



TC.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM YÖRESİNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.)
AĞAÇLANDIRMALARINDA YETİŞME ORTAMI KOŞULLARININ
BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

HAZIRLAYAN

Emrah ŞAHİN

DANIŞMAN

PROF. DR. EROL KIRDAR

BARTIN-2019



TC.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ERZURUM YÖRESİNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.)
AĞAÇLANDIRMALARINDA YETİŞME ORTAMI KOŞULLARININ
BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Emrah ŞAHİN

JÜRİ ÜYELERİ

- | | | |
|----------|------------------------------|--------------------------|
| Danışman | : Prof. Dr. Erol KIRDAR | - Bartın Üniversitesi |
| Üye | : Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL | - Bartın Üniversitesi |
| Üye | : Doç. Dr. Hakan ŞEVİK | - Kastamonu Üniversitesi |

BARTIN-2019

KABUL VE ONAY

Emrah ŞAHİN tarafından hazırlanan “ERZURUM YÖRESİNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.) AĞAÇLANDIRMALARINDA YETİŞME ORTAMI KOŞULLARININ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ” başlıklı bu çalışma, 20.08.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Erol KIRDAR (Danışman)

Üye : Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL

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 ÇELİKİYAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Erol KIRDAR danışmanlığında hazırlamış olduğum “ERZURUM YÖRESİNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.) AĞAÇLANDIRMALARINDA YETİŞME ORTAMI KOŞULLARININ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ” 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.

İmza

20.08.2019

Emrah ŞAHİN

ÖNSÖZ

Erzurum yöresindeki sarıçam ağaçlandırmalarında yetiştirme ortamı koşullarının büyüme üzerindeki etkileri konulu yüksek lisans tezinin arazi çalışmaları Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye ve Yakutiye ağaçlandırma sahalarından seçilen farklı deneme alanlarında yapılmıştır. Bu deneme alanlarından alınan örneklerle dayalı olarak çeşitli ölçümler yapılmıştır.

Öncelikle, yüksek lisansla başlamama, tez danışmanlığımı üstlenerek araştırma konusunun seçimi ve yürütülmesi sırasında değerli bilimsel uyarı ve önerilerinden yararlandığım sayın hocam Prof. Dr. Erol KIRDAR 'a içtenlikle teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez çalışmaları süresince arazi çalışmalarında ve gösterdikleri her türlü yakın ilgi ve yardımlarından dolayı sayın hocam Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL 'e, sayın hocam Doç. Dr. Hakan ŞEVİK'e ve değerli arkadaşım Halil İbrahim ÇAYLAK'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme şükranlarımı sunarım.

Emrah ŞAHİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM YÖRESİNDEKİ SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.) AĞAÇLANDIRMALARINDA YETİŞME ORTAMI KOŞULLARININ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Emrah ŞAHİN

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışman: Prof. Dr. Erol KIRDAR

Bartın- 2019, Sayfa : 51

Bu çalışmada; Erzurum yöresindeki sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) yetiştirme ortamı koşullarının büyüme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma alanı idare bakımından Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü, Erzurum Orman İşletme Müdürlüğü'nün Erzurum Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalan Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye ve Yakutiye mntıkalarında tesis edilmiş aktüel yaşı 30 olan sarıçam ağaçlandırma alanlarını kapsamaktadır.

Araştırmada 20x20 m büyüklüğünde ve kare şeklinde her mntıkada 10 adet tekrarlı olacak şekilde deneme alanları alınmış ve bu deneme alanlarında çeşitli ölçü ve tespitlerde bulunulmuştur. Her örnek alanda her bir yinelemede 10 adet olmak üzere dört yinelemeli olarak 40 adet sarıçam ağaçları ölçülmüştür. Bu ağaçların boyları ve göğüs çapları ($d_{1.30}$) ölçülmüş, örnek alanlarındaki ağaçların yaşama yüzdeleri belirlenmiştir. Örnek alanlarda bakı, eğim ve yükselti gibi fizyografik özellikler belirlenmiştir.

Ayrıca, edafik özelliklerin saptanması amacıyla toprak profilleri açılmış, 0-20 cm'lik derinlik kademesine göre alınan her örnek alanda 3 tekrarlı olacak şekilde dört mntıkadan 12 adet toprak profilleri açılmış ve horizonlarına göre her bir horizontan en az 2 kg alacak

şekilde bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri sonucunda toprak tekstürü, pH, tuz, kireç ve organik madde değerleri tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında, sarıçam ağaçlandırma çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olabilecek en önemli faktörleri belirlemek için, faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi sonucunda yetiştirme ortamı koşullarının büyüme üzerinde etkileri, fizyografik koşullar, edafik koşullar, toprak reaksiyonu, bitki besin maddesi ve iklim koşulları faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Faktör analizi sonuçlarına göre öz değeri 1’den büyük olan toplam 5 faktör yeniden oluşturulmuştur. Bu yeni faktör düzenine göre birinci faktör tek başına toplam varyansın %45,63’ünü birinci ve ikinci faktörler birlikte %63,89’unu açıklamaktadır. Yeni oluşturulan toplam 5 faktör ise toplam varyansın %92,64’ünü açıklamaktadır. Faktör Analiz sonuçlarına göre, bakı, eğim, yükselti, toprak pH’sı, tekstürü ve organik madde miktarının ağaç boyu, göğüs çapı gelişimi ve boy artımı üzerinde %92,64 güven düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu bulgulara göre sarıçam ağaçlandırmalarda sarıçam bireylerinin gelişimi üzerinde etkili olan 5 faktör tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sarıçam; *Pinus sylvestris*; ağaçlandırma; yaşama yüzdesi; boy; göğüs çapı.

Bilim Kodu

502.01.01

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS OF SITE CONDITIONS ON GROWTH OF SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) AFFORESTATION IN THE ERZURUM

Emrah ŞAHİN

Bartın University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Forest Engineering

Thesis Advisor: Prof. Dr. Erol KIRDAR

Bartın-2019, pp: 51

In this study; The effects of growth conditions of *Pinus sylvestris* L. on the growth conditions of the Erzurum region were investigated. The research area includes the scots pine areas of Erzurum Forestry Directorate, Erzurum Forest Management Directorate and the current age of 30 in Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye and Yakutiye areas within Erzurum Forest Management Concession.

In the study, test areas were taken as 20 x 20 m and 10 repeated in each square, and various measurements and fixtures were made in these sample plots. In each sample plot, 40 trees were measured in four replications, 10 in each replicate. The tillers and chest diameters ($d_{1.30}$) of these trees were measured, and the percentages of living trees in the sample areas were determined. Physiographic features such as elevation, slope and elevation were determined in the sample plots.

In addition, in order to determine the edaphic features, soil profiles were opened, 12 soil profiles were opened from four quadrants as 3 repeats in each sample area taken according to 0-20 cm depth step and at least 2 kg of undisturbed soil samples were taken from each horizon according to their horizons. Soil analysis, soil texture, pH, salt, lime and organic matter values were determined. Within the scope of the study, factor analysis was applied

to determine the most important factors that could have an impact on the success of the scots pine plantation studies. As a result of the factor analysis, it has been determined that growth environment conditions have effects on growth, physiographic conditions, edaphic conditions, soil reaction, plant nutrient and climatic factors.

Based on the results of factor analysis, a total of 5 factors with a score greater than 1 were reconstructed. According to this new factor order, the first factor alone accounts for 45.63% of the total variance and the first and second factors together account for 63.89%. A total of 5 new factors explain 92.64% of the total variance. According to the results of Factor Analysis, it was found that the amount of brow, slope, elevation, soil pH, texture and organic matter were effective at 92.64% confidence level on tree size, chest diameter growth and height increase. According to these findings, 5 factors which are effective on the development of the scots pine individuals were determined in the scots pine plantations.

Anahtar Kelimeler: *Pinus sylvestris*; afforestation; survival percentage; height; diameter.

Science Code: 502.01.01

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 Genel Bilgiler	4
1.1.1 Sarıçamın (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Genel Tanıtımı	4
1.1.2 Türkiye’deki Ağaçlandırma Çalışmalarının Durumu	6
1.1.3 Ağaçlandırma Çalışmalarının Amacı	9
BÖLÜM 2 MATERYAL VE METOT	10
2.1 Materyal	10
2.1.1 Araştırmanın Genel Tanıtımı	10
2.1.2 Araştırmanın İklim Özellikleri	11
2.1.3 Araştırmanın Toprak ve Jeolojik Yapıları	11
2.1.4 Araştırmanın Bitki Örtüsü Durumu	12
2.2 Metot	13
2.2.1 Deneme Yerlerinin Belirlenmesi	13
2.2.2 Boy ve Çap Ölçülmesi	14
2.2.3 Toprak Profillerinin Açılması, Örneklerin Alınması ve Analizi	14

2.2.4 Fizyografik Koşullarının Belirlenmesi.....	15
2.2.5 İklim Koşullarının Belirlenmesi.....	18
2.2.6 İstatistik Analizler	19
 BÖLÜM 3 BULGULAR VE TARTIŞMA	20
 3.1 Boy Büyümesine İlişkin Bulgular	20
3.2 Çap Gelişmesine İlişkin Bulgular	22
3.3 Yaşam Yüzdesine İlişkin Bulgular	23
3.4 Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular	24
3.5 İklim Koşullarına İlişkin Bulgular.....	26
3.6 Yetiştirme Ortamı Koşullarının Sarıçam Ağaçlandırmalarının Büyümesi Üzerine Etkileri	27
 BÖLÜM 4 SONUÇ VE ÖNERİLER	31
 KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
1.1	Türkiye ve dünyada sarıçam yayılış alanları5
2.1	Erzurum Orman İşletme Şefliği meşcere haritası10
2.2	Ağaçlandırma sahalarını gösteren memleket haritası11
2.3	Erzurum ili jeoloji haritası12
2.4	Araştırma alanı bitki örtüsünden görünüm13
2.5	Ağaçlandırma sahalarında boy ve çap ölçümleri14
2.6	Toprak profillerinin açılması ve ölçümlerin yapılması.....15
3.1	Ortalama boy değerleri.....20
3.2	Ortalama çap değerleri22
3.3	Ortalama yaşam yüzdesi24

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
3.1	Toprak analiz sonuçları25
3.2	Deneme alanlarına ait iklim verileri.....26
3.3	Araştırma kapsamında incelenen değişkenler27
3.4	Çalışmaların Faktör analizi sonuçlarına göre toplam varyansın açıklanması.....28
3.5	Dönüşümü yapılan faktör matrisi.....29
3.6	Faktörlerin dağılımı.....30



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	:	santimetre
g	:	gram
kg	:	kilogram
m	:	metre
km/sa	:	kilometresaat
m ²	:	metrekare
m ³	:	metreküp
mm	:	milimetre
°C	:	santigrat derece
ha	:	hektar
ph	:	toprak reaksiyonu (asiditesi)
%	:	yüzde

KISALTMALAR

YAG15	:	2015 yılı yağış miktarı
SIC15	:	2015 yılı ortalama sıcaklık
MTA	:	Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü
MGM	:	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
OGM	:	Orman Genel Müdürlüğü

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünya ormanları, yaklaşık olarak dört bin yıl önce 8 milyar ha olup, doğal faktörler ve insan faktörlerince 150 yıldan beri hızla tahrip edilerek azalmış, Dünya ormanlarının 3.6 milyar ha düzeyde olduğu 1980 yılı verilerine göre belirlenmiştir. Orman alanlarının daralması nedeniyle odun hammaddesine olan talebi karşılayamaz hale gelmiş, nedeni ise odun hammaddesinin üretiminin azalmış olmasıdır. Dünyada büyük ölçüde iki binli yılların birinci çeyreğinde, odun hammaddesine olan ihtiyaçların artması nedeniyle odun hammaddesi açığının daha da çok olması bilinmektedir (Boydak ve Dirik, 1998).

Ormanlarımızdan elde edilen bugünkü cari artımı yıllık 32,4 milyon m³, 18,7 milyon m³ yıllık ortalama etası olup, cari artımı ise hektarda yaklaşık olarak 1,5 m³'tür. Odun hammaddesine olan ihtiyacımızın tüketimi ülkemizde ise yaklaşık olarak 30 milyon m³ olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde yıllık odun hammaddesi tüketilmesi yıllık ortalama etasını fazlasıyla geçmiş ve tüm yıllık cari artımının alınması kaçınılmaz hale gelmiştir (Anonim, 1995; Boydak ve Dirik, 1998).

İleriki yıllarda nüfusun daha hızlı artması nedeniyle çok fazla oranda bir odun hammaddesinin açığının olması beklenmektedir. Odun hammaddesi açığının ithal olarak karşılanması üretimimizden daha da maliyetli olması nedeniyle ekonomik açıdan ülkemize önemle derecede sorunlar yaratacağı bilinmektedir. Odun hammaddesinin açığı kapatıla bilinmesi için okalptüs, melez kavak, vb. daha hızlı gelişmekte olan egzotik türlerin endüstriyel plantasyonların tesis sağlanması, bu türlerin ekolojik istekleri ve biyolojik özelliklerinin değerlendirildiğinde, yapılan endüstriyel plantasyonların yetersiz kalacağı bilinmektedir (Avcıoğlu, 1982; Avcıoğlu ve Gürses, 1988; Birler, 1995; Boydak ve Dirik, 1998; Gülbaba, 1995; Gülbaba ve ark. 1994; Gürses, 1993; Kahveci ve Tüfekçioğlu, 1998; Mol, 1998; Tunçtaner, 1998).

