



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YOZGAT-AKDAĞMADENİ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ SARIÇAM**  
**(*Pinus sylvestris* L.) ORMANLARINDA MEŞCERE KURULUŞLARI VE DOĞAL**  
**GENÇLEŞTİRME BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**HAZIRLAYAN**

**İLKER KAPUKIRAN**

**DANIŞMAN**

**PROF.DR. HALİL BARIŞ ÖZEL**

**BARTIN- 2019**



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YOZGAT-AKDAĞMADENİ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ SARIÇAM  
(*Pinus sylvestris* L.) ORMANLARINDA MEŞCERE KURULUŞLARI VE DOĞAL  
GENÇLEŞTİRME BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

İLKER KAPUKIRAN

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL - Bartın Üniversitesi  
Üye : Doç. Dr. Tuğrul VAROL - Bartın Üniversitesi  
Üye : Doç. Dr. Hakan ŞEVİK - Kastamonu Üniversitesi

BARTIN- 2019

## KABUL VE ONAY

İlker KAPUKIRAN tarafından hazırlanan “YOZGAT-AKDAĞMADENİ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.) ORMANLARINDA MEŞCERE KURULUŞLARI VE DOĞAL GENÇLEŞTİRME BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER” başlıklı bu çalışma, 20.08.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL (Danışman) .....

Üye : Doç. Dr. Tuğrul VAROL .....

Üye : Doç. Dr. Hakan ŞEVİK .....

Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAY  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL danışmanlığında hazırlamış olduğum “YOZGAT-AKDAĞMADENİ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ SARIÇAM (*Pinus Sylvestris* L.) ORMANLARINDA MEŞCERE KURULUŞLARI VE DOĞAL GENÇLEŞTİRME BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

20.08.2019

İlker KAPUKIRAN

## ÖNSÖZ

Araştırmanın başlangıcından tamamlanmasına kadar geçen süreçte, her zaman ilgisini ve desteğini benden esirgemeyen, tecrübesiyle araştırmaya değer katan Sayın Hocam Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL'e teşekkürlerimi arz ederim. Aynı zamanda bu çalışmanın tamamını Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında (Proje No: 2017-FEN-A-002) destekleyen Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırma, Bartın Üniversitesi, Proje Teknoloji Ofisi Koordinatörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2017-FEN-A-002 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir. Araştırmamıza verdikleri bütçe desteğinden dolayı öncelikle Bartın Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Orhan UZUN'a ve üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Yozgat-Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğünde gerçekleştirilen bu araştırmada, sarıçam ormanlarındaki meşcere kuruluş özellikleri ve gençleştirme başarısı üzerinde etkili olan faktörler incelenmiştir. Araştırmanın gerçekleştirilmesinde bizden her türlü desteğini esirgemeyen Akdağmadeni Orman İşletme Müdürleri Ahmet BOYACI'ya ve Hayri ÖZDEMİR'e, Akdağmadeni Orman İşletme Müdür Yardımcısı Mustafa ŞEN'e, Akçakışla Şefi Ramazan Emrah ERKAN'a, Orman Yüksek Mühendisi Alper AKÖZLÜ'ye ve tüm teknik ve idari personele şükranlarımızı sunarız.

Toprak örneklerinin analizinde yakın desteğini gördüğüm Eskişehir Ekoloji ve Orman Toprakları Tahlil Laboratuvar Müdürlüğü çalışanlarına en içten saygılarımı sunarım. Maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Eşim Gönül KAPUKIRAN ve araştırma aşamasında dünyaya gelen ailemizin yeni bireyi Kızım Duru KAPUKIRAN'a da bana şans ve güç verdiği için çok teşekkür ederim.

İlker KAPUKIRAN

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

### **YOZGAT-AKDAĞMADENİ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.) ORMANLARINDA MEŞCERE KURULUŞLARI VE DOĞAL GENÇLEŞTİRME BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**İlker KAPUKIRAN**

**Bartın Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL**

**Bartın-2019, sayfa: 35**

Yozgat-Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğünde yapılan bu araştırmada, yörede bulunan sarıçam ormanlarının ekolojik denge açısından oldukça önemli olduğu gerçeği tekrar tespit edilmiştir. Çalışma 2 farklı orman işletme şefliğinde yürütülmüştür. Çalışmanın gerçekleştirildiği şefliklerde sarıçam ormanları genel olarak yaşlı ve olgunluk çağına ulaşmak üzeredir. Bununla birlikte bu ormanlar genel olarak tek tabakalı, aynı yaşlı ve saf ormanlar niteliğindedir. Araştırma alanında başarılı gençleştirme çalışmalarının devamlılığına ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca yörede sarıçam alp orman sınırına kadar çıkabilen tek türdür. Araştırma kapsamında, sarıçam doğal gençleştirme çalışmalarının etkili faktörler faktör analizi yardımıyla belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Toprak Yapısı, Fizyografik Durum, İklim, Dış Toprak Durumu ve Toprak Reaksiyonu faktörlerinin gençleştirme üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sarıçam; Doğal Gençleştirme; Gençleştirme Başarısı; Meşcere Yapısı

**Bilim Kodu:** 502.01.01

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

**THE STAND STRUCTURE AND FACTORS AFFECTING THE SUCCESS OF  
NATURAL REGENERATION APPLICATIONS IN SCOTS PINE (*Pinus sylvestris*  
L.) IN YOZGAT-AKDAĞMADENİ FOREST MANAGEMENT DIRECTORATE**

**İlker KAPUKIRAN**

**Bartın University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Department of Forest Engineering**

**Thesis Advisor: Prof. Halil Barış ÖZEL**

**Bartın-2019, pp: 35**

In this research conducted in Yozgat - Akdağmadeni Forest Management Directorate, the fact that the yellow-leaf forests in the region are very important in terms of ecological balance has been determined again. The study was carried out in 2 different forest range management enterprises. In the chiefs where the work is carried out, the scots pine forests are generally old and regeneration maturity age. However, these forest, are generally one-layer, evenage and pure forests. Successful regeneration applications are needed in the field of research. It is also the only scots pine is species in the region that can reach up to the alp forest edge. In the context of the research, factor analysis was applied to determine the important factors that could have an impact on the success of the natural regeneration studies of scots pine stands. As a result of the factor analysis, it was determined that the factors of Soil Structure, Physiographic Status, Climate, External Soil Condition and Soil Reaction are effective on success of natural regeneration.

