

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

78204

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

NİKSAR ORMAN İŞLETMESİNDEKİ KARAÇAM, KIZILÇAM, SARIÇAM  
AĞAÇLANDIRMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Orm. Müh. Fahri ATALAY

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“Orman Yüksek Mühendisi”  
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23.10.1998

Tezin Savunma Tarihi : 24.11.1998

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU  
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ali DEMİRCİ  
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ali Ömer ÜÇLER

*Ali Demirci*  
*Ali Ömer Üçler*

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

*A. Kadioğlu*

## ÖNSÖZ

“Niksar Orman İşletmesindeki Karaçam, Kızılçam, Sarıçam Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi” konulu bu çalışma, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans Tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarında her türlü yardım ve teşviklerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU'na teşekkürlerimi borç bilirim.

Deneme alanlarının belirlenmesi ve istatistiksel değerlendirme yöntemleriyle ilgili öneri ve katkılarından dolayı Sayın Hocam Doç. Dr. Hakkı YAVUZ'a, yine fikirlerinden yararlandığım Sayın Hocam Dr. İbrahim TURNA'ya, Toprak analizlerinin yapılması değerlendirilmesinde yardımcı olan Sayın Hocam Doç. Dr. Lokman ALTUN'a, istatistiksel analizlerin yapılmasında yardımcı olan arkadaşım Arş. Gör. Turan SÖNMEZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yine arazi çalışmalarında elinden gelen bütün olanakları sağlayan Niksar Ağaçlandırma Şefi Veli HALİS'e, arazideki ölçümler sırasında yardımcı olan kardeşim Barış ATALAY'ya teşekkürlerimi sunarım.

Trabzon, Ekim 1998

Fahri ATALAY

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No:

ÖNSÖZ .....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
ÖZET .....	VII
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLolar DİZİNİ .....	X
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XXII
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Literatür Özeti .....	4
1.3. Karaçamın Genel Özellikleri .....	10
1.4. Sarıçamın Genel Özellikleri .....	12
1.5. Kızılcamın Genel Özellikleri .....	16
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	20
2.1. Materyal .....	20
2.1.1. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı .....	20
2.1.1.1. Coğrafi Konum .....	20
2.1.1.2. Topoğrafik Yapı .....	20
2.1.1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri .....	20
2.1.1.4. İklim Özellikleri .....	21
2.1.1.4.1. Bölgenin Genel İklim Özellikleri .....	21
2.1.1.4.2. Alanın Mikroklimatik Özellikleri .....	23
2.1.2. Alanın Ağaçlandırma Yapılmadan Önceki Durumu .....	24
2.1.2.1. Alanın Fiili Arazi Kullanma Durumu .....	24
2.1.2.2. Çevrenin Orman Durumu .....	25
2.1.2.3. Alanın Vejetasyon Örtüsü .....	25
2.1.2.4. Ağaçlandırma Çalışmasının Kapsamı .....	26

2.1.2.5. Çevresindeki Biotik ve Abiotik Zararlılar.....	26
2.1.2.6. Sosyal ve Ekonomik Durum.....	28
2.1.2.7. Orman – Halk İlişkileri .....	28
2.1.2.8. Ağaçlandırma İşleri .....	28
2.1.2.8.1. Ağaçlandırmada Kullanılan Türler .....	28
2.1.2.8.2. Fidan Orijini ve Elde Edilmesi.....	28
2.1.2.8.3. Kültür Alanının Hazırlanması.....	29
2.1.2.8.3.1. Saha Temizliği.....	29
2.1.2.8.3.2. Toprak İşleme .....	29
2.1.2.8.4. Dikim Tekniği ve Zamanı .....	29
2.1.2.8.5. Kültür Bakımı .....	30
2.1.2.8.6. Tamamlama.....	30
2.1.2.8.7. İç Taksimat Şebekesi ve Yolların Bakımı.....	30
2.1.2.8.8. Koruma.....	31
2.2. Yöntem.....	32
2.2.1. Deneme Alanlarının Seçimi.....	32
2.2.2. Kullanılan Parametreler ve Ölçülmesi .....	34
2.2.3. Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	35
3. BULGULAR.....	36
3.1. Karaçam Fidanlarına Ait Bulgular.....	36
3.1.1. Karaçam Fidanlarına ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular .....	36
3.1.2. Karaçam İçin Edafik Faktörlere Ait Bulgular.....	37
3.1.3. Karaçam Fidan Boyuna Ait Bulgular .....	37
3.1.3.1. Fidan Boyu ile Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	38
3.1.3.2. Fidan Boyu İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki.....	40
3.1.4. Karaçam Fidan Çaplarına ( $d_{1,30}$ ) Ait Bulgular.....	45
3.1.4.1. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	45
3.1.4.2. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	47
3.1.5. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular .....	53