Bu nedenle endüstriyel plantasyonlar kurmak yerine ormanlarımız doğal orman ağaçları türlerimizle ıslah-genetik çalışmalarının daha çok yapılması gerektiğini göstermektedir. Odun hammadde ihtiyaçlarımızı doğal ormanlardan karşılamak yerine yerli türlerimizle

ıslah edilmiş endüstriyel plantasyonlardan karşılayarak doğal ormanlarımızdan faydalanmayı minimum seviyeye indirmek doğru olacaktır. Endüstriyel plantasyonlarla kurulmuş ormanlara baktığımızda en başarılı ve verimli çalışmalara sahip olan ülke Yeni Zelanda olduğunu söyleyebiliriz. Radiata çamı üzerine ıslah ve genetik çalışmalar yapan Yeni Zelanda 1,3 milyon ha alanda doğal yöntemlerle endüstriyel plantasyon kurarak bu plantasyonlardan bir yıllık üretimini 17 milyon m³ odun hammaddesi sağlayarak 13 m³'den fazla cari artımla ülke ekonomisine katkıda bulunmuştur. Yeni Zelanda'da yapılan endüstriyel plantasyonlar nedeniyle üretimler bu ormanlardan sağlanarak odun hammaddesi ihtiyaçları buradan karşılanarak doğal ormanlar üretim karakterli olmaktan çıkarılıp doğayı koruma alanları, muhafaza ormanı, millî park alanları, tabiat parkları, tabiatı koruma alanları olarak genellikle muhafaza nitelikte doğal ormanları kullanmaya başlamışlardır (Öztürk, 1998).

Çalışmaların ekonomik ve ekolojik açıdan yararlı olmasından Radiata çamının ıslah çalışmaları devamını sağlayarak daha kaliteli odun hammaddesi sağlamak, çeşitli zararlılara karşı daha dayanıklı plantasyonlar oluşturmak ve yüksek cari artımın daha artırılması istenmektedir. Ormanların odun hammaddelerinden başka odun dışı orman ürünleri kaynağını oluşturarak ekonomiye katkılar sağladığı gibi toprağın korunması, suların rejiminin düzenlenmesi, daha sağlıklı bir yaşam ve iklim şartlarının düzelmesinde faydalar sağlamak, iş olanağını sağlamak, insanlar açısından daha görkemli, turizm ve konum yönüyle daha fonksiyonel faydalar sağlayarak kültürel ve sosyal açıdan çok sayıda hizmetler sağlamaktadır. Orman varlığının az bulunması ya da doğal ormanların farklı sebeplerle (yangınların meydana gelmesi, hayvanların zarar vermesi, yıllık üretimden fazla kesim yapılması ve kaçak kesimlerin yapılması vs.) bozuk orman alanlarına dönüşmüş, bozkırlaşmış ve odun hammaddesi yönünden zayıf ülkelerin doğal gençleşme metoduyla ormanlarının devamını sağlayamaması, orman varlıklarını artırabilmek için bozuk, verimsiz ormanlarda geçmiş zamanlardan beri büyük alanlarda ağaçlandırma çalışmaları yapmalarını zorunlu kılmıştır (Özdönmez, 1971).

Erozyonla mücadele ve çölleşmeye karşı önlem almada ağaçlandırmanın önemi yüksektir. Yapılan bu ağaçlandırmalarla birincisi erozyonun kontrolünü sağlamak, yarı kurak ve kurak bölgelerin ağaçlandırılması ve kumulların ağaçlandırılması olarak çok özellikli

ağaçlandırmalar 19. Yüzyılların sonlarında daha da artmıştır (Ürgenç, 1998; Turna ve ark., 2007; Tunçtaner, 2007; Yılmaz ve Tonguç, 2010).

Yarı kurak ve kurak alanların dünyanın çeşitli bölgelerinde çok yer kaplaması, ormancılık çalışmalarının zor olması ve karmaşık çalışmalara sahip olması özellikle silvikültürel çalışmalarının önemi büyüktür. Yarı kurak ve kurak alanların topraklarının özelliğinin bozulması, yağışların vejetasyon dönemleri dışında yağması ve büyüme döneminde de toprağın üst kısmının su açığının oluşması nedeniyle bitkilerin gelişmesini önemli ölçüde engellemektedir. Çok sayıda ülkede bu zor koşullara sahip alanların ağaçlandırma çalışmaları, kapsamlı deneme alanları ve uygulama planları şeklinde değerlendirilmiş, olup yapılan bu çalışmalar sonunda söz konusu alanlar için değışik ağaçlandırma çalışmaları uygulamalarını zorunlu kılmıştır (Beşkök, 1958; FAO, 1989).

Dünyada nüfusun hızla artması ve insanların orman ürününe ihtiyaçlarının daha da artması, aktüel ormanların odun hammaddesine olan ihtiyaçlarını sağlayamaz durumuna düşmüştür. İnsanlar ihtiyaçlarını karşılayabilmek nedeniyle verimi yüksek tarım arazilerini ve orman alanlarını bilinçsizce kullanarak bu alanların doğal yapılarını bozmuşlardır. Sınırlı sayıda olan doğal kaynakların artan nüfus oranında insanların ihtiyaçlarının giderilmesi çok zordur. İnsanların ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için birim alanlardan elde edilen ürünlerin artışının sağlanması kaçınılmaz duruma gelmiştir ve bundan dolayı da genetik ve iyileştirme çalışmalarının günümüzde yapılması gereken çalışmalardan biridir. Islah ve iyileştirme çalışmalarının amacı, bitkilerin genetik yapılarının insanların ihtiyaçlarını karşılaması için değıştirerek daha verimli hale getirmektir (Demir ve Turgut, 1999).

Ülkemizin toplam alanı 78 milyon hektar olup bu miktarın yaklaşık %28,6 sını ormanlarımız oluşturmaktadır. Ormanlarımız, alan, servet ve yıllık cari artımı bakımından sürekli artmaktadır. Bu değeri; 1973 yılında %26,1 iken günümüzde ise %28,6 olmuştur. Ormanlarımızın %99' u devlet kontrolünde Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajmanı Yönetmeliğı'ne göre işletilmektedir. Bu kapsamda, ormanlarımız orman formlarına göre değışik yaşlı ve aynı yaşlı; işletme şekilleri bakımından ise koru, baltalık ve korulu baltalık olarak sınıflandırılmaktadır. Ülkemizdeki toplam orman alanı karışım şekillerine göre değeriendirildiğinde ormanlarımızın %62' si saf ormanlardan, %32'si ise karışık ormanlardan oluşmaktadır. Ayrıca, orman alanımız içerisinde %33 geniş yapraklı

türler, %48 ibreli türler, %19 ibreli + geniş yapraklı türler yer almaktadır. Araştırmamıza konu sarıçam türünün asli ağaç türlerimiz içerisindeki oranı ise % 6,8 dir (Anonim, 2015).

Ülkemiz ormanlarında insanların daha fazla kullanımı tercih ettiği kaliteli iğne yapraklı türler sarıçam ve karaçam kesilmiş ve yerlerine yapraklı ormanlara dönüşmüştür. Bu nedenle orman alanlarında yapılacak ağaçlandırma ve gençleştirme çalışmaları sarıçam türleri ile yapılmalıdır. Bozuk yapraklı ağaçlandırılmasını içeren projelerde orman geçmişi iyi incelenmeli ve uygun tür seçilmelidir.

Araştırmamızda Erzurum yöresindeki sarıçam ağaçlandırmalarında yetiştirme ortamı koşullarının büyüme üzerindeki etkileri etki eden faktörler araştırılmıştır.

1.2 Genel Bilgiler

1.2.1 Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) Genel Tanıtımı

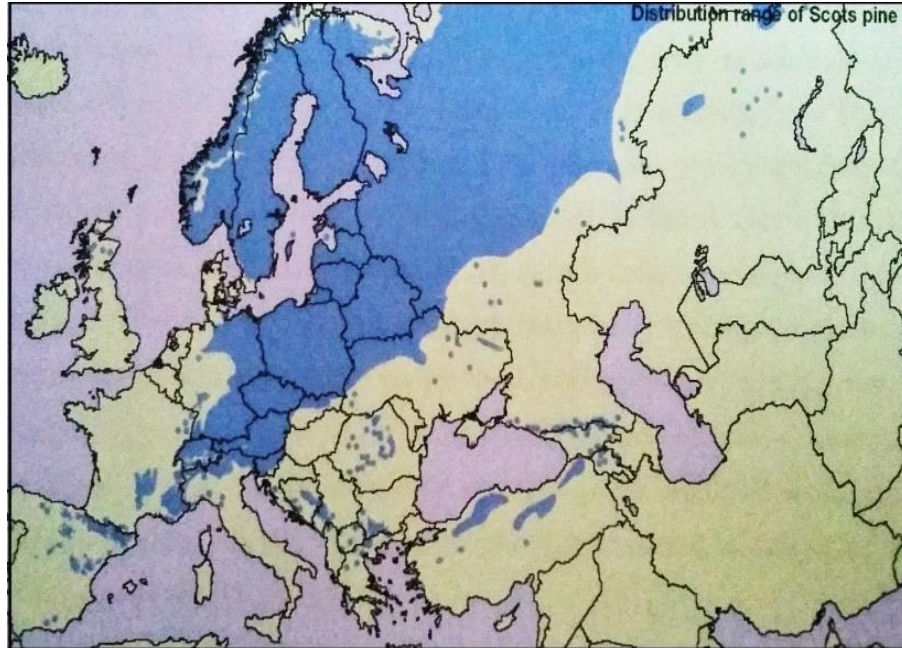
Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Coniferea sınıfının *Pinaceae* familyasına mensup *Pinus* cinsinin bir türüdür. Avrupa – Sibiry elementidir. Sarıçam dünyada çok geniş coğrafi bakımından yayılışı gösteren bir çam türüdür. Genel olarak sarıçam Asya ve Avrupa kıtalarında yaklaşık olarak 3700 km genişliğinde, 14700 km uzunluğuna sahip alan bakımından çok fazla doğal yayılış yapmaktadır. Güneyde İspanya'nın yüksekteki dağlarına kadar yayılış yapmakta olup, kuzeyde olan sınırı ise 70'inci enleme kadar çıkmaktadır. Anadolu, Karpatlar, Alpler, Bulgaristan, Yugoslavya, Kırım'da ve Kafkaslarda dağınık olarak yayılış göstermektedir (Elçin, 1971; Karakaya, 2007).

Sarıçamın ülkemizde bulunan yayılış alanı Eskişehir'in batı kısmında bulunan Yeşil Dağ'dan başlayıp, doğu kısmına yönelerek Anadolu'nun kuzeyinde bulunan dağların yüksekte olan kısımlarından Kars-Sarıkarnış dan Kafkaslar sınırına geçerek doğal olarak yayılışı göstermektedir. Dikey olarak yayılış gösterdiği yer ise Trabzon-Çamburnundan başlar ve Sarıkarnış-Ziyarettepe 2700 rakım yüksekliğe kadar yayılış yapmaktadır. Sarıçam genel olarak 1000-2500 m rakımlar arasında yayılışını ülkemizde doğal olarak göstermektedir (Kayacık, 1963; Karakaya, 2007). Sarıçamın ormanlık alanlarımızdaki payı %6,8'dir. Kaplamış olduğu alan bakımından kendi türleri için de 3'üncü olarak bulunur.

Sarıçamın iklimi ve edafik koşulları çok değişik olduğundan birçok alttür, varyeteye ve formlara sahip olan türlerdendir. Sarıçam coğrafi şartlar bakımından Pradvin sınıflandırması esas alarak 5 alt tür olarak belirlenmiştir.

- *Pinus sylvestris* L. ssp. *sylvestris*
- *Pinus sylvestris* L. ssp. *Hamata* (Steven) Fomin
- *Pinus sylvestris* L. ssp. *Lapponica* Fries
- *Pinus sylvestris* L. ssp. *Sibirica* Ledeb
- *Pinus sylvestris* L. ssp. *Kulundensis* Sukaczew

Sarıçam, yetişme ortamlarına göre 20-45 metre boy, 70-80 cm. çap oranına ulaşabilen ve çoğunlukla 100 – 120 yıl idare müddeti olan bir türdür. Odunu değerli ve kullanım alanları oldukça fazladır. Sivri tepe yapısına sahip olup, uca doğru kısalan dallar oluşturarak gittikçe daralan bir tepe geliştirir. Kazık kökleri sayesinde rüzgara ve fırtınaya karşı dayanıklı olup donlardan etkilenmez. Nem ve mineral madde isteği çok fazla değildir. Kumlu ve killi topraklarda gelişebilmektedir. Tipik bir ılık ağacıdır. Sarıçam ülkemizde geniş alanlarda yayılışı ile beraber üstün nitelikli popülasyonlar oluşturması açısından ayrı bir önem arz etmektedir (Eliçin, 1971).



Şekil 1.1: Türkiye ve dünyada sarıçam yayılış alanları (Matyas ve ark., 2004).

