fiyat ile 4,54 TL, 1200.13 Ahşap çit direklerin sahada dağıtılması, açılan çukurlara taşla sıkıştırılarak tespiti (eğimin % 40' dan fazla olduğu sahalarda 1.3 katsayısı uygulanır) 416,30x1,3=541,19 TL/km birim fiyat ile 108,22 TL, 1200.15 Dikenli telin çit direklere tespiti ve gerilmesi (eğimin % 40' dan fazla olduğu sahalarda 1.3 katsayısı uygulanır) 407,90x1,3=530,27 TL/km birim fiyat ile 106,04 TL harcama yapılması gerekir.

Bu durumda sadece arazi hazırlığı, dikim ve ihata için yapılan harcama toplam olarak 1389,14 TL/0,1 ha'dır.

2013 yılında kültür bakımı için 1106.1 poz nolu fidan etrafında işçi ile diri örtü mücadelesi faslı kullanıldığında birim fiyat 221,28 TL/1000 adet olmaktadır. 0,1 ha alanda 110 adet fidanın bakım maliyeti ise 24,34 TL, 2014 yılında 26,83 TL ve 2015 yılında 54,2 TL olmak üzere toplam 105,37 TL harcama yapılması gerekmektedir.

Yapay gençleştirme ve kültür bakımı maliyetlerinin toplamı 1494,51 TL/0,1 ha olarak hesaplanmıştır.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmaya 2012 yılında Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü Harşit Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan 136 nolu Kzd/0 meşceresinde yapılan doğal gençleştirme müdahalesi ve gençlik bakım tedbirlerinden diri örtü mücadelesi konu edilmiştir. Yürürlükten kaldırılan eski Orman Amenajman Planında meşcere tipi bozuk kızılgağaç (BKz) olarak bildirilen bölmede 2012 sonbaharda TK ile müdahaleye başlanmış olup kapalılık 0,1-0,2 seviyesine indirilmiştir. 2013 yılında çimlenmeler tespit edilmiş ve ilk bakım çalışmaları uygulanmıştır. Çalışmaya konu bölmede IK'ne ihtiyaç duyulmamış 2016 sonbaharda yapılan BK ile sahadan çıkılmıştır.

Araştırma konusu bölmede TK ile düzenlenen kapalılık seviyesinin ışık isteği yüksek olan kızılgağaç için yerinde bir düzey olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada kesime konu edilmeyerek sahada bırakılan bireylerin sadece tohum ağacı görevi üstlenmedikleri aynı zamanda siper etkisi yaratarak toprak rutubetinin muhafaza edilmesine katkı sağladıkları; bu durumun ise ilk çimlenmeler üzerinde nicelik açısından önemli rol oynadığı görülmüştür. Buradan hareketle bizim doğal gençleştirme yöntemi olarak tercih etmiş olduğumuz BASI'nin uygun bir yöntem olduğu söylenebilir.

Çalışmaya konu edilen 136 nolu bölme her ne kadar 2013 yılında yenilenen Fonksiyonel Amenajman Planı'nda Kzd/0 meşcere tipinde olarak bildirilmiş olsa da 2012 yılında gençleştirme objesi olarak belirlendiğinde BKz rumuzlu bir bölmedir. Çalışmamızın sonucunda bozuk yani boşluklu kapalı ve idare müddetinin 60 yıl olduğu dikkate alındığında yaşlı kızılgağaç meşcerelerinde doğal gençleştirme çalışmalarının başarılı sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur.

2013 yılında üç işlem şeklinde gerçekleştirilen diri örtü müdahalesinin arazideki sonuçları ve analiz sonuçları göstermiştir ki kızılgağaç gençlikleri üzerinde uygulanan şiddetli bakım müdahalesi boy gelişimi ile doğru orantılı etki oluşturmaktadır. Buradan hareketle kızılgağacın özellikle ilk gençlik yıllarından itibaren ışık isteği yüksek bir tür olduğunu ifade etmek mümkündür.

2014 yılında uygulanan bakım çalışmalarının boylanmalar üzerinde etkili olmadığı 2015 yılındaki son bakımda ise 1. ve 3. işlemin aynı etkiyi yarattığı gözlenmiş olup 3.yaşta fidanın biyolojik bağımsızlığını kazandığını ve esasen özellikle 1. yılda

gençliklere uygulanacak diri örtü ile mücadelesinin yararlı olacağını söylemek mümkündür.