**Keywords:** Scots pine; natural regeneration; regeneration success; stand structure

**Science Code:** 502.01.01

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY .....	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ .....	1
1.1 Sarıçam ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) Hakkında Genel Bilgiler.....	3
BÖLÜM 2.....	5
MATERYAL VE METOT.....	5
2.1 Materyal .....	5
2.1.1 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı .....	5
2.1.1.1 Akçakışla Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı .....	5
2.1.1.2 Kadıncı Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı .....	6
2.2 Metot.....	9
2.2.1 Deneme Alanları.....	9
2.2.2 Deneme Alanlarındaki Yetiştirme Ortamı Koşullarının Belirlenmesi.....	9
2.2.3 İstatistik Analiz.....	9
BÖLÜM 3.....	12
BULGULAR .....	12
3.1 Gençleştirme Başarısını Etkileyen Faktörler .....	12
BÖLÜM 4.....	15
TARTIŞMA.....	15
BÖLÜM 5.....	18

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	18
KAYNAKLAR.....	19
ÖZGEÇMİŞ.....	23



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
1. 1: Sarıçamın Türkiye'deki doğal yayılışı .....	6
2.1: Akçakışla 214 nolu bölmedeki gençleştirme alanı.....	8
2.2: Akçakışla 214 nolu bölmedeki gençleştirme alanı.....	8
2.3: Kadıpınarı 48 nolu bölmedeki gençleştirme alanı.....	9
2.4: Kadıpınarı 48 nolu bölmedeki gençleştirme alanı.....	10
2.5: Kadıpınarı 48 nolu bölmedeki gençleştirme alanı.....	10
2. 6: Metrekaredeki gençlik sayısının belirlenmesi.....	14
2. 7: Metrekaredeki gençlik sayısının belirlenmesi.....	14



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>3. 1:</b> Faktör analizi sonuçlarına göre toplam varyansın açıklanması.....	12
<b>3. 2:</b> Dönüştürülmüş faktör matrisi.....	13
<b>3. 3:</b> Çoğul regresyon analizi sonuçları.....	14



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Çs: Sarıçam

Çsa<sub>3</sub>: Sarıçam gençlik çağı



# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

Artan nüfus ve endüstrileşmeye bağlı olarak hammadde kaynakları üzerinde artan talepler bu kaynakların önemli ölçüde azalmasına ve bitme noktasına gelmesine neden olmuştur. Özellikle fosil kökenli kaynaklarda yaşanan bu durum insanları yeni ve sürdürülebilir enerji kaynakları bulmaya ve kullanmaya yöneltmiştir. Diğer taraftan küresel iklim değişikliğinin yaşanmasına neden olan karbon salınımının engellenmesi sağlıklı toplum yaşamının ve doğal dengenin korunması açısından oldukça önemlidir. Tüm bu oluşumlar düşünüldüğünde gerek yenilenebilir doğal bir enerji kaynağı olması gerekse ilk yaşlardan itibaren yüksek karbon depolama kapasitesinin bulunması nedeniyle ormanlar ön plana çıkmaktadır. Bu itibarla orman kaynaklarının devamlılığının sağlanması bu kaynaklardan sağlanan ürün ve hizmetlerin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Bu anlamda başarılı gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle doğal dengenin en hassas şekilde korunduğu doğal gençleştirme çalışmalarında başarı oranını artıracak önlemlerin alınması ve uygulamaların gerçekleştirilmesi sağlıklı ve kaliteli ormanların tesisi edilmesi açısından önem taşımaktadır. Orta Avrupa'daki canlı ekosistemleri çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisiyle önemli ölçüde tahrip olmuştur (Çolak ve Pitterle, 1999). Değişen ekolojik denge ormanlardaki ve diğer tüm kullanım alanlarındaki yaşam koşullarını neredeyse tamamen değiştirmiştir. Bu değişim tüm canlılarda olduğu gibi bitkiler dünyasında da önemli tahribatlara yol açmış ve pek çok türe ait popülasyonlar tamiri güç şekilde değişen yaşam koşullarına bağlı olarak yaşam sürecinden tamamen silinmiştir. Biyolojik çeşitlilik konusunda yapılan araştırmada, Almanya'daki bitki türlerinin yaklaşık %50'sinin tamamen kaybolduğu ifade edilmektedir (Hausler vd., 2001). Bununla birlikte Avrupa'nın birçok ülkesinde çok kıymetli olan bitkisel biyolojik çeşitlilik seviyelerinde çok önemli azalmalar çeşitli çevre sorunları ve değişen ekolojik koşullar nedeniyle meydana gelmiştir (Emborg, 1999; Falcone, 1999; Kassioumis vd., 1999; O'Sullivan, 1999).

Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından çok değerli doğal kaynaklara sahip olan bir ülkedir. Özellikle karbon salınımının azaltılmasında olumlu etkiler meydana getiren orman kaynakları gerek tür çeşitliliği gerekse meşcere kuruluşları açısından oldukça zengindir.

Ancak zengin olan bu orman kaynaklarının kalite düzeyleri incelendiğinde yaklaşık olarak yarısının düşük kalite düzeyine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durumu Türkiye orman varlığı ile ilgili olarak açıklanan son istatistiki kaynaklar da desteklemektedir (Anon., 2012). Ülkemiz orman kaynaklarında yaşanan bu kalite düşüklüğü nedeniyle orman ürünleri endüstrisinin ihtiyaç duyduğu hammadde talebini bugünkü koşullarda karşılamak mümkün görülmemektedir. Son değerlendirmelere göre ormanlarımızdan elde edilen ürün verimliliği 13-17 milyon m<sup>3</sup> eta düzeyinde olup, bu düzey artım değişkeni yönünden açıklanacak olursa ortalama yılda 0,750-0,800 m<sup>3</sup>/ha'lık bir orana denk gelmektedir (Ürgeç vd., 1989). Günümüzde orman kaynakları sadece orman ürünleri endüstrisinin ihtiyaçlarının karşılandığı ve tamamen odun hammaddesinin ya da diğer tali ürünlerin elde edildiği kaynaklar değildir. Bu kaynaklar son yıllarda toplumları yaşamsal ve sağlık açısından tehdit eden çevre sorunlarının olumsuz etkilerinin önlenmesinde ve diğer koruyucu fonksiyonların gerçekleştirilmesinde ciddi yararlar sağlamaktadır. Bu nedenle kendisini yeryüzünde doğal olarak yenileyebilen tek kaynak olan ormanların sağladığı bu koruyucu fonksiyonel hizmetlerin gerçekleştirilmesinde bu kaynakların yapılarının ve miktarının kalite ve sağlık kriterlerine uygun olarak iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu maksatla başarılı silvikültürel çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için de hem türün biyolojisi çok iyi bilinmeli hem de silvikültürel müdahalelere uygun orman alanlarındaki meşcere koşulları tüm ayrıntıları ile ortaya konulmalıdır (Pamay, 1962; Saatçioğlu, 1979; Ata, 1995; Odabaşı vd., 2004).