1.2.2 Türkiye'deki Ağaçlandırma Çalışmalarının Durumu

Ağaçlandırma çalışmaları yaparak ülke ormanlarımızı verimi yüksek ormanlar kurulması halinde ortalama veriminin bugünkü ortalaması yıllık (0,750-0,800 m³/ha) 4 katından fazla yani bir yılda veriminin 3,0-3,5 m³/ha çıkarılmasında, ülkemizin ormanlarından elde edilen odun hammaddesinin ekonomik açıdan ülkemizin milli gelirine getirisi fazla olması gözlenecektir. Finlandiya ormanları ülkemizin ormanlarından alan bakımından daha az olmasına karşı ekonomisine getirisi %50'dir. Ülkemizde daha çok orman alanlarına sahip olmamız ancak ormanlar çeşitli nedenlerle bozulmasından dolayı ülke ekonomisine getirisi %1,7'ye yükselmiştir. Finlandiya ormanlarından elde edilen odun hammaddesinin diğer ülkelere pazarlanması %70 olmuştur. Ülkemizin orman ürünleri bakımından dış pazarda payı %0,44 değere ulaşmıştır. Bunun nedeni ormanlarımız bozuk yapıya sahip olmaları ve çok sayıda orman köyleri ormanla iç içe olması daha çok tahriplere uğrayan ormanların veriminin düşmesidir. İleriki yıllarda bu değerlerin daha da düşmesinin önüne geçmek için doğal olarak yetişmeyen alanlarda ağaçlandırma çalışmalarını artırarak hem alan bakımından hem verim bakımından ormanların kurulması gerekmektedir (Ürgenç, 1998). Ülkemiz ormanlarından elde edilen gelirini artırmak için ağaçlandırma çalışmaları yaparak bu ağaçlandırma çalışmalarında öncelikle daha iyi yetişme ortamı sağlayan yerli türlerimize ağırlık vermek şartıyla yabancı olan türleri de dahil ederek yapılan ağaçlandırmaların üretim miktarı az olan doğal ormanlarımızın üzerinden sosyal baskıları en az seviyeye düşürerek ülkemiz ormanlarından ekonomimizdeki olan payını arttırarak için böyle bir çalışmalar yapılması gerekmektedir (Tunçtaner, 1998).

Dünyada ağaçlandırma çalışmaları XIV. yüzyılların ikinci yarısına kadar gitmektedir. Çıkan orman yangınları nedeniyle çok alanda yok olan ormanları yeniden tesis etmek için Almanya 1368 yılında yanan ormanların yerlerine Gökmar tohumları, Ladin tohumları ve Çam tohumları ekerek ağaçlandırma çalışmaları yapmışlardır. Almanya'da ekim yoluyla yapılan ağaçlandırma çalışmalarını örnek alan Avusturya, İsviçre ve Fransa'da da yapılarak ağaçlandırma çalışmalarında dünya üzerinde önderliğini sağlamışlardır (OGM, 2012).

Ağaçlandırma çalışmaları ülkemizde doğal ormanların çok bozuk yapıya dönüşmesinde sonra başlamıştır. Eski tarihlere bakıldığında Cumhuriyet döneminden önceleri Tazimat Fermanını ilan edilmesine (1839) kadar, 1870 tarihinde ormanları korumak için Orman

nizamnamesine bakıldığında Osmanlı devleti dönemlerinde orman ağaçlandırmaları hakkında bir çalışma ve yasa yapılmamıştır. Fatih Sultan Mehmet döneminde toprak erozyonunu önlemek için İstanbul-Haliç yamaçlarında ağaçlandırmalar yapılmıştır. XVIII. Yüzyıllara bakıldığında sarayın etrafında ve bahçesinde fidan dikimleri yapılmış olduğu 1717 ve 1739 tarihide yayınlanan fermanlardan anlaşılmıştır. Bunun dışında İstanbul-Halkalı bölgesinde 1895 yıllarında ağaç dikim etkinliği yapılarak öğrencilerle 2,0-2,5 hektar alanda yapılmış ağaçlandırma, Sedir fidanları, Karaçam fidanları, Mazi fidanları, Dişbudak fidanları ve Halepçanı fidanları ile yapılmış olan dikimler ilk ağaçlandırma çalışmalarını oluşturmaktadır. Aynı zamanlarda Mersin-Adana Demiryolunun çevresi ağaçlandırıldığı bilinmektedir. 1900-1908 yıllarında yapılan Hicaz Demiryolunun etrafında ve yolların şevinin korunması ve istasyonun çevresinde Okaliptüs ve Akasya fidanları dikilmiştir. 1895 yılında güney kısımlarda bataklığa dönüşmüş arazilerde Okaliptüs fidanları dikilerek araziler bataklıktan kurtarılmaya çalışılmıştır (OGM, 2012).

Tevfik Bey zamanında 1916 yılında İstanbul Kâğıthane Deresi çevresinde Fıstıkçamı fidanları ile ağaçlandırma çalışmaları yapıldığı bilinmektedir. Hendek'te Orman Ameliyat Mektebine bağlı tohum evleri ve fidanlıkların kurulması ağaçlandırma çalışmalarına yeni bir boyut yaratmıştır. Ağaçlandırma çalışmalarında en başarılı dönem Cumhuriyet zamanında 2. Dünya savaşının bitmesinden sonraki zamanlarda başlamaktadır. Ankara'da Atatürk Orman Çiftliği ağaçlandırma çalışmaları 2. Dünya savaşından önceleri yapılmış, Eskişehir'de bulunan Türkmen dağındaki ormanlar, Kalabak köyünde ve Ankara Rasattepe'de bulunan alanlara uçak ile havadan atılmış tohumlarla yapılan ekim çalışmaları başarılı sonuç vermemiştir. Florya Atatürk Ormanı ile anılmakta olan ağaçlandırma çalışmaları, Yalova-Termal ağaçlandırması ve Tarsus-Karabucak Okaliptüs Orman alanları tesisi yapılmış olan büyük ağaçlandırma projeleridir. Tarsus-Karabucak'ta 850 hektarlık alanda yapılan Okaliptüs ağaçlandırma çalışmaları tarihin ilk en büyük ağaçlandırma alanı olarak literatüre girmiştir. Anadolu'da savaş yıllarından sonra kurulmaya başlanan fidanlıklarda üretilen fidanlar ilk olarak köylerin ve belediyelerin ağaçlandırması yapılması istenmiş olup, ağaçsız olan yerlerdeki köyler ve belediyelerin kendi alanları içinde en az 5 hektarlık büyüklüğünde orman yetiştirmekle zorunlu kılınmış ve 1955 yılına kadar 4.9 milyon fidanlar dikilerek 4924 hektar alanda ağaçlandırma çalışmaları yapılmış. 1945 yılları sonraki zamanlarda doğal orman alanları dışında da bazı ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Örneğin: Tokat- Çamlıbel, Ankara-Harbiye ve

Etimesgut, Eskişehir-Tüllüce ve Kocakır, Gaziantep-Düllübaba ağaçlandırmaları. Bu sahalarda Toplam 13,3 milyon adet fidan dikilerek 3506 hektarlık alan ağaçlarla kaplanmıştır (OGM, 2012).

Cumhuriyetin kurulmasından sonra 1937 yılına kadar olan zamanda 1.Dünya savaşı ve onu takip eden Kurtuluş Savaşlarından yeni çıkmış olması savaşın yorgunluğu, nedeniyle Cumhuriyet İlkelerinin insanlara yüklenilmesi, reformlar hızlı bir şekilde yapılması mali olanakların sınırlı olması ekonomik ve sosyal sorunların en kısa yoldan çözümlenmeye çalışılmış olması nedene ile orman ve ormancılık konularına ve bu arada ağaçlandırma çalışmasına ilgi gösterilmemiş, sadece; bu devrede genç Türkiye'nin ormancılık politikası gayeleri fikren belirlenmiş olmasına rağmen, bunun yazılı hale gelebilmesi 1937 yıllarında yapılabilmektedir (OGM, 2012).

Cumhuriyet döneminde 1937 yılında yürürlüğe giren 3116 Sayılı Kanunla ağaçlandırma çalışmaları önem kazanmaya başlamış. Bu Kanunla başta Orman Teşkilatları olmak üzere bazı kamu kurumlarının tüzel ve özel kişilerin ağaçlandırmalar yapması zorunlu hale gelmiş olmasına rağmen ağaçlandırma çalışmaları 1955 yıllarına kadar çok az benimsenmiştir. 1955 yıllarında “Türkiye Ağaçlandırma Teknik Kongresi’nde alınmış olunan kararların, 1956 yıllarında çıkarılmış olan 6831 Sayılı Orman Kanunu, 1963 yılından itibaren başlanılan dönemin, 1969 yıllarında Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü’nün kuruluşu ile beraber planlamaya ve projelendirmeye ile ağaçlandırma çalışmaları geniş sahalarda artmış olup hızlıca artmıştır. 2011 yılında Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü’nün kapatılması ile ağaçlandırma faaliyetleri Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulan Ağaçlandırma Dairesi Başkanlığı altında yürütülmeye devam edilmektedir. Ülkemizin nüfusunun ve gelişmekte olan endüstriyel gereksiniminin artması odun hammaddesine olan ihtiyaçlarında buna paralel olarak artmaktadır. Bu gereksinimin döviz kaybına da neden olmadan, tamamen yurtiçi kaynaklardan karşılanabilmesi yanında; doğal ormanların ve biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi için, var olan verimli ormanlarımızın sürdürülebilir orman yönetimi prensipleri çerçevesinde işletilmesi, ayrıca bir kısım bozuk orman alanlarında, orman içi açıklıklarda ve orman rejimi dışındaki uygun bazı hazine ve tarım alanlarında, kısa sürede en yüksek odun hâsılatı sağlayacak türlerle ağaçlandırmaların yapılması bir zorunluluktur. Ağaçlandırma çalışmaları ülkemizin kırsal kesimlerindeki insanlarını oluşturan orman köylüsüne iş imkanları sağlayarak, sosyal ve ekonomik dengenin oluşmasına katkıda

bulunmaktadır. Bir hektarlık alanda ağaçlandırma çalışmaları yapabilmek için 90 kişi/gün, bakım çalışmalarında ise 34 kişi/gün çalışma olanağı sağlamaktadır (OGM, 2012).

Yapılan değerlendirmelerin sonucunda; yeterli düzeyde verimli orman alanlarına sahip olunarak ve toprağın korunmasını sağlamak, ülkemizin ormancılığı açısından yaşamsal bir önem arz etmektedir. Bu zorunluluk tarımsal ürün açısından kendi kendine yeterlilik için de söz konusudur. Daha genel bir ifadeyle sürdürülebilir bir kalkınmanın zorunlu hale gelmesidir. Sonuç olarak; ekolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik özellikleri işlevi nedeniyle, Türkiye ormancılığında ağaçlandırma çalışmaları yapılmasını zorunlu hale getirmiştir (OGM, 2012).

1.2.3 Ağaçlandırma Çalışmalarının Amacı

Ülkemizin ekonomik ve sosyal yapısında meydana gelen değişimler sonucu, köylerdeki yani kırsal kesimlerde bulunan insanların gereksinimlerini karşılaya bilmeleri için sanayisi gelişmiş yerlere göçler yapmaya başlamışlardır. Göçler daha çok iş olanaklarının daha az olduğu kırsal kesimlerde yaşayan orman köylerinde daha çok olduğu gözlenmektedir. Göçler sonunda ormanların üzerindeki baskılar azaldığından bozuk orman alanları verimli hale gelmeleri sağlanmıştır. Ülke genelindeki ormanlarımıza bakıldığında yarısını kapsayan bozuk orman sahalarında rehabilitasyon çalışmaları yapılması gerekli olduğu görülmüştür. Bozuk orman alanlarındaki boşluklarda, zaman içerisinde üzerindeki mevcut yaşlı fertlerin tohumlarından gelen doğal gençliklerle, yaşlı ve genç grupların bir arada ve yer yerde iç içe girdiği değişik yaşlı meşcereler gelmeye başlamıştır. Erzurum yöresi sarıçam ağaçlandırmalarında yetiştirme ortamı koşullarına bağlı olarak fidanların boy ve çap gelişimleri ölçülüp, istatistik analizler yapılarak çeşitli sonuçlar elde edilmiştir.