Gençliğin 1. yaşında uygulanan ve diri örtü mücadelesi işleminin Haziran ve Eylül aylarında olmak üzere 2 kez tekrarlanması ve azami özenle yapılması; işlem sırasında toprak bütünlüğü dolayısı ile gençliklerin kök sistemlerinin bozulmasına sebep olacak kazma vb. ekipmanların kullanımından kaçınılması önemli olabilir. Bunun yanında bakım esnasında zayıf işçilik hatasından da kaynaklanabileceği düşünülüp bunun öncesinde işçilere önceden eğitim verilebilir.

Gençlik bakım tedbirlerinin etkileri araştırılırken oluşturulan desenlerin düşeyde 100 m aralıklarla tesis edilmiş olmaları boylanmalar üzerinde yükselti faktörünün etkilerini de gözlemlemek açısından yararlı olacaktır.

Gençlik bakım tedbirlerinden diri örtü işleminin sadece boylar üzerinde değil çap gelişimi üzerindeki etkilerinin de belirlenebilmesi için çap ölçümlerinin de yapılmasının yararlı olacağı, daha sonra yapılacak seyreltme bakımının da çap-boy gelişimi üzerine etkilerinin araştırılmasının yerinde olacağı, çalışmalarda çapın da dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

Kızılağaç gençliklerine uygulanacak gençlik bakım tedbirlerinin uygulanması esnasında sahada mevcut gençliklere belirli aralık ve mesafelerin verilmesi işlemi de düşünülebilir. Böylece sıklık çağına erişildiğinde istikbal fertleri daha tanınır hale gelecek ve işaretleme ve kesim işleri daha da kolaylaşabilecektir.

Diri örtü ile mücadelenin kıızılağaç gençliklerine etkisi ve bu etkinin özellikle 1. yaşta güçlü olduğu kabul edilirse; gençlik bakım müdahalelerinin diğer asli türlerimiz üzerindeki etkilerinin ve sürelerinin de araştırılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda kıızılağaç gençliklerine etki eden en yaygın diri örtü elementinin böğürtlen olduğu gözlenmiştir. Gençleştirme çalışmasının başlangıcında makineli arazi hazırlığı yapılıyorsa orman gülü sahadan köklenerek uzaklaştırıldığı için tekrar gelmesi 4-5 yıl zaman almakta ancak böğürtlen için bu durum söz konusu olmamaktadır. 1. yaştaki gençlikler ile besin rekabetine giren böğürtlen aynı zamanda sürgünleri ile gençlikler üzerinde ağa benzer yapılar oluşturup onları boğmaktadır. Bu etkimin ileriki yaşlarda da devam ettiği, mücadelenin 2. ve 3. yaşlarda tam alanda değil de fidan etraflarında yapılmasının gerektiği hatta sürgün kontrolü ve boğma tehlikesinin önlenmesi boyutuna geçilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Tohum döküm zamanında temin edilen tohumların, çimlenme sayım desenlerine belirli miktarlarda (100 adet/m²) ekilerek sayım yapılmasının çimlenme yüzdelerinin sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada doğal gençleştirme çalışmaları nispeten başarılı sonuçlar vermiştir. Ancak bu işlemlerin farklı bakılarda ve I. bonitetlerde de yapılması Kızılağacın doğal yolla gençleştirilmesi konusunda rehber olabilecektir.

İklim verilerinin değerlendirilmesi özellikle vejetasyon döneminin başlama, bitiş ve süresinin tespit edilmesi; tozlaşma ve döllenme olayları üzerindeki olası olumsuz etkileri sebebi ile oldukça önemlidir. Bu nedenle gençleştirme çalışmalarına başlanılmadan önce çalışma alanına en yakın meteoroloji istasyonundan yörenin iklim verilerine ilişkin raporların temin edilmesi faydalı olacaktır.