3.1.5.1. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	53
3.1.5.2. Yaşama Yüzdesi ile Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	54
3.1.6. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi.....	58
3.2. Kızılçam Fidanlarına Ait Bulgular .....	60
3.2.1. Kızılçam Fidanlarına ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular .....	60
3.2.2. Kızılçam İçin Edafik Faktörlere Ait Bulgular .....	60
3.2.3. Kızılçam Fidan Boyuna Ait Bulgular .....	61
3.2.3.1. Kızılçam Fidanların Boyu İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler ....	62
3.2.3.2. Fidan Boyu İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki .....	64
3.2.4. Kızılçam Fidan Çaplarına ( $d_{1,30}$ ) Ait Bulgular .....	69
3.2.4.1. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler ..	69
3.2.4.2. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Edafik Faktörler Arasında İlişkiler.....	71
3.2.5. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular .....	73
3.2.5.1. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	76
3.2.5.2. Yaşama Yüzdesi İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	78
3.2.6. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi.....	82
3.3. Sarıçam Fidanlarına Ait Bulgular .....	83
3.3.1. Sarıçam Fidanlarına ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular .....	83
3.3.2. Sarıçam İçin Edafik Faktörlere Ait Bulgular .....	83
3.3.3. Sarıçam Fidan Boyuna Ait Bulgular.....	85
3.3.3.1. Sarıçam Fidanların Boyları İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler ..	85
3.3.3.2. Fidan Boyları İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki.....	87
3.3.4. Sarıçam Fidan Çaplarına ( $d_{1,30}$ ) Ait Bulgular .....	92
3.3.4.1. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	92
3.3.4.2. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	94
3.3.5. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular .....	99
3.3.5.1. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	99
3.3.5.2. Yaşama Yüzdesi İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler .....	101
3.3.6. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi.....	104

4. İRDELEME .....	106
4.1. Araştırma Alanının Genel Olarak İrdelenmesi .....	106
4.2. Karaçam Fidanları İçin İrdeleme .....	106
4.2.1. Karaçam Fidan Boyu Bakımından İrdeleme .....	106
4.2.2. Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) Bakımından İrdeleme .....	109
4.2.3. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme .....	109
4.3. Kızılçam Fidan Fidanları İçin İrdeleme.....	110
4.3.1. Kızılçam Fidan Boyu Bakımından İrdeleme .....	110
4.3.2. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) bakımından İrdeleme.....	112
4.3.3. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme.....	113
4.4. Sarıçam Fidanları İçin İrdeleme .....	113
4.4.1. Fidan Boyu Bakımından İrdeleme.....	113
4.4.2. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) Bakımından İrdeleme .....	116
4.4.3. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme.....	116
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	118
6. KAYNAKLAR.....	121
7.EKLER.....	126
8.ÖZGEÇMİŞ .....	128

## ÖZET

Bu çalışmada, Niksar yöresinde 1982 yılında dikilen Karaçam, Kızılcım ve Sarıçam ağaçlandırmaları değerlendirilmiştir. araştırma alanının büyüklüğü 196 ha. olup 54 deneme alanında çalışmalar sürdürülmüştür.

Deneme alanlarının büyüklüğü ise 225 ve 400 m<sup>2</sup> ve her deneme alanında 64 adet fidan bulunmaktadır. bu fidanların boyları, çapları, deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri belirlenmiştir. Tamamlamalar üzerinde de ölçümler yapılmış fakat istatistiksel analizlere dahil edilmemiştir. Ayrıca deneme alanlarında bakı, eğim, yükselti ve toprak derinliği gibi fizyografik özellikler belirlenmiştir. Edafik özelliklerin saptanması amacıyla deneme alanlarında toprak profilleri açılmış, 0-20 cm. ve 20-50 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri sonucunda toprak tekstürü, pH, organik madde ve CaCO<sub>3</sub> değerleri tespit edilmiştir.