BÖLÜM 2

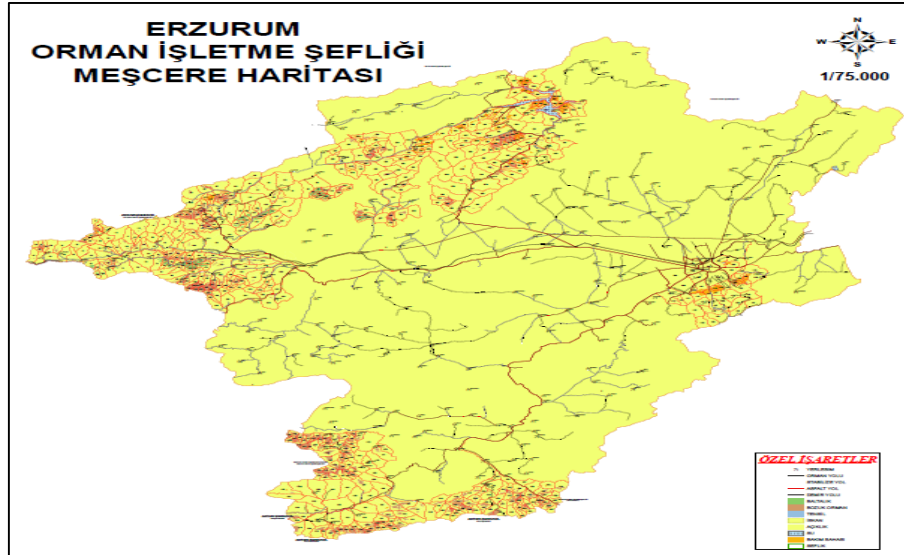
MATARYEL VE METOT

2.1 MATARYEL

2.1.1 Araştırmanın Genel Tanıtımı

Bu araştırmada üzerinde inceleme yapılacak sarıçam ağaçlandırma alanlarının belirlenmesinde aynı yaşı alanlar alınmasına özen gösterilmiştir. Bu amaçla aynı tesis edilen ve aktüel yaşı 30 olan mıntıkalarındaki (Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye, Yakutiye) sarıçam ağaçlandırma alanları değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırma alanı; Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü Erzurum Orman İşletme Müdürlüğü Erzurum Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalan Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye, Yakutiye mıntikalarında bulunan ağaçlandırma alanlarını kapsamaktadır ($40^{\circ} 20' 10''$ - $39^{\circ} 24' 03''$ K, $41^{\circ} 36' 55''$ - $40^{\circ} 17' 26''$ D). Bu ağaçlandırma alanlarında bulunan sarıçam fidanlarında boy ve çap ölçümleri yapılmıştır. Bu alanlara ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

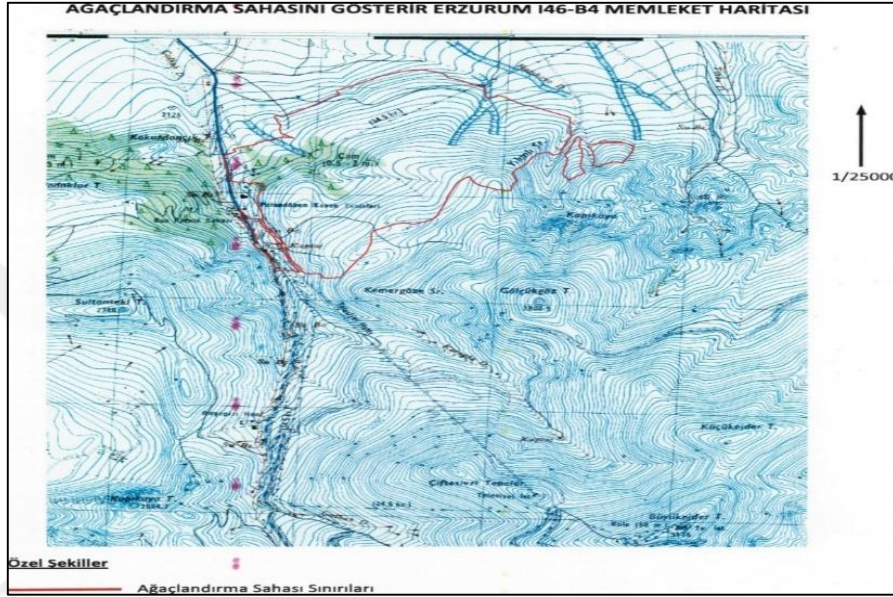


Şekil 2.1: Erzurum orman işletme şefliği meşcere haritası.

Erzurum Orman İşletme Şefliğinin verimli ormanlık alanı 5664.5 ha, verimsiz (Bozuk) orman alanı 10429.5 ha olup toplam alanı 16094.ha'dır. İşletme şefliğinin orman içi ve dışı

açıklık alan, ziraat, taşlık, iskan vb. gibi arazi tiplerinin bulunduğu (ormansız alan) yerlerin toplamı 549238.0 ha'dır (Anonim, 2001).

Araştırma alanında Abdurrahmangazi ve Palandöken ağaçlandırma alanları verimsiz ormanlar üzerinde tesis edilmiş, Aziziye ve Yakutiye ağaçlandırma alanları ise ormansız alanlarda tesis edilmiştir. Ağaçlandırma alanlarının krokisi Şekil 2.2' de gösterilmiştir.



Şekil 2.2: Ağaçlandırma sahalarını gösteren memleket haritası.

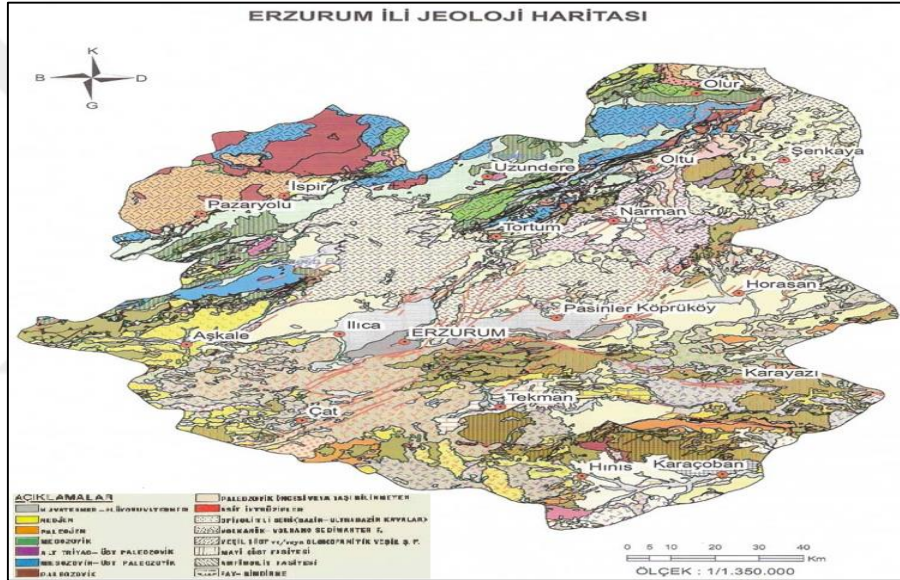
2.1.2 Araştırmanın İklim Özellikleri

Araştırma alanına ait 1913 m yükselti kademesinde bulunan Erzurum (Merkez) iklim istasyonundan alınan uzun yıllar rasat değerlerine göre araştırma alanında ortalama sıcaklık 9.8 °C, maksimum sıcaklık 27.3 °C (Ağustos), minimum sıcaklık -9.3 °C (Ocak), ortalama yağış 33.8 kg/m² 'dir. Araştırma alanında vejetasyon süresi 5 ay (Mayıs- Eylül) 'dır. Diğer taraftan hakim rüzgar yönü kuzey ve kuzeydoğu olup, ortalama rüzgar hızı 32.2 km/sa'tır (MGM, 2016).

2.1.3 Araştırmanın Toprak ve Jeolojik Yapıları

Ağaçlandırma alanları MTA'nın hazırladığı 1/800.000 Türkiye jeolojik haritalarına göre, bölge ormanlarının üzerinde bulunduğu yer, Neozoik zamanda yani üçüncü zamanda oluştuğu, yüksekte kalan kısımlar, düzlükte bulunan dere yataklarının ve vadilerde

bulunan alanlar Antropozoik zamanda yani dördüncü zamanda oluştuğu, Holosen (Yeni Alüzyon) devirlerinde oluşmuştur. Ana kaya, Andezit, Bazalt ve Volkan tüflerinin aynı özelliklerini taşımakta olup, Andezitler ve Bazaltlar püskürük taşların yani Magmatik taşların ana kısmının dış püskürük taşları (Volkanitler-Yüzey taşları) alt bölümüne ait, Volkan tüfleri de ana kısmın püskürük tüflerinin alt bölümünü oluşturmaktadır (Anonim, 2014). Bazaltların ayrışması sonucu koyu kahve renginde, kil bakımından zengin, yamaçların taşlı ve çakıl oranları bakımından yüksek, yamaçların eteğinde derin, besin maddelerince zengin, orta derecede suyu geçirgen topraklar, Andezitlerin ayrışması sonucu ise değişik renkte, yıkanma oranı zor, balçık tekstür de olup verimi yüksek topraklardan meydana gelmiştir (Anonim, 2014).



Şekil 2.3: Erzurum ili jeoloji haritası (URL-1, 2016).

2.1.4 Araştırmanın Bitki Örtüsü Durumu

Plan ünitesi veya bir işletmede yetişme ortamı şartlarıyla ormanların kuruluşları arasında doğal uyum oluşturarak bir ilişki kurabilmek için aktüel vejetasyonlar ile eskiden var olan vejetasyonları incelemeye almak zorunludur. Orman sosyolojisi ve bir bitki haritasının oluşturulmasının bu bakımdan çok yararlı olacağı bilinmekle birlikte daha çok entansif çalışmalar için düşünülebilir. Plan ünitesinde Sarıçam daha çok saf olarak yayılış gösterir. Sulak alanlarda söğüt, açık alanlarda ve seyrek meşcerelerde titrek kavak çok az da olsa görülmektedir (Anonim, 2014).

Araştırma alanında arazi çalışmaları sırasında yapılan tespit ve gözlemler sonucu, Sarıçam, Kavak, Meşe, Ardıç ve Yabani ahlat ağaç türlerini oluşturmaktadır. Ağaçcık (Çalimsı bitki türlerini) ise, Böğürtlen Ahududu, Yemişen, Üvez, Yabanigül, Yabani erik, Yabani alıç ve Kuşburnu türlerinden oluşmaktadır. Odunsu ve otsu bitkiler, Sığırkuyruğu, Geven, Sütleglen, Pleridium, Carex, çeşitli kekik türleri ve çayır otları ile örtülüdür.



Şekil 2.4: Araştırma alanı bitki örtüsünden görünüm.

2.2. METOT

2.2.1 Deneme Yelerinin Belirlenmesi

Erzurum yöresinde sarıçam ağaçlandırma çalışmalarının büyük bir bölümü farklı yıllarda Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye, Yakutiye mıntıklarında gerçekleştirilmiştir. Bu alanlar özellikle yoğun kar yağışına bağlı ortaya arazi eğiminin yüksek olması nedeniyle de erozyon tehlikesine neden olan ve alt kısımlarında bulunan yerleşim yerlerini tehdit eden boş alanlar olması sebebiyle ilk sarıçam ağaçlandırma çalışmalarına konu edilmiştir. Söz konusu bu araştırma alanı kuzey enlemleri 40° 05' 30.44" K ile 41° 43' 49.80" D boylamları yer almakta olup, rakım 1900-2460 m arasında, eğim ortalama %25-30 arasında ve genel bakı durumunda Kuzey- Kuzeybatı arasında değişmektedir. Bu nedenle araştırma amacının gerçekleştirebilmesi için benzer konularda daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda olduğu gibi iyi bir şekilde temsil edebilecek sayıda ve dağılıfta deneme alanlarının

alınması amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırma materyalini oluşturan 4 farklı mınıtkadan 20x20 m büyüklüğünde ve kare şeklinde her mınıtkadan 10 adet tekrarlı olacak şekilde deneme alanları alınmış ve bu deneme yerlerinde çeşitli ölçümler ve tespitler yapılmıştır.

2.2.2 Boy ve Çap Ölçülmesi

Dijital göstergeli lazerli boy ölçer ile boy ölçüleri yapılmış, diğer taraftan mm taksimatlı manuel çap ölçer ile göğüs yüksekliği çapları belirlenmiştir.



Şekil 2.5: Ağaçlandırma sahalarında boy ve çap ölçümleri.

2.2.3 Toprak Profillerinin Açılması, Örneklerin Alınması ve Analizi

Araştırma materyalini oluşturan farklı mınıtkalardan değişen toprak yapısının ve kimyasal özelliklerini belirlemek için 3 tekrarlı olacak şekilde ve toprak yapısını inceleme standartlarına uygun olarak toprak profilleri açılmış ve horizonlarına göre her bir horizontdan en az 2 kg alacak şekilde bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır.



Şekil 2.6: Toprak profillerinin açılması ve ölçümlerin yapılması.

2.2.4 Fizyolojik Koşulların Belirlenmesi

Yetiştirme ortamı koşulunun oluşmasında etkili olan faktörlerin bir tanesi Fizyografik faktörlerdir. Jeomorfolojik ve coğrafik özellikler Fizyografik faktörleri oluşturmaktadırlar. Bir bölgenin fizyografik özelliklerinin tanıtımında, o bölgeye ait özel konumu yani lokal mevkisinin koşullarının tanıtımıyla anlaşılır. Bakı, rakım, arazi şekilleri ve arazi eğim durumu özel mevkii koşullarını oluşturmaktadır. Bu nedenle orman ekosistemlerinin fizyografik faktörlerinin tanına bilinmesi için özel konumun, bakı, rakım, arazi şekilleri ve arazi eğim durumu değişkenlerinin bilinmesi ile mümkündür (Çepel, 1966, 1995; Smith vd.; 1997; Özel, 2007).

Yapılan bu araştırma çalışmalarında deneme yerlerinin alındığı meşcere yapılarının fizyografik faktörlerini belirleyebilmek için, deneme yerlerinin bakı, rakım, arazinin eğimleri ve yamaçların durumları gibi önemli özel konum koşullarına ölçümler yapılarak belirlenmiştir. Deniz seviyesinden yükseklik, bir yerin iklim yapısını, toprak özelliklerini ve vejetasyon yapıları üzerinde etkili olan faktörlerdendir. Rakımı yüksek olan yerlerde oluşan daha düşük sıcaklıklar ve yüksek nem oranları, toprakların yapılarında meydana gelen değişimlere neden olurlar. Deniz seviyesinden yüksekliğe çıkıldıkça, toprakların biyolojik durumlarının yavaşlaması toprak üzerindeki oluşan humus tabakalarında yeterince ayrışma olmadığından ölü örtüler toprakların üst kısmında birikmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda yükseltisi fazla olan ormanların doğal gençleştirilmesi

zorlaşmaktadır (Çepel, 1995; Oliver and Larson, 1996; Çolak ve Pitterle, 1999, Özel, 2007).