Kızılağacın doğal olarak gençleştirilmesine yönelik çalışmalarla birlikte yöresel olarak bakım ve yetiştirme teknik ve yöntemlerine ilişkin çalışmaların da yapılması sonucunda ekonomik anlamda odun üretimi açısından kızılğacın ormancılığımızda önemli bir yer kazanacağı söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Ager, A. A., Tanaka, Y. ve McGrath, J., 1994. Biologyecologyandutilization of redalderseed, In: Hibbs, D.E., DeBell, D.S. Tarrant, R.F., eds., The biology and management of redalder, Corvallis: Oregon StateUniversity, 159-169.
- Akyüz M., 1998. Kızılağacın Odun Özellikleri ve Kullanım Özellikleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, Ekim, Trabzon (Poster Bildiri).
- Anonim, 2014. Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları. Tebliğ No: 298, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımının kareleme metodu ile gösterimi. Tüvides; http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=1&tax_id=8480.
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C., 2006. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta), Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Orman Fakültesi, Genel Yayın n No: 167, Fakülte Yayın No : 19, Trabzon.
- Ata, C., 1995. Silvikültür Tekniği. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi Yayın No:4/3, 453s., Bartın.
- Ayan, S., Ulu, F., Gerçek, V. ve Ölmez, Z., 1998. Orta ve Doğu Karadeniz'deki Aluviyal ve Koluviyal Topraklar ile Taşkın Yataklarından Kızılağaç Plantasyonuna Uygun Potansiyel Alanlar (Poster), OGM - K.T.Ü. Orman Fak., Doğu Karadeniz Bölgesinde Orman Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, Ekim, Trabzon, Bildiri Metinleri Kitabı, s. 453 – 461.
- Aygün, A., Yücesan, Z., Oktan, E., Erdoğan Genç, H., Yazar, M., Polat, M. ve Aksu, F., 2018. Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata* L.)'ın Doğal Gençleştirilmesi: Düzköy Örneği. Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 03-1209/2013-2017 No'lu Proje Sonuç Raporu, Trabzon.
- Barnett, J., P. ve Baker, J., B., 1991. Regeneration methods. In Forest regeneration manual (pp. 35-50). Springer Netherlands.
- Batu, F., ve Kapucu, F., 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi Kızılağaç Meşçerelerinde Bonitet Endeks ve Hasılat Tablolarının Düzenlenmesi, 1. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Trabzon, s.349-362.
- Brown, S.V., 1985. A study of reproductivebiology of *Alnus rubra* along threee levation transects in Washington and Oregon, On file with: USDA Forest Service, Pacificth Northwest Research Station, Olympia, W.A., 48.
- Cerstvin, V. A., 1963. Dependence of *Alnus glutinosa* seed yield and quality on the time of 'cone'collection. *Lesnoe Zhurnal Archangel'sk*, 6,1, 163-164.

- Claessens, H. 2005. L'aulne glutineux. Ses stations et sa sylviculture. ASBL Forêt Wallonne, 189.
- Claessens, H., Osterbaan, A., Savill, P. and Rondeux, J., 2010, A review of the characteristics of black alders (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerthn.) and their implications for silvicultural practices, *Forestry*, 83, 163-175.
- Çalışkan, A., Güney, S. H., ve Çalışkan, S., 2014. Farklı toprak işleme yöntemlerinin Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) gençleştirilmesi üzerine etkisi. *İstanbul Orman Fakültesi Dergisi*, 64, 2, 56-68.
- Çatalçam, O., 2014. Samsun - Terme Subasar Ormanında Kızılağaç Gençleştirme Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Çepel, N., 1982. Doğal gençleştirmenin ekolojik koşulları, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 32, 2, 5-29.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, VII., Edinburgh University Press, Edinburgh.
- De Atrip, N., and O'Reilly, C., 2007. Germination response of alder and birch seeds to applied gibberellic acid and priming treatments in combination with chilling. *Annals of Forest Science*, 64, 4, 385-39.
- Duryea, M., L. ve Dougherty, P., M., 2012. Forest regeneration manual. Springer Science & Business Media.
- Ercan, M., 1997. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik, Genişletilmiş İkinci Baskı, Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 211, 6, İzmit.
- Genç, M., 2004. Silvikültür Tekniği, S.D.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 46, 357s., Isparta.
- Gökmen, H. 1973. Kapalı Tohumlular (Angiospermea). Orman Bakanlığı. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. Sıra No. 564. Seri No. 53.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metotları, İstanbul Üniversitesi Yayınları. No: 1970, Orman Fakültesi Yayın. No: 201, Kurtuluş Matbaası, İstanbul.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T., (edlr) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, 1290, İstanbul.
- Huss, J., ve Kahveci, O., 2009. Türkiye'de Doğaya Yakın Yapraklı Orman İşletmeciliği. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını, Lazer Ofset Matbaası, Ankara, 532s.