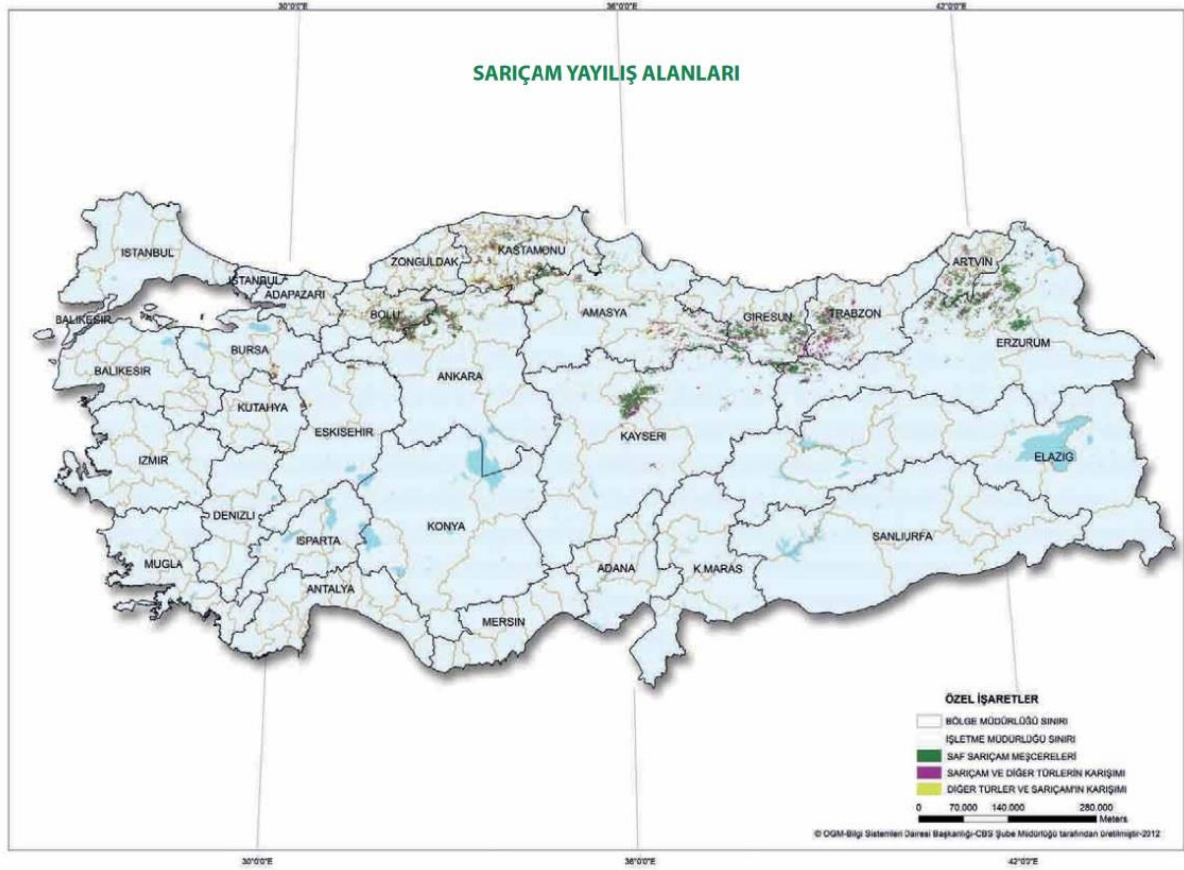
Ülkemizde fizyografik koşulların farklılığına bağlı olarak ortaya çıkan yetişme ortamı karakteristikleri çok geniş varyasyonlar göstermektedir. Bu varyasyonlar, meşcere koşullarında aynı türe ait olsa dahi farklı silvikültürel tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle yapısal farklılıklar mutlaka detaylı olarak belirlenmelidir. Meşcere karakteristikleri de dahil olmak üzere tüm varyasyonlar doğru olarak belirlenmek suretiyle başta gençleştirme ve bakım çalışmaları olmak üzere bir çok teknik müdahalede başarılı oranı kendiliğinden yükselmekte ve hata olasılığı azalmaktadır (Baker, 1934; Çepel, 1966; Daşdemir, 1987; Oliver ve Larson, 1996; Avşar, 1999; Çolak ve Odabaşı, 2004). Ayrıntılı teknik ve ekolojik bilgilerin sağlanmasında meşcere dinamikleri tüm detayları ile gerekli modern analiz teknikleri kullanılarak yapılmalıdır (Saatçioğlu, 1979; Smith vd., 1997; Bachofen ve Zingg, 2001; Wehrli vd., 2005).

Bu araştırmada; Akdağmadeni Orman İşletme M¼d¼rl¼ğ¼ne bağlı Akçakışla ve Kadıpınarı Orman İşletme Şefliklerinde farklı yıllarda gerçekteştirilen sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) doğal gençleştirme çalışmalarının b¼y¼me performansı ve bu gençleştirme çalışmalarının başarısını etkileyen fakt¼rlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **1.1 Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Hakkında Genel Bilgiler**

Çok değişik iklim ve edafik koşullar altında yetişen sarıçam bir çok altt¼r, varyete ve formlara sahip, çok kompleks bir t¼rd¼r.

Yetişme yerine g¼re 20-40 m'ye kadar boylanan, narin ve silindirik g¼vdeli, sivri tepeli ve ince dallı ya da dolgun g¼vdeli, yayvan tepeli ve kalın dallı bir ağaçtır. Bazen de fakir topraklarda kayalıklar ¼zerinde ve arktik rejyonlarda çalı halinde ve bodur vaziyette bulunmaktadır. Genç g¼vdelerde, yaşlı ağaçların yukarı kısımlarında ve kalın dallarda "tilki sarısı" rengineki kabuk, ince levhalar halinde ayrılmaktadır. Yaşlı g¼vdeler ise gri kahverengi, kalın ve çatlaklıdır (Yaltırık ve Efe, 2000). Sarıçam kazık k¼kleri ve kanaatkar bir t¼r olması nedeniyle oldukça geniş bir coğrafik varyasyona sahiptir (Saatçioğlu, 1979; Ata ve Demirci, 1992; Atay, 1987). Sarıçam doğal olarak yayılış g¼sterdiėi t¼m coğrafik b¼lgelerde saf meşcereler ya da kendisine eşlik eden diğer geniş yapraklı ve iğne yapraklı t¼rle ile orman ve ağaç sınırına kadar ulaşmaktadır. Nitekim Karadeniz B¼lgesinde sahile indiği tek nokta Çamburnu olup, t¼r doğu ladini ile birlikte 2100 m'ye kadar çıkmaktadır. Diğer taraftan t¼r¼n kayın ve g¼knar ile Amasya, Sinop, Kastamonu ve Bolu y¼relerinde değerli saf ve karışık meşcereler kurduğu ve orman sınırını meydana getirdiği g¼r¼lmektedir. Bununla birlikte sarıçam Doğu Anadolu B¼lgesinde Sarıkamış, Kars ve Erzurum y¼relerinde saf ve huş ile birlikte çok değerli meşcereler kurmakta ve 2200 m'ye kadar çıkabilmektedir (Saatçioğlu, 1979) (Sekil 1.1).



Şekil 1.1 Sarıçamın Türkiye’deki doğal yayılışı (OGM, 2016).