Ülkemizin doğal ormanlarında yapılmış olan araştırmalarına bakıldığında yükselti faktörlerinin ormanların verimliliğinde ve gençleştirilmesinde etkisinin olduğu bilinmektedir (Pamay, 1962; Akgül ve Aksoy, 1976; Çepel vd.; 1977; Kapucu, 1978; Saraçoğlu, 1986; Daşdemir, 1987, Özel, 2007).

Genel olarak ülkemizin konumu nedeniyle gölgeli olan bakılar (doğu, kuzeybatı, kuzeydoğu ve kuzey) serindir, güneşli olan bakılar (batı, güneybatı, güney güneydoğu) daha sıcak olmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasının nedeni ise ülkemizin kuzey yarım kürede olması bakıların güneşlenme süreleri ve güneş ışınlarının daha etkili olmasıdır. Yamaçları bakıldığında nemli rüzgarların olduğu yerlerde daha çok yağış oluşmaktadır. Havaların serin olması topraktaki buharlaşmanın düşük olduğu bakılara kıyasla güneşli olan bakılardan nemli olmuştur. Güneşli bakılar güneş ışınlarını daha fazla alarak bu nedenle su kaybına daha fazla neden olduğundan don tehlikesinin gölgeli bakılara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, ağaçlandırma ve doğal gençleştirme çalışmaları yapılırken bakıların durumları dikkate alınmalıdır (Çepel, 1995; Özel, 2007).

Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bakı faktörünün ormanların gelişimleri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Göknar ve kayın meşcerelerindeki büyümeye baktığımızda kuzeye bakan yamaçlarda büyümenin iyi olması buna bir örnektir (Aksoy, Akgül 1976). Çepel vd. (1977) tarafından yapılmış bir araştırmaya göre; sarıçam meşceresinin İç Anadolu Bölgesi'nde, gölgeli olan bakılarda iyi geliş göstermesi fakat Doğu Anadolu bölgesinde ve Karadeniz bölgesinde bakı durumlarına bakıldığında sarıçam meşceresinin gelişimi ile bakı arasında bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Kapucu'nun yaptığı çalışmalara göre (1978) ; göknar + kayın + ladin + sarıçam karışık meşcerelerde, yetiştirme ortamının yarı gölgeli ve gölgeli olan bakılarda, güneşli olan bakılara göre daha iyi olduğu söylemektedir. Daşdemir'in (1987) doğu ladinleri üzerinde yaptığı çalışmalara bakıldığında, bakılar ve bonitetlerin arasında kayda değer bir ilişki olmadığı fakat iki değişkenler aralarındaki ilişkinin negatif olması, gölgeli olan bakılarda doğu ladinini güneşli olan bakılara göre meşcerelerin gelişme göstermesi bakımından daha iyi koşullara sahip olduğu belirtmektedir. Bozkuş'un (1987)'de yaptığı araştırma çalışmalarında Toros göknarlarının verimli ve en iyi meşcerelerinin gölgeli olan bakılarda yetiştiğini söylemektedir. Ladin +

sarıçam + göknar + kayın karışık meşcerelerinde yapılmış olan araştırma çalışmalarında, gölgeli olan bakıların meşcerelerin gelişiminde daha elverişli olduğunu söylemektedirler (Çalışkan, 1991, Demirci, 1991). Atalay'ın (1992)'de yaptığı araştırma çalışmalarında kayın meşcerelerinin gölgeli olan bakılarda (kuzeybatı, kuzeydoğu, kuzey) daha iyi yetiştirme ortamı bulunduğunu söylemiştir. Kayın ormanlarının gelişimlerine bakıldığında gölgeli olan bakıların, güneşli olan bakılardan daha elverişli yetiştirme ortamlarına sahip olduğu bilinmektedir (Saatçioğlu, 1954, 1969, 1970; Suner, 1978; Peters, 1992; Mugnozza, 1995; Özel, 2007).

Her hangi bir yerin toprak özellikleri, lokal iklimleri ve arazinin kullanım şekillerine bakıldığında eğim faktörünün arazi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bir yerde eğim dereceleri artış gösterdikçe erozyonun şiddeti de daha fazla olur bu nedenle toprağın üst kısmında yüzeysel akış fazla olduğundan toprağın derinliği de azalmaktadır. Bunun sonucunda erozyon şiddetinin fazla olduğu eğimli yerlerde toprağın iskeleti çıkmış ve nem bakımından az, yarı kurak ve kurak olan toprakları oluştururlar. Arazinin eğim derecelerinin düşük olduğu yerlere bakıldığında, toprak derinliğinin fazla olduğu, toprak iskeletinin daha az çıktığı, yarı nemli, nemli ve tekstür bakımında uygun toprakların olduğu bilinmektedir. Ayrıca toprağın besin yönünden arazinin eğimi de etkili faktör olduğu görülmektedir. Eğim dereceleri az olan yerlerde, sıcaklığın fazla olacağından toprağın nemli olmasını sağlayacak bu da toprağın biyolojik ayrışmasını artıracığından organik maddeler daha iyi çözülecek bunun sonucunda toprak, mineral bakımından zengin besin maddesine sahip olacaktır (Çepel, 1995; Kantarcı, 2000; Scheffer ve Schachtschabel, 2001; Özel, 2007).

Yapılan araştırma çalışmalarına genel olarak bakıldığında eğim faktörünün az olduğu yerlerde yetiştirme ortamını verimliliği fazla, eğim derecelerinin yüksek olduğu yerlerde yetiştirme ortamını verimliliği daha düşük olduğu görülmüştür (Eraslan vd. 1964; Çepel vd., 1977; Ertaş, 1996; Avşar, 1999; Özel, 2007). Atalay'ın (1992)'de yaptığı araştırma çalışmalarında, kayın ormanlarının doğal yayılışları düz olan yerler ve eğimi az olan yerlerde daha iyi gelişim göstermektedir. Çeşitli araştırmalar sonucunda elde edilen bilgilere göre arazi eğimi, yetiştirme ortamı verimliliği üzerinde etkili olan önemli bir fizyografik faktördür. Bu nedenle arazi eğiminin, kayınların doğal gençleştirilmesi çalışmalarında başarı oranlarında etkili bir faktör olabileceği düşüncesiyle, bu değişken her deneme alanında klizimetre ile “%”olarak tespit edilmiş ve istatistik analizlere

sokulmuştur. Çeşitli arazi şekilleri farklı ekolojik özelliklere sahiptir. Bu nedenle arazi şekli (yamaç durumu), bir yerin lokal iklim özellikleri ve toprak koşulları üzerinde önemli derecede etki yapan fizyografik bir faktördür. Gerçekten, sırt ve sırta yakın yamaç kısımlarında yıllık ve günlük sıcakların değişimi, eş değer yükseltideki düz araziden daha az olmuştur. Ayrıca, sırt arazilerde, toprak yıkanması ve rüzgar zararları da daha fazladır. Sırt veya üst yamaç arazilerde toprak derinliği, orta yamaç ve alt yamaç arazilere göre daha düşüktür. Özellikle sırt ve sırta yakın orta yamaç alanlarda toprak, alt yamaçlara göre; iskelet bakımından zengin, besin maddelerince fakir ve kuraktır (Çepel, 1966; Brady, 1990; Çepel, 1995; Smith vd., 1997; Özel, 2007).

Bu konuda yapılan çeşitli araştırmalarda, meşcere gelişimi açısından sırtların en verimsiz araziler olduğu, yamaç üst kenarından etek kısımlara doğru inildikçe artımın arttığı ve en verimli arazilerin düzlükler olduğu saptanmıştır (Çepel vd., 1977; Kapucu, 1978; Daşdemir, 1987; Bozkuş, 1987; Çalışkan, 1991; Demirci, 1991; Boydak vd., 2006.; Özel, 2007). Bu konuda kayın ormanlarında yapılan araştırmalarda da, alt yamaçlardaki lokal iklim ve toprak koşullarının bu türün gelişimi için en uygun koşullar olduğu bildirilmektedir (Atalay, 1992; Peters, 1992; Özel, 2007).

Yukarıdaki açıklamalar dikkate alındığında, sarıçam ağaçlandırmalarının başarısında arazi şeklinin önemli bir fizyografik faktör olabileceği düşünülmüş ve bu nedenle söz konusu bu değişkenin istatistik analizlere dahil edilmesinde yarar görülmüştür.

2.2.5 İklim Koşullarının Belirlenmesi

Deneme yerlerinin ortalama yıllık sıcaklık değerleri ve ortalama yıllık yağış değerleri, 1913 rakımlı Erzurum meteoroloji istasyonundan 2015 yılında alınan ortalama değerler enterpolasyon da kullanmak üzere alınmıştır. Sıcaklık değerleri ve yağış değerleri değişkeninde yapılan enterpolasyonlar da, araştırmanın yapıldığı yılda meteoroloji istasyonundan alınmış ortalama sıcaklıklar ve yağışların yıllık olarak azalışları ve artışları da ele alınmıştır.

2.2.6. İstatistik Analizler

Araştırma kapsamında alınan deneme yerlerinde gerçekleştirilen ölçümlerin ve değerlendirmeler sonucu toplanan verilerin normal dağılım testi Kolmogorov-Smirnov analizi ile gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte ağaçlandırma çalışmalarının başarısı ve büyüme performansının belirlenmesinde çok sayıda faktörlerin kombine etkisi söz konusudur. Bu etkilerin belirlenmesi için özellikle büyümeyi en iyi şekilde temsil edecek bir büyüme fonksiyonunun (parametresinin) seçilmesi gerekmektedir. Özellikle ağaçlandırma çalışmalarında yaşama yüzdesi ilk yıllardaki adaptasyon yeteneğinin belirlenmesinde ön plana çıkan bir değişken olmakla birlikte, gelişimin devam ettiği meşcere olgunlaşma sürecinde ortalama boy en önemli büyüme değişkeni olarak ortaya çıkmaktadır (Çepel, 1995; Ürgenç, 1998).

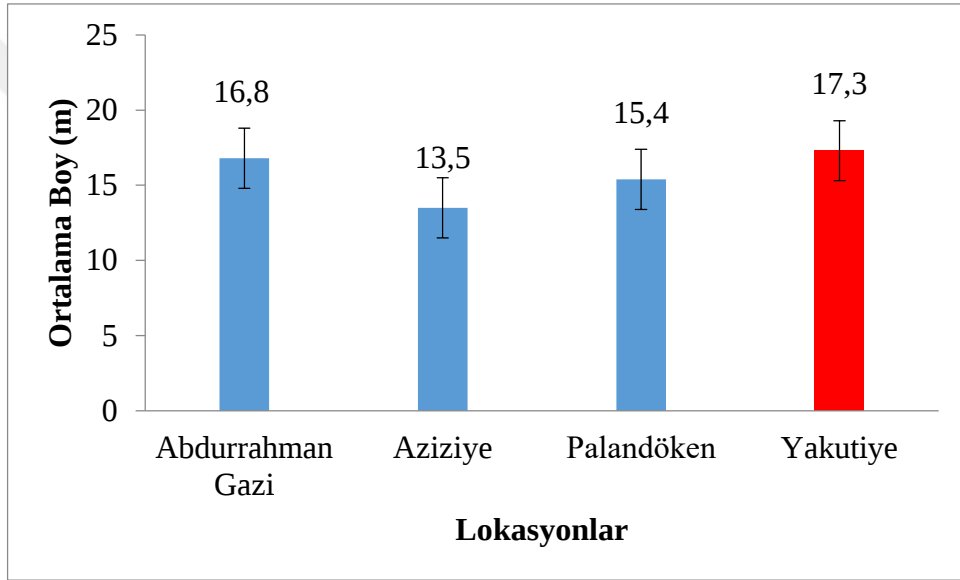
Bu araştırmada da yetişme ortamı koşullarının sarıçam ağaçlandırma çalışmalarının gelişimi üzerindeki etkilerini belirlemek için çok boyutlu istatistik analiz yöntemlerinden birisi olan faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizinde bağlı değişken olarak ortalama boy seçilmiştir. Söz konusu bu analizin uygulanması sırasında ‘Temel Bileşenler Modeli’ tercih edilmiştir.

BÖLÜM 3

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Boy Büyümesine İlişkin Bulgular

Araştırmamızda; Erzurum yöresindeki sarıçam ağaçlandırma alanları Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye, Yakutiye mntıklarında boy ölçümleri yapılmış ve bu ölçümlere ait istatistiki değerler Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1: Ortalama boy değerleri.

Şekil 2.5’de yer alan ortalama boy sonuçları değerlendirildiğinde; boy değişkeni yönünden lokasyonlar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda boy değişkeni yönünden Yakutiye mntıkasında ortalama 17,3 cm’lik boy büyümesi ile tek başına birinci sırada yer alırken, Abdurrahmangazi ve Palandöken mntıklarında sırası ile 16,8 ve 15,4 cm ortalama boy büyümesi, Aziziye mntıkası ortalama 13,5 cm boy büyümesi göstermiştir. (Şekil 3.1).