- IaBastide, J.G.A., vanVredenburg, C.L.H., 1970. The influence of weather conditions on the seed production of some forest trees in the Netherland, Stichting Basbouw proefstation, De Dorschkamp: Mededeling, 102-112.
- Ista, 1996. International Rules for Seed Testing, Seed Sci. & Technolog. (Supplement), 24,1-335.
- Karaöz, M., 1989. Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin (Ph, Karbonat, Tuzluluk, Organik Madde, Total Azot, Yararlanılabilir Fosfor) Analizi Yöntemleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 39, 64-82.
- Kaya, M., 2014. Arhavi İlçesi Bal Ormanındaki Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) Ormanlarında Gençleştirme Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Kutlu, Z., 2018. Giresun/Bulancak Paşakonağı Serisindeki İki Doğru Ladini Meşceresinde Örtü Temizliği ve Toprak İşlemenin Gençleştirme Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Mamikoğlu, N. G., 2015. Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıkları, NTV Yayınları, 6. Baskı, Ankara.
- McVean, D. N., 1956. Ecology of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn: V. Notes on some British alder populations. *The Journal of Ecology*, 321-330.
- Noirfalise, A. 1984. Forêts et stations forestières en Belgique. Les Presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgium, 247.
- Odabaşı, T. ve Özalp, G., 1994. Ormanların İşletilmesi Yöntemleri Ve Doğaya Uygun Ormancılık Anlayışı, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 44(1-2): 35-48.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A. ve Bozkuş, H., F., 2004. Silvikültür Tekniği (Silvikültür II), İÜ Yayın No: 4459, OF Yayın No: 475. İstanbul, 314s.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi SPSS MINITAP, Dördüncü Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Özkan, Y., 2003. Uygulamalı İstatistik 2, Sakarya Üniversitesi, Birinci Baskı, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sakarya Kitapevi, İstanbul.
- Page, A., L., (Editor), 1982. Methods of Soil Analysis. Published by Soil Sci. Society of America and American society of Agronomy, Wisconsin, USA.
- Saatçioğlu, F., 1967. Orman Ağacı Tohumları. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, No 1212/109.
- Saatçioğlu, F., 1979. Türkiye Ormanlarının Bazı Güncel Sorunları. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 1, 81-39.

- Schopmayer, C.S., 1974. Seeds of woodyplant in theunitedstates, Agriculture Hand Book, 450, Washington , DC: USDA Forest Service: 206-211.
- Suszka, B., Muller, C. ve Bonnet-Masimbert, M., 1996. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn . In Seeds of Forest Broadleaves from Harvest to Sowing. INRA, Paris. 294s.
- Tappeiner, J., C., Lavender, D., Walstad, J., Curtis, R., O. ve DeBell, D., S., 1997. Silvicultural systems and regeneration methods: current practices and new alternatives, *Creating a forestry for the 21st century: the science of ecosystem management*, Island Press, Washington, DC, USA, 151-164.
- Tonguç, F., 2003. Rize-İkizdere Vadisi Ormanlarının Yükselti Basamaklarına Göre Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Değerlendirmeler, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Turan, H., 2018. Afyonkarahisar-Başmakçı Yöresi Kızıldağ (*Pinus brutia*) Ormanlarında Gençleştirme Çalışmalarının 7 Yıllık Sonuçlarının İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Valbuena, L. ve Vera, M.L., 2002. The effect of thermal scarificationand seed storage on germination of fourheat landspecies, *Plant Ecology*, 161, 137-144.
- Vinther, E., 1983. Seedfall from *Alnus glutinosa*-a pioneer tree. *Dansk Dendrologisk Arsskrift*. 5, 163-173.
- Yaltırık,F., 1970. Yeni Bir *Alnus* (Kızıldağ) Alttürü ve Türkiye'nin *Alnus* Türlerine Toplu Bakış Türk Biyoloji Dergisi, 20,1-4,115-121.
- Yaltırık F., 1993. Dendroloji II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular) Bölüm I, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları No. 420, İstanbul.
- Yahyaoglu, Z., 1997. Ağaçlandırma Tekniği Ders Notu Üçüncü Baskı, KTÜ, Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi, 44, Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

Nihan YILDIRIM, 04.08.1970 yılında Tufanbeyli/Adana'da doğdu. Liseyi Konya Atatürk Kız Lisesini bitirdikten sonra 1987 yılında üniversite öğrenimine başladığı K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nden 1992 yılında "Orman Mühendisi" unvanı ile mezun oldu. 1992 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. 1992-1995 yıllarında Ankara Fotogrametri Müdürlüğünde Foto Yorumlama Mühendisi olarak, 1995-1997 yıllarında Ordu Orman İşletme Müdürlüğünde İşletme Mühendisi olarak, 1997-1998 yıllarında Ordu Milli Parklar Mühendisliğinde Kurucu Mühendis olarak, 1998-2003 yıllarında Ordu Orman Fidanlık Müdürlüğünde Fidanlık Mühendisi olarak ve 2003-2007 yıllarında 155 Nolu Kadastro Komisyon Başkanlığında Ormancı Üye olarak görev aldı. 2007 yılından beri Giresun Orman Bölge Müdürlüğünde Silvikültür Şube Müdürlüğünde Mühendis olarak halen görevine devam etmekte olup orta düzeyde İngilizce bilmektedir.