## BÖLÜM 2

### MATERYAL VE METOT

#### 2.1 Materyal

##### 2.1.1 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

###### 2.1.1.1 Akçakışla Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı

Araştırma alanında, 9256,7 ha orman alanı bulunmaktadır. Bu orman alanının önemli bir bölümü verimli orman niteliğinde olup, sarıçam türünün genel olarak tüm saf ve karışık meşcerelerde hakimiyeti söz konusudur.

Plan ünitesindeki ormanlar meşcere kuruluşları yönünden değerlendirildiğinde ise; şeflik ormanlarının 3815,6 ha'ı karışık meşcere kuruluşunda olup, genel olarak ormanlar saf meşcere kuruluşundadır. Plan ünitesindeki saf ormanlarda sarıçamın bariz bir üstünlüğü bulunmaktadır. Alanda zaman zaman vejetasyon mevsimi dışında ya da içinde kurak periyotlar meydana gelmektedir. Karadeniz ardı ve karasal iklim tiplerinin bir kombinasyonu şeklinde geçiş iklim tipine sahip olan araştırma alanında erken ve geç don tehlikesine de zaman zaman rastlamak mümkündür. Alanda jeolojik yapı kratesea dönemine ait olup, gnayslar ve mikaşit oluşumları vardır. Ayrıca karstik alanlarında yer yer hakimiyeti söz konusu olmaktadır. Diğer taraftan toprak genel olarak derin, kumlu-killi-balçık tekstüründe asidi ve yer yer nötr ve hafif baz karakterindedir (MTA, 2012). Araştırmanın gerçekleştirildiği 214 nolu bölmenin meşcere tipi  $\text{Çsd}_2$ 'dir. Saf ve tek tabakalı kuruluş özelliğine sahip olan meşcere kuzeybatı bakılı olup, alanda yeterli sayıda ve homojen dağılıfta tohum ağacı olması nedeniyle 2014 yılında doğal gençleştirme çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda alanda bir adet tohumlama kesimi ve bir adet ışıklandırma kesimi gerçekleştirilmiştir. Meşcere 1120m yükseltiye sahip olup, orta yamaçta yer almaktadır. Arazi eğimi %25-30 arasında değişmektedir (Şekil 2.1, Şekil 2.2).



Şekil 2.1: Akçakışla 214 nolu bölmedeki gençleştirme alanı (Fotoğraf: Halil Barış ÖZEL)



Şekil 2.2: Akçakışla 214 nolu bölmedeki gençleştirme alanı (Fotoğraf: Halil Barış ÖZEL)

#### **2.1.1.2 Kadıpınarı Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı**

Kadıpınarı plan ünitesi, 10923,8 ha orman alanına sahip olup, bu alanının yaklaşık olarak yarısı verimli orman niteliğindedir (OGM, 2013). Araştırma alanı Karadeniz ardı ve kontinental karasal iklim geçiş bölgesinde bulunmakta olup, bu alanda yükseltinin diğer işletme şefliğine göre daha fazla olması (1200-1800m) nedeniyle sert kış koşulları ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle Kadıpınarı yöresindeki ormanlarda her yıl yüksek oranda

kar kırması ve fırtına devriği zararları ile karşılaşılmaması söz konusudur. Bununla birlikte özellikle vejetasyon periyodunun başladığı 5 aylık süreç içerisinde geç don zararlarının çeşitli seviyelerde zararları görülmektedir. Alanda toprak derin olup yer yer yüzeysel iskelet yapısının oldukça yüksek olduğu noktalar söz konusudur. Alanda toprak oluşumu jeolojik zamanlar itibarıyla Mesozoik planter zamanına dayanmakta olup, toprak kumlu kil ve killi kumlu balçık tekstüründedir. Ayrıca alanda orta derecede asidik ve yer yer nötre yakın toprak koşullarının hakimiyeti söz konusudur (MTA, 2012).

Araştırma alanını oluşturan 48 nolu bölme Çsd<sub>1</sub> meşçere tipinde olup toplam alanı 6,8 ha'dır. Alan kuzeydoğu bakılı, 1350m yükseltide, orta yamaç ve eğimin %25-30 arasında değiştiği tek tabakalı ve aynı yaşlı bir meşçeredir. Alanda gençleştirme çalışmalarına 2014 yılında başlanmıştır ve bu itibarla alandan bir adet tohumlama kesimi ve bir adet ışıklandırma kesimi yapılmıştır (Şekil 2.3, Şekil 2.4, Şekil 2.5) (OGM, 2013).



Şekil 2.3: Kadıncı 48 nolu bölmedeki gençleştirme alanı (Fotoğraf: Halil Barış ÖZEL)



Şekil 2.4: Kadıpınarı 48 nolu bölmedeki gençleştirme alanı (Fotoğraf: Halil Barış ÖZEL)



Şekil 2.5: Kadıpınarı 48 nolu bölmedeki gençleştirme alanı (Fotoğraf: Halil Barış ÖZEL)

## **2.2 Metot**

### **2.2.1 Deneme Alanları**

Yozgat-Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğünün 2 farklı Orman İşletme Şefliğinde bulunan saf sarıçam meşcerelerinde gerçekleştirilen bu çalışmada toplamda tüm incelemeler 2 doğal gençleştirme alanında gerçekleştirilmiştir. Daha çok karasal iklim tipine geçiş mntikasında bulunan bu sarıçam meşcerelerinde yapılan analizlerde gençleştirme başarısını belirlemek amacıyla genel kurallar çerçevesinde alınan 1000 metrekare büyüklüğündeki deneme alanları kullanılmıştır. Komşuluk ilişkileri azaltmak ve daha doğru sonuçlar elde etmek için dikdörtgen şeklinde deneme alanları seçilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmada farklı yükselti ve bakı durumları ile alana gelen gençliğin homojenitesini yansıtmak için, araştırma alanını en iyi şekilde tanımlamak ve yansıtmak adına 30 adet 1x1 metrekare boyutunda rastlantı blokları deneme desenine göre deneme alanları alınmıştır.

### **2.2.2 Deneme Alanlarındaki Yetiştirme Ortamı Koşullarının Belirlenmesi**

Gençleştirme başarısı üzerinde kompleks etkileri olan ekolojik koşulları meydana getiren iklim, toprak ve konumla ilgili değişkenlere ait güncel verilerin elde edilmesi oldukça önemlidir. Bu maksatla genel enterpolasyon yöntemleri ve bilinen toprak özelliklerini belirleme metotları kullanılarak ve GPS ekipmanından yararlanılarak deneme alanlarına ilişkin ekolojik koşullar tespit edilmiştir (Çepel, 1966, 1995).