Faktör analiz sonuçlarına bakıldığında boy büyümesi en yüksek % 0-10 eğitimde gruplarında olmuştur. Boy büyümesinin ise en düşük % 11-20, %21-30 eğitim sınıflarında olduğu görülmüştür. % >30 her iki grupta da yer almaktadır.

Fidan boyları ile yükselti arasında ilişkiye baktığımızda, 1900 m yükseltide ortalama boy büyümesinin en yüksek (17.3 cm), boy büyümesinin de en düşük 1850 m yükseltide ortalama boyun ise (13.5 cm) olduğu görülmektedir. Araştırma alanında Faktör Analizi sonucuna göre, yükselti ile fidan boyu arasında korelasyon bulunmamaktadır. Genel olarak baktığımızda yükselti artış gösterdikçe boy büyümesi de azalmıştır (Çepel vd., 1977).

Faktör analizi sonuçlarına göre boy büyümesi en yüksek 6.31-6.56 pH (0-20 cm) değerlere sahip topraklarda, fidan boy büyümesi ise en düşük pH >7.09 değerlere sahip topraklarda meydana gelmiştir. (20-40) cm toprakların derinlik kademelerindeki pH için boy büyümesi en yüksek 6.0-7.00 pH değerleri arasında olduğu, fidan boy büyümesi ise en düşük pH >7.51 değerlere sahip topraklarda olduğu tespit edilmiştir. Fidan boyu ile toprağın pH değerleri arasında negatif yönde ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen pH değerleri aynı olmuştur. Toprağın pH değerleri yükseldikçe fidanların boy büyümesi de azalmaktadır. Genel olarak deneme alanlarının pH'sı 0-20 cm derinlik kademesinde 5.60 ile 7.93 arasında olmuş, 20-40 cm derinlik kademelerinde ise 6.31 ile 7.55 arasında değişim göstermektedir. Ölmez'in (1997) da yaptığı çalışmaya bakıldığında, pH (20-50 cm) değerleri yükseldikçe fidan boylarında azalma olduğu görülmüştür. Sarıçamın pH değerinin en uygun olduğu 5.0-5.7 arasında olduğunu ifade etmektedir (Anonim, 1994).

Faktör analiz sonucuna göre 0-20 cm derinlikte olan toprak kademelerinde organik maddeler farklı iki homojen grup oluşturmuşlardır. Organik madde miktarı < % 1.12 ve % 2.8-3.11 arasında olan verilerdeki fidanların boy büyümesinde en düşük; % 2.36.- 2.57 arasında en yüksek boy büyümesi belirlenmiştir.

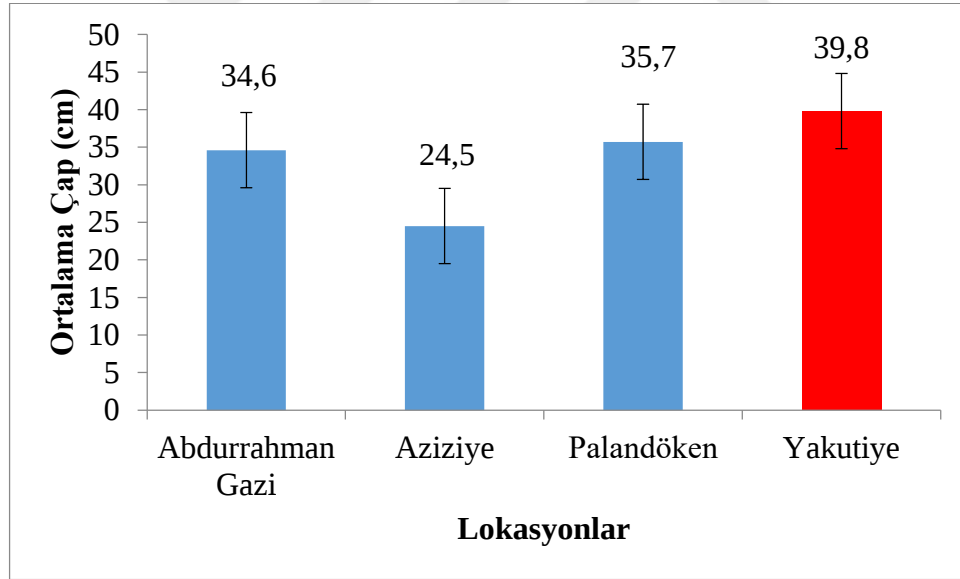
Organik madde < % 1.12 olan alanlarda fidanların boy büyümesinde en düşük, %2.36-3.42 arasında en yüksek boy büyümesi olduğu tespit edilmiştir. Toprağın organik madde (20-50 cm) değerleri ile fidan boyları arasında pozitif ilişkinin olduğu görülmektedir. Topraktaki organik maddelerin miktarı artıkça fidanların boy büyümeleri de artış göstermektedir. Deneme yerlerine baktığımızda genel olarak organik maddelerin 0-20 cm derinlik kademelerinde % 0.92 ile 3.92 değerleri arasında, 20-40 cm derinlik kademeleri için de % 0.80 ile 3.42 arasında değişim göstermektedir. Ağaçlandırma yapılan yerlerde her iki derinlik kademelerinden alınan topraklarda yapılan analiz sonucuna göre 5 farklı tekstür

olduğu gözlenmiştir. Bunlar balçık, kumlu balçık, killi balçıklı, kumlu killi balçık ve kil'dir. Alanın genelinde kumlu killi balçık ve kumlu balçık'tan oluşan topraklar vardır. Sarıçamın kanaatkâr bir tür olduğu, çok çeşitli topraklar üzerinde yayıldığı belirtilmektedir (Ata ve Demirci, 1992; Atay, 1987; Anonim, 1994).

Yapılmış olan istatistiksel analizler sonucuna göre fidan boy büyümesi en yüksek batı, güney batı, güney, bakılarında, en düşük fidan boy büyümesi ise doğu bakılarda olduğu belirlenmiştir. Kuzey batı, kuzey doğu ve doğu her iki grupta da yer almaktadır.

3.2 Çap Gelişmesine İlişkin Bulgular

Araştırmamızda; Erzurum yöresindeki sarıçam ağaçlandırma alanları Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye, Yakutiye mintikalarında çap ölçümleri yapılmış ve bu ölçümlere ait istatistiki değerler Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2: Ortalama çap değerleri.

Şekil 2.5'de yer alan ortalama çap sonuçları değerlendirildiğinde; çap değişkeni yönünden lokasyonlar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda çap değişkeni yönünden Yakutiye mintikasında ortalama 39,8 cm'lik çap gelişimi ile tek başına birinci sırada yer alırken, Abdurrahmangazi ve Palandöken mintikalarında sırası ile 34,6 ve 35,7 cm ortalama çap gelişimi, Aziziye mintikası ortalama 24,5 cm çap gelişimi göstermiştir. (Şekil 3.2).

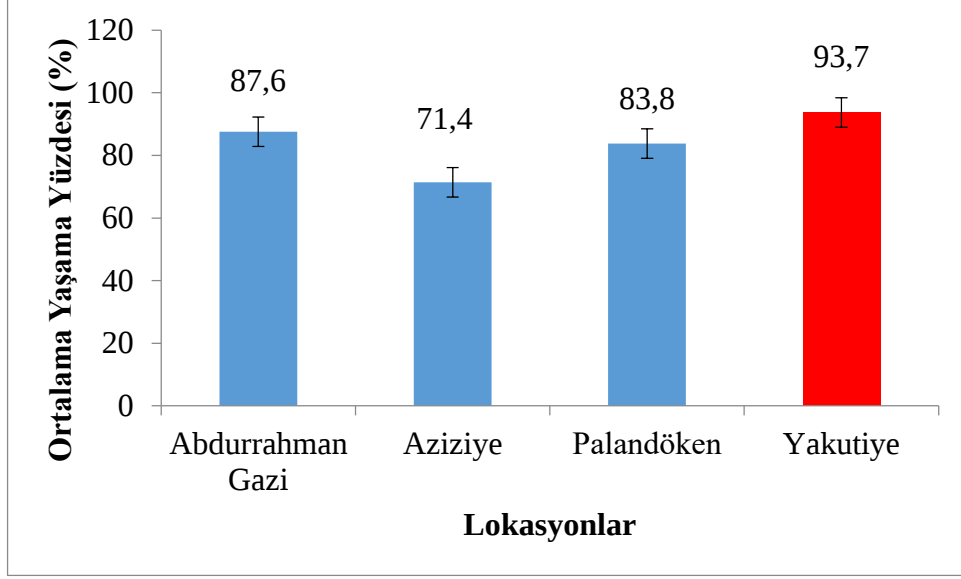
Dale and Sonderman (1983), doğal gençleştirme sonucu gelmiş Akmeşe (*Quercus alba* L.) meşcerelerinin 33 yaşında iken yaptığı bakım aralamaların etkilerini 16 yıl sonra ölçmüş ve değerlendirmiştir. Araştırmadaki bulgulara göre boy dışındaki tek ağaç değerleri, aralama kuvveti arttıkça büyümekte olduğunu tespit etmiştir. Çok kuvvetli aralama gören alanlarda orta çap artımı ve ortalama hacim artımı, kontrol alanlarında iki kat daha yüksek olduğunu ve genel meşcere hacminin ise aralama kuvveti arttıkça düştüğü belirtilmiştir.

Eler (1988), Antalya yöresinde bakım rejimi düzenli yetiştirilmemiş doğal kızılçam ormanlarında, ileri yaşlarda yapılan aralama ve hazırlama kesimlerinin artım ve büyüme üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla kontrol, mutedil ve kuvvetli aralama işlemleri uygulanan ve 20, 40 ve 60 yaşlarındaki meşcerelerden alçak ve yüksek zonlarda deneme alanları kurulmuştur. Yapılan işlemlerde aralama şiddeti arttığı oranda, göğüs çapı artımı üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, aralama şiddetine paralel olarak, hektarda göğüs yüzeyi düştüğü gözlenmiştir. Tek ağaçta, çapta meydana gelen artışın, birim alanda azalan göğüs yüzeyini yükselterek, işlem yapılmayan alanların seviyesine çıkarmağa yeterli olamadığı belirtilmiştir. İşlemlerin, göğüs çapı ve göğüs yüzeyi üzerinde, önemli etkisi olduğu; boy gelişmesinde anlamlı bir fark ortaya koymadığını aktarmışlardır. Yaş ve zon ise her üçü üzerinde de önemli ölçüde etkili olduğu saptamışlardır.

Ceylan vd. (1993), doğal yoldan gelmiş kızılçam gençliklerin bakımı üzerine yaptıkları çalışmalarını Antalya, Muğla ve Nazilli yörelerinde iki ayrı metotla (ot ve şüceyrat mücadelesi, ayıklama) 4 ayrı aralık mesafede araştırma yapmışlardır. Kötü bonitet sahalarda ot bakımının, iyi bonitetlerde seyretmenin çap artımı yüzdesine daha etkili olduğunu görmüşler. Değişik aralık mesafelerin boy artımı ve fidan yaşama yüzdesine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

3.3 Yaşam Yüzdesine İlişkin Bulgular

Araştırmamızda; Erzurum yöresindeki sarıçam ağaçlandırma alanları Abdurrahmangazi, Palandöken, Aziziye, Yakutiye mıntıklarında yaşam yüzdelere ait ölçümler yapılmış ve bu ölçümlere ait istatistiki değerler Şekil 3.3’da verilmiştir.



Şekil 3.3: Ortalama yaşam yüzdesi.

Şekil 3.1’de yer alan ortalama yaşam yüzdesi sonuçları değerlendirildiğinde; yaşam değişkeni yönünden lokasyonlar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda yaşam değişkeni yönünden Yakutiye mıntıkasında ortalama %93.7 yaşam yüzdesi ile tek başına birinci sırada yer alırken, Abdurrahmangazi ve Palandöken mıntıklarında sırası ile %87.6 ile %83.8 ortalama yaşam yüzdesi, Aziziye mıntıkası ortalama %71.4 yaşam yüzdesi göstermiştir (Şekil 3.3).

Yaşam yüzdesi ile 0-20 cm toprak derinlik kademelerindeki tekstür için yapılan analiz sonuçlarına göre yasama yüzdesi istatistiksel anlamda farklılık göstermemiştir. 20-40 cm toprak derinlik kademesinde kumlu killi balçık, balçıklı topraklar yasama yüzdesi üzerinde istatistiksel anlamda aynı etkiyi göstermiştir. Yaşama yüzdesi en yüksek bu toprak tekstürlerinde olduğu görülmüştür. Yaşama yüzdesi, kumlu balçık, balçık ve kilden oluşan topraklarda daha düşük olduğu gözlenmiştir.

3.4 Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular

Yapılan araştırma çalışmalarında toprak profilinin açılmasında Irmak (1972) ve Çepel (1996) tarafından uygulanan kurallara göre yapılmıştır. Açılan profillerde, fizyolojik ve mutlak toprak derinliklerinde ölçümler yapılmış, strüktür tipine ve kök yayılışına yönelik tespitler yapılmıştır. Ancak, araştırma konusuyla ilgili olarak, sarıçam ağaçlandırma

mıntıklarının gelişimi üzerinde etkili olan üst toprak özellikleri üzerinde durulmuş ve bu özelliklere ait değerler bir faktör olarak istatistik analizlere sokulmuştur.