### **2.2.3 İstatistik Analiz**

Çok karmaşık ilişkilerin etkili olduğu ve sorunsuz bir denge içinde bulunduğu ormanlarda, bu önemli kaynağın geleceğini güvence altına almak için yapılan doğal ve yapay gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olan faktörleri ve önem düzeylerini belirlemek için konuyla tüm boyutları ve ayrıntıları ile ele alan ve değerlendiren istatistik analiz tekniklerinin kullanılması gerekmektedir (Oliver ve Larson, 1996; Beck, 2000; Agestam vd., 2003; Elliott ve Knoepf, 2005). Bu nedenle araştırmada çok boyutlu karar verme tekniklerinden birisi olan faktör analizi yardımıyla, doğal sarıçam gençleştirmeleri

üzerinde etkili olan faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu analizin gerçekleştirilmesinde SPSS paket istatistik programından yararlanılmıştır (SPSS, 2002). Faktör analizinin gerçekleştirilmesinde bağılı değişken olarak en önemli başarı kriteri olarak kullanılan sarıçam doğal gençliklerinin metrekaresindeki sayısı tespit edilmiş (Şekil 2.6, Şekil 2.7) ve kullanılmıştır.



Şekil 2.6: Metrekaredeki gençlik sayısının belirlenmesi



Şekil 2.7: Metrekaredeki gençlik sayısının belirlenmesi

Araştırmada, faktör analizine ilişkin veri tablosu hazırlandıktan sonra, varyansı en iyi şekilde açıklayan faktörleri saptamak amacıyla, yaygın bir şekilde kullanılan faktör türetme yöntemlerinden, Temel Bileşenler Modelinden yararlanılmıştır. Böylelikle

aralarında yüksek korelasyon bulunan değişkenler bir araya gelerek faktörleri oluşturmuşlardır.

Faktörlerin isimlendirilebilmesi ve yorumlanmasının kolaylaştırılması açısından, Principal Component Analizi ile elde edilen çevrilmemiş faktör matrisinin rotasyona tabi tutulması gerekmektedir. Bu amaçla, faktörler arası sıfır korelasyonu esas alan ortogonal rotasyon seçilerek, *Varimax* tekniği uygulanmış ve dönüştürülmüş faktör matrisi elde edilmiştir. Faktörlerin isimlendirilmesi ve yorumlanması, faktör yükü büyük olan bir veya birkaç değişkenin ortak özelliğine göre yapılabilmektedir. Bazen faktör yükü en büyük olan değişken söz konusu faktör ölçüsü olarak alınır (Kalıpsız, 1994).

Araştırmada tespit edilen değişkenlerin gençlik sayısı üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için yapılan çoğul regresyon analizinde, 2017 yılında metrekarede tespit edilen sarıçam gençliklerinin sayısı bağlı değişken olarak alınmıştır.

## BÖLÜM 3

### BULGULAR

#### 3.1 Gençleştirme Başarısını Etkileyen Faktörler

Gençleştirme başarısının ölçüsü olarak özellikle 2017 yılına ait metrekaredeki sarıçam gençliklerinin sayısı dikkate alınmış ve buna etki eden faktörler incelenmiştir. Faktör analizi sonuçlarına göre sarıçam doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde gençlik sayısı bağlı değişkenine göre 5 ana faktör türetilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Faktör analizi sonuçlarına göre toplam varyansın açıklanması.

Faktörler	İlk Özdeğerler			Rotasyon Öncesi Çevrilmemiş Faktör Yüklerinin Karesi			Rotasyon Sonucu Çevrilmiş Faktör Yüklerinin Karesi		
	Toplam	Varyans (%)	Birikimli Varyans (%)	Toplam	Varyans (%)	Birikimli Varyans (%)	Toplam	Varyans (%)	Birikimli Varyans (%)
1	16.129	32.321	32.321	16.129	32.321	32.321	16.129	23.176	<b>39.41</b>
2	7.782	16.557	55.066	7.782	16.557	55.066	9.127	19.419	<b>58.81</b>
3	5.153	10.964	66.030	5.153	10.964	66.030	4.571	11.573	70.26
4	2.894	6.156	72.187	2.894	6.156	72.187	4.167	10.442	80.70
5	2.355	5.010	77.197	2.355	5.010	77.197	2.356	8.214	<b>88.92</b>
6	2.026	4.310	81.507						
7	1.208	2.570	84.077						
8	1.163	2.475	86.552						
9	1.086	2.310	88.862						
10	0.881	1.874	90.736						
11	0.657	1.398	92.134						
12	0.628	1.337	93.470						
13	0.573	1.220	94.690						
14	0.443	0.942	95.632						
15	0.370	0.788	96.420						
16	0.320	0.682	97.102						

**Extraction Method:** Principal Component Analysis

Tablo 3.1’de yer alan verilere göre araştırma alanındaki sarıçam doğal gençleştirme çalışmalarının başarısını etkileyen 5 ana faktör, araştırma hipotezinin varyasyonlarının toplam g %88.92’sini açıklamaktadır. Buna göre bu 5 ana faktörün isimlendirilmesinde düzeltilmiş kombinasyon değerlerine göre ortaya çıkan en yüksek faktör yüküne sahip olan değişken ya da değişkenlerden yararlanılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Dönüştürülmüş faktör matrisi.

Parametreler	Faktörler				
	1	2	3	4	5
ORGMAD	0.993				
AZOT	0.985				
FOSFOR	0.976				
POTASYUM	0.962				
MUTLAKD	0.958				
FİZYOD	0.934				
STRUKTUR	0.918				
TEKSTUR	0.910				
RAKIM		-0.945			
BAKI		0.937			
YAĞIŞ17			0.932		
SICAKLIK17			0.926		
ÖLÜÖRTÜ17				0.875	
DİRİÖRTÜ17				0.861	
PH					0.773
TUZ					-0.741

Dönüştürme Metodu: Temel Bileşenler Analizi

Kaiser Normalizasyon dönüşüm modeli dönüştürme matrisinin hazırlanmasında kullanılmıştır.

Birinci faktörde yer alan 8 adet değişken edafik durumu yansıtmaktadır. Dolayısıyla, 1. faktör “TOPRAK YAPISI” olarak isimlendirilmiştir.

İkinci faktörde yer alan 2 adet değişken fizyografik özellikler ile ilişkilidir. Bu nedenle, 2. faktör “FİZYOGRAFİK DURUM” olarak adlandırılmıştır.

Üçüncü faktörde, 2 adet değişken yer almıştır. Bu değişkenlerin tamamı iklimik koşullar ile ilgilidir. Dolayısıyla, 2. faktör “İKLİM” olarak isimlendirilmiştir. 1974-2007 Yılları Rasatlarına Ait Ortalama ve Ekstrem Değerlere göre düzenlenmiştir. Regresyon analizlerinde üçüncü faktör, YAĞIŞ17 ile temsil edilmiştir.

Dördüncü faktörde, 2 adet değişken bulunmaktadır. Bu grupta yer alan tüm değişkenler gençleştirme alanının dış toprak koşulları ile ilgilidir. Bu kapsamda 4. faktöre “DIŞ TOPRAK DURUMU” ismi verilmiştir.

Beşinci faktörde yer alan değişkenler toprak reaksiyonu ile ilişkilidir. Dolayısıyla, 5. faktör “TOPRAK REAKSİYONU” şeklinde adlandırılmıştır.

Araştırmada; bağımsız faktörleri temsil eden değişkenlerin sarıçam gençlik sayısı üzerindeki etkilerini incelemek için çoğul regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3: oğul regresyon analizi sonuçları.

Değişkenler	İlişki Katsayıları	Standart Hata	F	R <sup>2</sup>
(Sabit Katsayı)	0.741	0.423		
<b>ORGMAD</b>	0.926*	0.112	9.671***	0.86
<b>RAKIM</b>	-0.00613	0.004		
<b>YAĞIŞ17</b>	0.412*	0.002		
<b>ÖLÜÖRTÜ17</b>	0.396*	0.002		
<b>PH</b>	-0.00218	0.008		

Bağlı Değişken: SDGS.17

(\*\*): P=0.01 olasılık düzeyinde anlamlı

(\*\*\*): P=0.001 olasılık düzeyinde anlamlı

Yozgat-Akdağmadeni'ndeki çalışma sahasında gençleştirme başarisının %86'sı söz konusu bu en önemli beş faktörün etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Ancak, bu faktörlerden en önemlileri **ORGMAD**, **YAĞIŞ17** ve **ÖLÜÖRTÜ17**'dir. Bu sonuçlara göre, çoğul regresyon modeli aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$Y_{(SDGS17)} = 0.741 + 0.926X_{(ORGMAD)} - 0.00613X_{(RAKIM)} + 0.412X_{(YAĞIŞ17)} + 0.396X_{(ÖLÜÖRTÜ17)} - 0.00218X_{(PH)}$$

Ancak, elde edilen bu sonuçlar 3 yaşındaki sarıçam doğal gençleştirme alanlarından elde edilmiş verilerdir. Bonitet sınıflarına göre değişmekle birlikte araştırma alanında idare süresi 120 yıl olarak kabul edilen sarıçam ormanları için doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı ve bu başarı üzerinde etkili olan faktörler konusunda bu araştırmadan elde edilen veriler ile kesin bir hükme varmak ya da teknik ve ekolojik genellemeler yapmak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Bu konuda daha doğru ve gerçekçi sonuçlar elde etmek için bu araştırmada alınan sabit deneme alanları korunmalı ve bu çalışmalar devam ettirilmelidir. Bu da en az 20-30 yıl süreyle devam ettirilmeli ve özellikle modern ekolojik modeller kullanılarak ve farklı yaklaşımlar değerlendirilerek küresel iklim değişiminin sarıçam doğal gençlikleri ve gençleştirme başarısı üzerindeki etkileri incelenmelidir. Bu kapsamda Yozgat-Akdağmadeni yöresinde gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen veriler ve istatistik analiz sonuçları, sadece bir yaklaşım ve ön fikir vermek açısından bir değer arz etmektedir.

## BÖLÜM 4

### TARTIŞMA

Yozgat-Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı 2 adet Orman İşletme Şefliğinin 2 bölmesinde yapılan sarıçam doğal gençleştirme uygulamalarının başarısı üzerinde faktör analizi sonuçlarına göre, 5 adet faktörün etkisi toplam varyansın önemli bir kısmını açıklamaktadır. Söz konusu bu faktörler **1.Toprak Yapısı**, **2.Fizyografik Durum**, **3.İklim**, **4.Dış Toprak Durumu** ve **5.Toprak Reaksiyonudur**.

Araştırmada uygulanan çok boyutlu karar verme tekniğine göre ortaya çıkan ilk faktör, toprak yapısıdır. Genel olarak tüm orman ağacı türlerinin doğal ve yapay gençliklerinin alanda tutunması ve biyolojik bağımsızlıklarını kazanması konusunda ilk yıllarda toprakta bulunan su ve organik madde koşullarına sonraki yıllara göre talebi daha yüksektir. Bu nedenle doğal süksesyon içerisinde özellikle araştırma alanı gibi 1000m ve üzerindeki yükseltilerde bulunan ve doğal yayılış yapan türlerin ormanlarında ekstrem ekolojik koşullar nedeniyle topraktaki organik madde, nem içeriği, makro ve mikro besin elementlerinin düzeyi daha da önem kazanmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular da sarıçam gibi ekstrem ekolojik koşullara dayanıklı olan bir ağaç türünün gençliğinde de ön plana çıkmaktadır. Nitekim Finlandiya’da yapılan bir araştırmada da sarıçamın saf ve Avrupa ladini ile birlikte kurdukları karışık meşcerelerinde yapılan incelemelerde özellikle ilk yıllarda doğal ve yapay gençliklerin kök sistemlerini geliştirerek alanda tutunabilmeleri için topraktaki organik madde miktarı kaynağının yeterli düzeyde olması gerektiği vurgulanmaktadır (Juntunen ve Neuvonen, 2006).

Sarıçam doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olan ikinci faktör, fizyografik durumdur. Doğal gençleştirme çalışmaları gerek müdahalelerin doğru gerçekleştirilmesi, bol tohum yılın iyi belirlenmesi gerekse alan gençlik geldikten sonra yeni meşcereyi oluşturacak bu gençliğin bakımı ve korunması açısından oldukça güç ve yoğun çalışma gerektiren silvikültürel uygulamalardır. Bu nedenle söz konusu bu çalışmaların başarılı sonuçlanabilmesi için bazı ekstrem koşulların önceden bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bunların başında da türün optimal yayılış alanı gelmektedir. Bu nedenle özellikle doğal gençleştirme çalışmalarına konu edilecek meşcerelerin türün doğal

yayıllş alanı sınırları içinde ve optimale yakın kuruluş özelliklerinde olması istenmektedir (Çepel, 1995). Bu kapsamda türlerin coğrafik varyasyonlarının ortaya çıkmasında yükselti yani rakım doğrudan ve dolaylı etkileri olan bir fizyografik faktördür. Bu faktör yağış ve sıcaklık başta olmak üzere diğer tüm yetiştirme ortamı koşulları üzerinde farklı boyutlarda farklılıklar ve değişiklikler meydana getirebilmektedir. Bu araştırmada da rakım arttıkça sarıçam gibi ekstrem koşullara dayanabilen bir ağaç türünde dahi meşcere yapısının alp orman sınırına yaklaştıkça bozulduğu ve meşcere alt tabakasına gelen gençlik sayısında ve büyüme performansında önemli azalmaların meydana geldiği belirlenmiştir. Bu konuda Finlandiya’da yapılan bir başka araştırmada da yükselti kademesindeki artışa bağlı olarak yağış ve sıcaklık rejiminin olumsuz yönde değiştiği, çimlenme ve büyüme koşullarının kötüleştiği, özellikle toprakta meydana gelen donmalar nedeniyle tüm bitkilerde olduğu gibi sarıçam fidiciklerinde de sudan ve organik besin maddesinden yeterince yararlanılamaması nedeniyle su ve besin ekonomisinin bozulduğu bildirilmektedir (Valkonen, 2000). Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere yükselti ve bakı faktörlerinin gençleştirme başarısı üzerindeki etkileri oldukça farklı ve önemlidir (Atalay ve Efe, 2010).