Deneme alanlarında açılan toprak profillerinde yapılan ölçümlerden ve bu toprak profillerinden 20 cm'lik derinlik kademesine göre alınan bozulmamış toprak örnekleri üzerinde laboratuvarıda gerçekleştirilen kimyasal analizler sonucu elde edilen bulgular Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Toprak analiz sonuçları.

Profil No		Mutlak Derinlik	Fiziksel Analiz					pH ½ _{2,5}	Tuz mmh os/cm	Kireç		Organik Madd e %
	(cm)	%				Toprak Türü	Total %			Aktif %		
Abdurrahman Gazi	1	0-120	43,6	30,63	25,76	56,39	Killi-Balçık	6,96	0,108	15,15	-	0,803
	2	0-100	54,31	24,23	21,45	45,69	Kumlu-Killi-Balçık	6,68	0,105	3,76	-	3,426
	3	0-110	73,42	13,15	13,44	26,58	Kumlu-Balçık	6,33	0,048	0,76	-	1,371
Palandöken	4	0-100	48,28	29,28	22,41	51,72	Kumlu-Killi-Balçık	6,15	0,057	1,50	-	1,854
	5	0-80	55,88	16,53	25,49	44,02	Kumlu-Balçık	5,60	0,031	1,63	-	3,923
	6	0-110	41,46	31,22	27,31	58,54	Kumlu-Balçık	6,39	0,093	0,86	-	0,733
Aziziye	7	0-120	29,97	40,88	29,20	-	Kil	7,93	0,028	5,88	-	3,11
	8	0-120	49,75	18,95	31,30	-	Balçık	7,55	0,018	1,38	-	2,80
	9	0-100	56,83	18,00	25,17	-	Kumlu-Balçık	7,09	0,013	0,70	-	1,12
Yakutiye	10	0-90	58,57	24,74	19,59	41,43	Kumlu-Killi-Balçık	6,56	0,059	0,77	-	2,363
	11	0-120	58,61	22,63	18,75	41,39	Kumlu-Killi-Balçık	6,31	0,059	1,53	-	2,576
	12	0-110	49,20	19,24	28,30	48,22	Balçık	6,48	1,22	1,02	-	0,960

Eğimi yüksek karstik alanların çıplak bir yapıda olması, toprakların taşınması sonucunda olmadığı, çatlaklı yapıya sahip olan bu yerlerin, yağış sularının alt tabakalardaki çatlaklar boyunca sızmaları nedeniyle meydana geldiği ve bu durumun yüzeyde toprak oluşmasına engel olduğu görülmektedir (Atalay, 1988; 1997; 1999). Çatlak ve tabakalar boyunca yer alan toprakların yüzey kısımdaki toprakların taşınmasıyla ilişkili olmaması, çatlaklar boyunca sızan suların çatlakları genişlettiği ve ayrışmanın çatlaklar boyunca meydana

geldiği, bunun sonucu olarak da, toprakların çatlaklar boyu gelişme gösterdiği görülmektedir (Atalay, 1988).

3.5 İklim Koşullarına İlişkin Bulgular

Erzurum yöresi sarıçam ağaçlandırma alanlarında deneme alanlara ait iklim değerleri Tablo 3.2’de gösterilmiştir. Deneme yerlerine ait ortalama yıllık sıcaklık ve yıllık yağış değerleri, 1913 rakımlı Erzurum meteoroloji istasyonundan 2015 yılındaki değerlerden enterpolasyon yapmak suretiyle alınmıştır. Sıcaklık ve yağış değişkenlerinde yapılan enterpolasyonlarda, araştırmanın gerçekleştirildiği yıllarda meteoroloji istasyonlarında ölçülen ortalama sıcaklık ve yağışların yıllık olarak azalış ve artışları da değerlendirilmiştir.

Tablo 3.2: Deneme alanlarına ait iklim verileri.

Lokasyonlar	Deneme Alanları	Ortalama Yıllık Yağış (mm)	Ortalama Yıllık Sıcaklık (°C)
Abdurrahman Gazi (2100m)	1	53,8	7,7
	2	52,4	7,3
	3	53,6	7,5
Aziziye (1850m)	1	44,5	10,2
	2	43,6	10,6
	3	44,8	10,9
Palandöken (2300m)	1	64,7	6,5
	2	65,6	6,3
	3	65,8	6,7
Yakutiye (1900m)	1	46,7	8,5
	2	45,9	8,4
	3	46,3	8,9

3.6 Yetiştirme Ortamı Koşullarının Sarıçam Ağaçlandırmalarının Büyüme Üzerine Etkileri

Sarıçam ağaçlandırmalarında büyümeyi etkileyen faktörleri belirleyebilmek için faktör analizi yapılmıştır. Bu amaçla araştırmada incelenen ve faktör analizlerinde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ilişkin açıklayıcı bilgiler Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3: Araştırma kapsamında incelenen değişkenler.

Sıra No	Değişkenler	Birimi	Analizdeki Simgesi
1	Deneme alanlarının rakımı	m	RAKIM
2	Deneme alanlarının bakısı	---	BAKI
3	Deneme alanlarının eğimi	%	EGİM
4	Deneme alanlarının yamaç durumu	---	YD
5	Mutlak toprak derinliği	cm	MD
6	Fizyolojik toprak derinliği	cm	FD
7	Kökçük durumu	---	KOKD
8	Strüktür tipi	---	STRT
9	Toprak türü	---	TOPT
10	Üst toprak tabakasındaki (Ah) toprak reaksiyonu	---	PH
11	Üst toprak tabakasındaki (Ah) organik madde miktarı	%	ORGM
12	2015 yılı yağış miktarı	mm	YAG15
13	2015 yılı ortalama sıcaklık	°C	SIC15

Ağaçlandırma alanlarındaki sarıçam bireylerinin gelişimi üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesinde araştırmaya dahil edilen değişkenlerin gruplandırılmasında ve ortaya çıkan yeni faktör gruplarının arasındaki ilişkinin açık bir şekilde ortaya çıkarılmasında faktör analizinin yapılması zorunluluğu belirlemiştir. Bu kapsamda temel bileşenler modeli uygulanılarak araştırma kapsamında elde edilen 13 değişken faktör analizine tabi tutulmuştur ve 5 temel faktör yapısı tespit edilmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4: Çalışmaların 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 i Varyans (%)
1	21.143	45.632	45.632	21.143	45.632	45.632	21.143	45.632	45.632
2	8.875	18.257	63.889	8.875	18.257	63.889	8.875	18.257	63.889
3	7.927	15.394	79.283	7.927	15.394	79.283	7.927	15.394	79.283
4	6.994	13.357	92.640	6.994	13.357	92.640	6.994	13.357	92.640
5	5.877	7.360	100.000	5.877	7.360	100.000	5.877	7.360	100.000
6	4.662	6.886	100.000	4.662	6.886	100.000	4.662	6.886	100.000
7	3.948	6.743	100.000	3.948	6.743	100.000	3.948	6.743	100.000
8	3.774	5.948	100.000	3.774	5.948	100.000	3.774	5.948	100.000
9	2.980	5.875	100.000	2.980	5.875	100.000	2.980	5.875	100.000
10	2.720	4.942	100.000	2.720	4.942	100.000	2.720	4.942	100.000
11	2.136	4.335	100.000	2.136	4.335	100.000	2.136	4.335	100.000
12	1.875	3.126	100.000	1.875	3.126	100.000	1.875	3.126	100.000
13	1.143	2.340	100.000	1.143	2.340	100.000	1.143	2.340	100.000

Tablo 3.4'deki faktör analizi sonucuna bakıldığında öz değeri 1'den büyük olan toplam 5 faktör yeniden oluşturulmuştur. Bu yeni faktör düzenine göre birinci faktör tek başına toplam varyansın %45,63'ünü birinci ve ikinci faktörler birlikte %63,89'unu açıklamaktadır. Yeni oluşturulan toplam 5 faktör ise toplam varyansın %92,64'ünü açıklamaktadır. Bununla birlikte yeni oluşturulan ve araştırma kapsamındaki sarıçam ağaçlandırma alanlarındaki büyümeyi etkileyen faktörlerin yeniden adlandırılabilmesi ve kolaylıkla açıklanabilmesi için dönüştürülmüş faktör tablosu oluşturulmuş ve Tablo 3.5'de gösterilmiştir.

Tablo 3.5: Dönüşümü yapılan faktör matrisi.

Değişkenler	Faktörler				
	1	2	3	4	5
RAKIM	0.956				
BAKI	0.955				
EGİM	0.953				
YD	0.947				
MD		0.945			
FD		0.928			
KOKD		0.916			
STRT		0.910			
TOPT		0.908			
PH			0.937		
ORGM				0.963	
YAG15					0.971
SIC15					-0.967

Tablo 3.5’de görüleceği üzere araştırma alanından elde edilen toplam 13 adet değişkenler arasında ilişkiler 5 faktör ile temsil edilmiştir. Buna göre 1.faktörün ilk değişkeni RAKIM, 2. faktörün ilk değişkeni MUTLAK TOPRAK DERİNLİĞİ, 3. Faktörün ilk değişkeni TOPRAK REAKSİYONU (PH), 4. faktörün ilk değişkeni ORGANİK MADDE İÇERİĞİ ve 5. faktörün ilk değişkeni ise 2015 YILI ORTALAMA YAĞIŞ değişkeni olmuştur.

Bu faktör analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.5) 1. faktörde RAKIM, BAKI, EĞİM, YAMAÇ DURUMU değişkenleri yer almaktadır. Bu değişkenlerin tamamını fizyografik koşullarla ilgili olduğu için 1. faktör ‘ FİZYOGRAFİK KOŞULLAR’ olarak isimlendirilmiştir.

2. faktör ise MUTLAK TOPRAK DERİNLİĞİ, FİZYOLOJİK TOPRAK DERİNLİĞİ, KÖKCÜK DURUMU, TOPRAK STRÜKTÜRÜ ve TOPRAK TEKSTÜRÜ değişkenleri bulunmaktadır. Bu değişkenlerin tamamı edafik koşullar ile ilgili olup ‘EDAFİK KOŞULLAR’ olarak isimlendirilmiştir.

3. faktörde ise sadece PH değişkeni bulunmaktadır. PH değişkeni ise toprak reaksiyonu ile ilişkili olunması nedeniyle 3. faktör ‘TOPRAK REAKSİYONU’ olarak isimlendirilmiştir.

4.faktörde ise ORGANİK MADDE değişkeni yer almaktadır. Bu değişken ise bitki beslenme aktiviteleri ile ilişkilidir. Bu nedenle 4. faktör ‘BİTKİ BESİN MADDESİ’ olarak isimlendirilmektedir.

5. faktör kapsamında 2015 YILI ORTALAMA YAĞIŞ ve 2015 YILI ORTALAMA SICAKLIK değişkenleri yer almıştır. Söz konusu bu değişkenler ise iklim koşulları ile ilişkili olması nedeniyle ‘İKLİM KOŞULLARI’ şeklinde isimlendirilmektedir.

Elde edilen bu bulgulara göre sarıçam ağaçlandırmalarda sarıçam bireylerinin gelişiminde etkili olan 5 faktör bulunmuştur. Bu faktörler derecelerine göre aşağıda Tablo 3.6’da belirtilmiştir.

Tablo 3.6: Faktörlerin dağılımı.

Faktör İsmi		Ağırlığı (%)
1	Fizyografik Koşullar	45,63
2	Edafik Koşullar	18,26
3	Toprak Reaksiyonu	15,39
4	Bitki Besin Maddesi	7,36
5	İklim Koşulları	6,89
Toplam		92,64

BÖLÜM 4

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Türkiye'nin Doğu Anadolu kısmında bulunan Erzurum yöresinin karasal iklim tipi hakim olan yarı nemli ve kurak orman vejetasyon örtüsüne sahip bulunan bölgesinde yapılmış olan sarıçam ağaçlandırmalarının yetiştirme ortamı koşullarının büyüme üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarına yardımcı olmak amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler şöyle sıralanabilir.

Boy değişkeni yönünden sonuçlar değerlendirildiğinde lokasyonlar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda boy değişkeni yönünden Yakutiye mıntıkasında ortalama 17,3 cm'lik boy büyümesi ile birinci sırada yer alırken, Aziziye mıntıkası ortalama 13,5 cm boy büyümesi ile son sırada yer almıştır. Yapılan faktör analizleri sonucuna göre boy büyümesi en yüksek % 0-10 eğimlerde olmuştur. En düşük fidan boy büyümesinin ise % 11-20, %21-30 eğim sınıflarında olduğu görülmüştür. % >30 her iki grupta da yer almaktadır.

Çap değişkeni yönünden sonuçlar değerlendirildiğinde lokasyonlar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda çap değişkeni yönünden Yakutiye mıntıkasında ortalama 39,8 cm'lik çap gelişimi ile tek başına birinci sırada yer alırken, Abdurrahmangazi ve Palandöken mıntıklarında sırası ile 34,6 ve 35,7 cm ortalama çap gelişimi, Aziziye mıntıkası ortalama 24,5 cm çap gelişimi göstermiştir.

Yaşam değişkeni yönünden elde edilen sonuçlara göre lokasyonlar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda yaşam değişkeni yönünden Yakutiye mıntıkasında ortalama %93.7 yaşam yüzdesi ile tek başına birinci sırada yer alırken, Abdurrahmangazi ve Palandöken mıntıklarında sırası ile %87.6 ile %83.8 ortalama yaşam yüzdesi, Aziziye mıntıkası ortalama %71.4 yaşam yüzdesi göstermiştir.