Araştırmada sarıçam doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olan üçüncü faktör iklimdir. Özellikle son yıllarda meydana gelen küresel iklim değişikliğine bağlı olarak tüm canlılarda olduğu gibi orman ağaçlarının ekolojik isteklerinde ve coğrafik varyasyonlarında da çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada da özellikle sarıçam doğal gençliklerinin gelişimi ve gençleştirme başarısı üzerinde bilhassa vejetasyon döneminde yağış ve sıcaklık değerlerinin değişim veya dengede hali oldukça etkili olmaktadır. Bu durum gençleştirmeye alınacak sarıçam meşcerelerinin olgunlaşmasında etkili olduğu kadar, gençleştirme periyodunun uzunluğu ve büyüme süreci üzerinde de etkili olmaktadır. Ekstrem koşullara alışkın olmasına karşın sarıçam için de yağış arttıkça atmosferdeki ve topraktaki nem ekonomisinde ortaya çıkan düzelmeler türün gençleşme oranını ve genç bireylerinin gelişim performansını olumlu yönde etkilemektedir. Çek Cumhuriyetinde bulunan sarıçam ormanlarında yapılan bir araştırmada da özellikle mevsimsel veya beklenmedik iklim değişikliğinin doğal gençleştirme başarısı üzerinde çok olumsuz sonuçlar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Vacek vd., 2016).

Araştırmada dördüncü ana faktör olarak dış toprak durumu tespit edilmiştir. Dış toprak durumunu ölü ve diri örtü tabakaları oluşturmaktadır. Bu anlamda analizler sonucunda çıkan faktör yükleri de incelendiğinde diri örtü durumundan daha ziyade ölü örtü durumu

sarıçam doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü sarıçam gençliklerinin ilk yıllarda yüksek düzeyde ihtiyaç duydukları organik besin maddesinin kaynağını ölü örtü tabakası oluşturmaktadır. Burada ölü örtü tabakasının varlığından daha ziyade kalınlığı ve tipi de çok önemlidir. Bu nedenle organizma faaliyetlerinin iyi olduğu koşullarda ham humus formuna dönüşmüş ölü örtü tabakasının varlığı sarıçam gençliklerinin doğal gelişimleri açısından oldukça yararlı ve destekleyici olmaktadır. Nitekim yapılan bir araştırmada gençliklerin toprağın organik madde kaynağı açısından en önemli elementlerinden birisi olan ham humus formundaki ölü örtü birikimini çok hızlı tükettiği tespit edilmiştir (Nilsson vd., 2002).

Araştırmada etkili olan beşinci faktör ise toprak reaksiyonu olarak belirlenmiştir. Bu faktör topraktaki mikroorganizma faaliyetlerini ve ayrışmayı doğrudan ve dolaylı yollardan etkileyen bir unsurdur (Çepel, 1995). Bu nedenle pH değerinde meydana gelen ani düşüşler sonucunda yeterince su ve bitki besin elementlerinden yararlanamayan gençliklerin alana gelemediği meşcere içi boşluklar oluşmuştur. Finlandiya'da yapılan bir araştırmada sarıçam gençliklerinin toprak reaksiyonundaki ani değişimlere bağlı olarak alana gelmekte zorlandıkları belirlenmiştir (Hallikainen vd., 2007).

## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Yozgat-Akdağmadeni'nin Akçakışla ve Kadıpınarı Orman İşletme Şefliklerinde 2014 yılında başlayan sarıçam doğal gençleştirme alanlarında gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda; araştırma alanında marjinal doğal yayılışını gerçekleştiren ve kontinental geçiş iklim bölgesinde sınır yayılışını gerçekleştiren sarıçam ormanlarının devamlılığının sağlanmasında başarılı doğal gençleştirme uygulamalarının gerçekleştirilmesinde önemli etkiye sahip 5 adet yeni faktör tespit edilmiştir. Ön yaklaşım ya da il değerlendirmeler amacıyla tespitlerin ve analizlerin gerçekleştirildiği bu proje sonucunda elde edilen veriler daha henüz çok erken yaşlarda olan sarıçam doğal gençlikleri ve gençleştirme çalışmaları için kesin ve genelleştirilmesi oldukça zor olan veriler olmakla birlikte yörede görev yapan ve sarıçam ormanlarının devamlılığını sağlamaktan sorumlu olan uygulamacılara çok önemli temel bilgiler üretmektedir.

Bu kapsamda özellikle sarıçam gibi araştırma alanında yaşandığı üzere ekstrem ekolojik koşulların hakim olduğu alanlarda mutlaka optimal koşullarda doğal biyolojik seyrini tamamlamış olan ve idare süresine ulaşmış meşcerelerde doğal gençleştirme çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Diğer taraftan alandaki ekstrem yetiştirme ortamı koşullarının etkisine bağlı olarak hazırlık ve tohumlama kesimlerinde meşcere sıklığı ve kapalılığı normal gelişim dönemine uygun olarak korunmalı ve 0,6-0,7 seviyelerinde tutulmalıdır. Bununla birlikte yüksek mıntikalarda meşcere perdesi tedricen ve gençleştirme süresinin tamamına yayılarak kırılmalı ve rüzgara bir kavrama noktası yakalama fırsatı verilmemelidir.

Sarıçam doğal gençliklerinin alana gelmesinde ve alanda tutunmasında özellikle üst toprak kademelerindeki organik madde ve su içeriğinin ne derece önemli olduğu bu araştırmadan da elde edilmiştir. Bu kapsamda toprak işleme tırmıkla ve yerinde yapılmalı, asla meşcere dışına örtü taşınımı yapılmamalı ve ayrışmayı hızlandırmak adına ölü örtü mineral toprak çok iyi bir şekilde karıştırılmalıdır. Araştırma alanında gençleştirme çalışmaları Ağustos sonu itibarıyla başlamalı ve Eylül ayının sonuna kadar gençleştirme alanlarından çıkılmalıdır. 4-5 ay gibi kısa olan vejetasyon zamanı çok iyi değerlendirilmeli bu maksatla mutlaka gençleştirme ve bakım çalışmalarına ilişkin iş düzeni çok önceden planlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Agestam, E. ve Lindén, M. (2003). Increment And Yield İn Mixed And Monoculture Stands on *Pinus sylvestris* ve *Picea abies* Based on an Experiment in Southern Sweden. *Scand J For Res.* 18(2), 155-162.
- Anon. (2012). Orman Varlığımız, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, OGM Matbaası, Ankara, 128s.
- Ata, C ve Demirci, A. (1992). Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I). KTÜ Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi, No: 42, Trabzon.
- Ata, C. (1995). Silvikültür Tekniği, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4, Fakülte Yayın No: 3, Bartın, 453 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.
- Avşar, M.D. (1999). Kahramanmaraş-Baskonus Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Öneriler. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon 212 s.
- Bachofen, H. ve Zingg, A. (2001) Effectiveness of structure improvement thinning on stand structure in subalpine Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands. *Forest Ecology and Management*, Vol: 145, 137-149.
- Baker, F.S. (1934). *Principles of silviculture*, McGraw-Hill Book Company, New York, 413 p.
- Beck, W. (2000). Silviculture and Stand Dynamics of Scots Pine in Germany, Invest. Agr. Sist. Recur. For. Serie No: 1, Germany, pp. 199-212.
- Çepel, N. (1966). Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 187 s.
- Çepel, N. (1995). Orman Ekolojisi, İ.Ü Orman Fakültesi, 4. Baskı, İstanbul, 536 s.
- Çolak, A.H. ve Pitterle, A. (1999). Yüksek Dağ Silvikültürü (Genel Prensipler), Orman Genel Müdürlüğü Personelini Güçlendirme Vakfı (OGEM-VAK), Ankara, 369 s.
- Çolak, A.H. ve Odabaşı, T. (2004). Silvikültürel Planlama, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Rektörlük Yayın No: 4514, F.B.E Yayın No: 14, İstanbul, 326 s.