Deneme alanlarında açılan toprak profillerinde yapılan ölçümlerden ve bu toprak profillerinden 20 cm'lik derinlik kademesine göre alınan bozulmamış toprak örnekleri üzerinde laboratuvar da gerçekleştirilen kimyasal analizlerden elde edilen sonuçlara göre Erzurum yöresinde yapılan ağaçlandırma çalışmaları başarılı sonuçlar verebilir.

Temel bileşenler modeli uygulanarak araştırma kapsamında elde edilen 13 değişken faktör analizine tabi tutulmuştur ve 5 temel faktör yapısı tespit edilmiştir. Bu 5 faktör ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen yetiştirme ortamı koşulları olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yeni faktör düzenine göre birinci faktör tek başına toplam varyansın %45,63'ünü birinci ve ikinci faktörler birlikte %63,89'unu açıklamaktadır. Yeni oluşturulan toplam 5 faktör ise toplam varyansın %92,64'ünü açıklamaktadır. Bununla birlikte yeni oluşturulan ve araştırma kapsamındaki sarıçam ağaçlandırma alanlarındaki büyümeyi etkileyen faktörlerin yeniden adlandırılabilmesi ve kolaylıkla açıklanabilmesi için dönüştürülmüş faktör tablosu oluşturulmuştur.

Kalkınan ülkelerin çoğunda odun hammaddesi, ülke ekonomisine katkı sağlayan bir girdidir. Ülkemizde de orman varlığının artırılması, daha çok ürün verir hale getirilmesi kalkınmanın hızlanması ve refah düzeyinin yükselmesi sonucunu doğuracaktır. Bunu sağlamak üzere orman içinde ve civarında bulunan halka, ormana zarar yaptırmama çareleri aranmalıdır. Bunların başında ev ve diğer inşaatlarda taş, beton, demir ve oluklu sac kullanılması; geleneksel sürü hayvancılığı yerine besi hayvancılığının özendirilmesi, bunlar için krediler temin edilmesi gelebilir. Ayrıca yakacak odundan tasarruf sağlamak için kuzine, kömür sobası ve bütan gaz kullanmaları teşvik edilmelidir. Besicilik, meyvecilik, el sanatları ile ilgili bilgi ve krediler temin edilmelidir. İnsanları yok sayan geleneksel ormancılık yaklaşımı yerine, ormancılık ve ağaç yetiştirme konusunda halkın katılımını sağlayarak yerel halka faaliyetler sorumluluk veren sosyal ormancılık anlayışı yaygınlaşmalıdır.

Araştırma alanı mntıkalarında daha önceki yıllarda yapılmış ağaçlandırma sahalarının özel mülkiyete tesis edilmesinden kaynaklanan problemlerle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu nedenle ağaçlandırma çalışmalarının çok yoğun olduğu bu bölgede, ormanlarda kadastro çalışmalarını tamamlayarak mülkiyet problemi çözülmelidir. Ağaçlandırmak yerine, mevcut kök sisteminden yaralanma düşüncesi ya da başka bir bilimsel gerekçe, baltalık ormanı kurulması gereken yerlerde enerji ormanı tesis çalışması yapılabilir.

Ağaçlandırmalar, rakım bakı ve benzeri unsurlar dikkate alınarak asli ağaç türleri ile ağaçlandırma yapılmalıdır. Yangın emniyet şeritleri ve diğer koruyucu önlemler mutlaka planlanmalı ve uygulanmalıdır. Biyotik ve abiyotik tehlikeler daha çok saf ormanlarda görülmektedir. Özellikle aynı yaşta ağaçlardan oluşan saf meşcerelerde özellikle,

böceklerin daha çok üremelerine neden olmaktadır. Yapılan ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan ağaç türü ne kadar fazla olursa, orada zararlara sebep olabilecek epidemilerin başlama riski, ilerleme hızı ve sonuçta tahrip etmesi o kadar daha azdır. Doğaya uygun ormancılık anlayışından hareketle, bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu tip yerlerde karışık meşcere amaçlayan ağaçlandırma yapılması gerekmektedir.

Ağaçlandırma sahalarında en yüksek başarıya ulaşmak için, dikilmek istenen fidanların kaliteli olmasına özen gösterilmelidir. Fidanların kalite kontrollerinin yeterince yapılmaması nedeniyle standartlara göre kullanılması uygun görülmeyen fidanlarla ağaçlandırma çalışmalarında başarı oranı düşmektedir. Fidanların diri örtü ile mücadele edebilecek boya kadar ulaşması, silvikültürel müdahaleler, kültür bakımları, ot alma, çapalama yapma gibi işlemlerin aksatılmamasına özen gösterilmelidir. Bütün bu nedenler ve sonuçlar göz önüne alındığında, araştırma alanındaki çalışmalar başarılı sayılır, ancak sahanın tamamına sarıçamın meşceresiyle saf ormanlar oluşturulması uygun olmaz. Toprağın sığ ve taşlık olduğu yerlerde sarıçam fidanlarıyla tamamlama yapılmış ancak yine başarı yoktur. Bu gibi yerlerde doğal bitki örtüsünde de bulunan böğürtlen, ahududu, yemişen, üvez, yabani gül, yabani erik, yabani alıç ve kuşburnu meyveli türleri getirilebilir. Böylelikle bitki örtüsünü zenginleştirerek estetik görünüm sağlanmış olacak, hem de toprakların erozyon ve sellerle taşınıp gitmemesine hem de toprağın veriminin düşmemesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- AGM, (1996). Orman Fidanlıklarında Teknik Çalışma Esasları, AGM Yayınları, Çeşitli Yayınlar Serisi No:1, Ankara.
- Anonim, (1994), Sarıçam El Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi, No:67, Ankara
- Ata, C., Demirci, A., (1992), Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi, No: 42, Trabzon
- Atalay, İ., 1988. Toros Dağlarında Karstlaşma ve Karstik Alanların Ekolojisi. Jeomorfoloji Dergisi, No:16, Ankara, s. 1-18.
- Atalay, İ. (1992) Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması, Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 5, Ankara, s. 209.
- Atalay, İ., (1997). Red Mediterranean Soils in Some Karstic Region of Taurus Mountains. Turkey, vol. 28. Catena, Elsevier, Amsterdam, p. 247-260.
- Atalay, İ., (1999). Land Use in Karstic Lands in the Mediterranean Region. Int. J. Speleol. 28 B (1/4), p. 111-118
- Beşkök, T., (1958). Kurak Mıntıklarda Ağaçlandırma Tekniği (FAO Çeviri). Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınları Serisi No: 6, Ankara.
- Brady, N.C. (1990). The Nature and Properties of Soils, Macmillan Publishing company, 10th Edition, New York, 620 p.
- Bozkuş, H.F. (1987). Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr)'nın Türkiye'deki doğal yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 660, Seri No: 60, Ankara, s. 166.
- Ceylan, B., Umut, B., Keskin, S., Dündar, M., Çelik, O., (1993). Kızılcıam (*Pinus brutia* Ten.) Doğal Gençliklerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten No 258, s. 47, Ankara.
- Çalışkan, A. (1991). Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanının Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Göknar (*Abies bornmülleriana* Mattf.)-Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinde Büyüme İlişkileri ve Gerekli Silvikültürel İşlemler, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, s. 283.
- Çepel, N. (1966). Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, s. 187.
- Çepel, N. (1995). Orman Ekolojisi, İ.Ü Orman Fakültesi, 4. Baskı, İstanbul, s. 536.

- Çolak, A.H. ve Pitterle, A. (1999). Yüksek Dağ Silvikültürü (Genel Prensipler), Orman Genel Müdürlüğü Personelini Güçlendirme Vakfı (OGEM-VAK), Ankara, s. 369.
- Çepel, N., Dündar, M. ve Günel, A. (1977). Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Ankara, s. 165.
- Dale, M.E., Sonderman, D.L. (1983). Effect of Thinning on Growth and Potential Quality of Young White Oak Erop Trees. US DA Research Paper NE-539.
- Daşdemir, İ. (1987). Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri-Verimlilik İlişkisi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Ekonomisi Programı, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, s. 122.
- Demirci, A. (1991). Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)-Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), Trabzon, s. 223.
- Eliçin, G. (1971). Türkiye Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'larında Morfo-genetik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul Üniversitesi Yayın No:1662, Orman Fakültesi, İstanbul.
- Eraslan, İ., Yüksel, Ş. ve Giray, N. (1984). Batı Karadeniz Bölgesindeki Değişikyaşlı Koru Ormanlarının Optimal Kuruluşları Hakkında Araştırmalar, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 650, Seri No: 58, Ankara, s. 161.
- Eler, Ü. (1988). Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam Meşcerelerinde Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Artım ve Büyüme Yönünden Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi, No 203, s. 54, Ankara.
- Ertaş, A. (1996). *Quercus hartwissiana* Steven (İstiranca meşesi)'nin silvikültürel özellikleri üzerine araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, s. 75.
- FAO. (1989). Arid Zone Forestry a Guide for Field Technicians. Food and Agriculture Organization of the United Nations Publication. Rome.
- Kantarıcı, M.D. (2000). Toprak İlmi, İ.Ü Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4261, O.F. Yayın No: 462, İstanbul, s. 420.
- Kapucu, F. (1978). Doğu Karadeniz bölgesindeki Doğu ladini (*Picea orientalis* L. Carr), sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Doğu karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana*

- Spach) ve Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) doğal karışık meşcerelerinin kuruluşları amenajman yönünden değerlendirilmesi üzerine araştırmalar, K.T.Ü. orman Fakültesi, Orman Amenajmanı Bilim Dalı, Doçentlik Tezi (yayımlanmamış) Trabzon, s. 170.
- Mugnozsa, G.S. (1995). Ecology and Genetics of Italian Beech Forests: An Example of Integrated Forest Research, Genetics and Silviculture of Beech, In Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group P1.10-00, Denmark, pp.189- 195.
- MGM, (2016). Erzurum ili uzun yıllar (1950-2015) meteoroloji rasat değerleri, Ankara ,s. 15.
- Oliver, C.D. ve Larson, B.C. (1996). *Forest Stand Dynamics*, Update edition, John Wiley & Sons, New York, 520 p.
- Özdönmez, M., (1971). Türkiye'nin Ağaçlandırma Problemleri Üzerinde Ormancılık Politikaları Üzerinde Yönünden Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No: 1660, s. 178, İstanbul.
- Pamay, B. (1962). Türkiye'de Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Tabii Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar, Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 337, Seri No: 31, İstanbul, s. 196.
- Peters, R. (1992). Ecology of Beech Forests in The Northern Hemisphere, Wageningen, Netherlands, 125 p.
- Saatçioğlu, F. (1954). Bahçeköy ve Ayancık Ormanlarında Yapılan Silvikültür Tatbikatları, Ekskürsiyon Mevzuları, Ziraat Vekaleti, Orman Umum Müdürlüğü, Yayın No: 140, Seri No: 23, İstanbul, s. 118.
- Saatçioğlu, F. (1969). Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1429, O.F Yayın No: 138, İstanbul, s. 323.
- Saatçioğlu, F. (1970). Belgrad Ormanında Kayının (*Fagus orientalis* Lipsky.) Büyük Maktalı Siper Metodu İle Tabii Olarak Gençleştirilmesi Üzerine Yapılan Deney ve Araştırmaların 10 yıllık (1959-1969) Sonuçları, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 2/A, İstanbul, s. 1-54.
- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J. ve Ashton, P. M. S. (1997). The practice of silviculture: Applied Forest Ecology, 9th edition John Wiley & Sons, New York, 537p.
- Suner, A. (1978). Düzce, Cide ve Akkuş Mıntıklarında Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 107, Ankara, s. 60.
- Scheffer, F. ve Schachtschabel, P. (2001). Toprak Bilimi (Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya, M. Gök, H. Kaptan), Ç.Ü Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A-16, Adana, s. 816.

- Tunçtaner, K. (2007). Orman Genetiği ve Ağaç Islahı, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi (yayımlanmamış ders kitabı), Bartın, s. 364.
- Turna, İ., Altun, L., Üçler, A. Ö. ve Tazegün, T., (2007). Kurak ve Yarı Kurak Bölge Ağaçlandırmalarının Genel Değerlendirmesi, Türkiye’de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Ürgüp.
- Ürgenç, S. (1998). Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Rektörlük Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul, s. 600.
- Yılmaz, M. ve Tonguç, F., (2010). Türkiye’de Yarı Kurak Alanlardaki Ağaçlandırmalar için Önemli Bir Doğal Tür: Tüylü Meşe (*Quercus pubescens* Wild.). 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Konya.
- URL1, (2016).http://www.mta.gov.tr/v2.0/bolgeler/van/images/haritalar/erzurum_jeoloji.png (10.06.2016).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Emrah ŞAHİN
Doğum Yeri ve Tarihi : Kahramanmaraş-Andırın/ 1983

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrenimi :
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyet/Yayınlar :
Aldığı Ödüller :

İş Deneyimi

Stajlar : İstanbul Ağaç A.Ş Alibeyköy Fidanlığı ve Kemer Orman İşletme Müdürlüğü, Yapraktepe Orman İşletme Şefliği
Projeler ve Kurs Belgeleri : Netcad, Bilgisayar Operatorlüğü
Çalıştığı Kurumlar : Muğla Orman Bölge Müdürlüğü ve Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü

İletişim

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

Tarih : 20/08/2019 (Tez sınav tarihi)