- Daşdemir, İ. (1987). Türkiye’deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri-Verimlilik İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Ekonomisi Programı, , İstanbul, 122 s.
- Elliott, K.J. ve Knoepp, J.D. (2005). The effects of three regeneration methods on plant diversity and soil characteristics in the southern Appalachians, *Forest Ecology ve Management*, Vol: 211, 296-317.
- Emborg, J. (1999). Research in forest reserves in Denmark, In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries, European Forest Institute, Finland, pp 72-83.
- Falcone, T., Hetre, L. ve Oswald, H. (1986). Yapraklı plantasyonlarda forma tesir eden faktörler (Çeviri: S. TOSUN), *Orman Mühendisliği Dergisi*, No: 2, Sayı: 13, Ankara, s.10-13.
- Falcone, P. (1999). Research in forest reserves in France, In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries, European Forest Institute, Finland, pp 98-109.
- Hallikainen, V., Hyppönen, M., Hyvönen, J. ve Niemelä, J. (2007). Establishment and height development of harvested and naturally regenerated Scots pine near the timberline in North-East Finnish Lapland. *Silva fennica* 41(1): 71–88.
- Häusler, A., Scherer, L. ve Lorenzen, M. (2001). Sustainable forest management in Germany: the ecosystem approach of the biodiversity convention reconsidered, Germany, 65 s.
- Juntunen, V. ve Neuvonen, S. (2006). Natural regeneration of Scots pine and Norway spruce close to the timberline in northern Finland. *Silva fennica* 40(3), 443–458
- Kalıpsız, A. (1994). *İstatistik Yöntemler*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3835, Fakülte Yayın No: 427, İstanbul, 558 s.
- Kassioumis, K., Chatziphilippidis, G. Trakolis, D. ve Vergos, S. (1999). Research in forest reserves in Greece, In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries, European Forest Institute, Finland, pp 118-133.
- MTA (2012). *Batı Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojik Yapısı ve Jeoloji Haritaları*, Maden Tetkik ve Arama Kurumu, Genel Rapor No: 3, Ankara, 30 s.

- Nilsson, M. and Söderholm, P. (2002). Foreign Direct Investment and Institutional Obstacles: The Case of Russian Forestry. *Nat.Res.For.*, 26:4/11, pp.302-313.
- Odabaşı, T., Bozkuş, H.F. ve Çalışkan, A. (2004). *Silvikültür Tekniği*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 4459, O.F Yayın No: 475, İstanbul, 314 s.
- Oliver, C.D. and Larson, B.C. (1996). *Forest Stand Dynamics*, Update edition, John Wiley & Sons, New York, 520 p.
- OGM (2013). Orman Genel Müdürlüğü, Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü, Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğü Akçakışla ve Kadıncı Orman İşletme Şeflikleri *Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı* (2013-2023), 4 s.
- OGM (2016). Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Orman Atlası, 35 s. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Orman%20Atlasi.pdf> (21.07.2019).
- O’Sullivan, A. (1999). Research in forest reserves in Ireland, In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries, European Forest Institute, Finland, pp 144-163.
- Pamay, B. (1962). *Türkiye’de Sariçam (Pinus silvestris L.) Tabii Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar*, Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 337, Seri No: 31, İstanbul, 196 s.
- Saatçioğlu, F. (1976). *Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri (Silvikültür I)*. II. Baskı, İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 222, İstanbul, 423 s.
- Saatçioğlu, F. (1979). *Silvikültür II (Silvikültürün Tekniği)*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1648, O.F Yayın No: 172, İstanbul, 562 s.
- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J. and Ashton, P. M. S. (1997). *The practice of silviculture: Applied Forest Ecology*, 9th edition John Wiley & Sons, New York, 537p.
- SPSS Inc, (2002). *SPSS 11.0 Guide to Data Analysis*, Published by Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA. 637 pp.
- Ürgenç, S., Boydak, M., Özdemir, T., Ceyhan, B. ve Eler, Ü. (1989). *Kızılcıkçam (Pinus brutia Ten.) Meşcerelerinde Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Tepe Gelişimi ve Tohum Hasılatına Etkileri Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 210, Ankara, 69 s.

- Vacek S., Vacek Z., Bílek L., Simon J., Remeš J., Hůnová I., Král J., Putalová T. ve Mikeska M. (2016). Structure, regeneration and growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands with respect to changing climate and environmental pollution. *Silva fennica* vol. 50 no. 4 article id 1564. 21 p.
- Valkonen, S. (2000). Effect of retained scots pine trees on regeneration, growth, form and yield of forest stands. *Agriculture Systems and Forest Journal* 1: 121-145
- Wehrli, A., Zingg, A., Bugmann, H. Ve Huth, A. (2005). Using s forest patch model to predict the dynamics of stand structure of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) in Swiss mountain forests. *Forest Ecology and Management*, Vol: 205, 150-167.
- Yalırık, F. ve Efe A., (2000). Dendroloji, Gymnospermae–Angiospermae. II. Baskı, İÜ Yayın No: 4265, Orman F. Yayın No: 465, İstanbul, 382 s.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : İlker KAPUKIRAN  
Doğum Yeri ve Tarihi : Zonguldak- 11.10.1987

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Gazi Üniversitesi/Orman Mühendisliği  
Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce  
Bilimsel Faaliyet/Yayımlar :  
Aldığı Ödüller :

### İş Deneyimi

Stajlar : Zonguldak Orman İşletme Müdürlüğü  
Projeler ve Kurs Belgeleri : Ağaç Boylama ve Kesme Operatörlüğü  
Sınav Değerlendiriciliği (MYK)  
Çalıştığı Kurumlar : Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğü

### İletişim

E-Posta Adresi : ilkerkapukiran@ogm.gov.tr

Tarih : 20/08/2019 (Tez Savunma Tarihi)