Yapılan Varyans Analizi ve Korelasyon Analizi sonuçlarına göre fidan boyu ve fidan çapı üzerinde, toprak derinliği, bakı, eğim, yükselti, toprağın pH'sı, organik maddesi ve CaCO<sub>3</sub> gibi fizyografik ve edafik faktörlerin %95 güven düzeyinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Fidanların yaşama yüzdesi üzerinde ise %95 güvenle toprak derinliği, bakı ve toprağın organik maddesi ve CaCO<sub>3</sub> etkili bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Karaçam, Kızılcım, Sarıçam, Ağaçlandırma, Yaşama Yüzdesi, Fizyografik ve Edafik Faktörler.

## SUMMARY

### **An Evaluation of Anatolian Black Pine, Red Pine and Scotch Pine Plantation in Niksar Forest Enterprise**

In this study, Black, Red Pine and Scotch Pine plantation in Tokat-Niksar region planted in 1982 investigated. The size of study area is 196 ha and this research was done 54 sample plots.

The size of each sample plot is 225 and 400 square metres and there have been 64 Black Pine, Red Pine and Scotch Pine seedlings on each sample plot. Heights diameter ( $d_{1.30}$ ) and survival rate of the plants on the sample plots was defined. Measurements were also done on replacement planting but these data weren't used statistical analysis. Besides, physiographic characteristic of the sample plots like exposure, slope, altitude, soil depth, organic matter and Lime ( $\text{CaCO}_3$ ) were determined. In order to define edaphic factors, soil profiles were dug in the sample plots. Soil samples were taken from 0-20 cm. depth and 20-50 cm. depth of the soil profiles. Soil reaction (PH), soil texture, organic matter and Lime ( $\text{CaCO}_3$ ) were determined by soil analysis.

According to Analysis of Variance and Corelation, it was found that physiographic and edaphic factors like soil depth, exposure, slope, altitude, soil reaction (PH), organic matter, Lime ( $\text{CaCO}_3$ ) and soil texture affected the height and diamater ( $d_{1.30}$ ) growht of seedlings with 95 percent confidence level. It was found that only soil depth, exposure, organic matter and Lime ( $\text{CaCO}_3$ ) affected the survival rate of the seedlings with 95 percent confidence level.

**Key words:** Black Pine, Red Pine, Scotch Pine, plantation, survival, edaphic and physiographic factors.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Karaçamın ( <i>Pinus nigra</i> Arnld.) Türkiye'deki Doğal Yayılışı .....	11
Şekil 2. Sarıçamın ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) Türkiye'deki Doğal Yayılışı .....	14
Şekil 3. Kızılçamın ( <i>Pinus brutia</i> Ten.) Türkiye'deki Doğal Yayılışı .....	18
Şekil 4. Araştırma Alanının Etrafındaki Baltalık Orman .....	27
Şekil 5. Ağaçlandırma Alanındaki Meşeler .....	27
Şekil 6. Ağaçlandırma Alanında Bulunan İç Taksimat Yolları .....	31
Şekil 7. Araştırma Alanı ve Deneme Alanlarının Yerleri .....	32
Şekil 8. Ağaçlandırma Alanında Bulunan Karaçamlardan Bir Görünüş .....	33
Şekil 9. Ağaçlandırma Alanında Bulunan Kızılçamlardan Bir Görünüş .....	33
Şekil 10. Ağaçlandırma Alanında Bulunan Sarıçamlardan Bir Görünüş .....	34
Şekil 11. 1997 Yılındaki Karaçam ve Meşelerin Durumu .....	108
Şekil 12. 1997 Yılındaki Karaçam ve Meşelerin Durumu .....	108
Şekil 13. 1997 Yılındaki Kızılçam ve Meşelerin Durumu .....	111
Şekil 14. 1997 Yılındaki Kızılçam ve Meşelerin Durumu .....	111
Şekil 15. 1997 Yılındaki Sarıçam ve Meşelerin Durumu .....	114
Şekil 16. 1997 Yılındaki Sarıçam ve Meşelerin Durumu .....	114
Şekil 17. Yaşama Yüzdesinin Çok Düşük Olduğu Yerler .....	117
Ek Şekil 1. Araştırma Alanının Ağaçlandırılmadan Önceki Durumu .....	126

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 1.	Tokat Meteoroloji İstasyonuna Ait Ortalama Ve Eksrem Kıymetler (Rakım : 608 M.).....	22
Tablo 2.	Erinç'in Yağış Etkinliği Sınıfları (55).....	23
Tablo 3.	Tokat Meteoroloji İstasyonu'nun 960 m. ye Enterplo Değerleri .....	24
Tablo 4.	Çevrenin Orman Durumu (54) .....	25
Tablo 5.	Karaçam Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular .....	36
Tablo 6.	Edafik Faktörlere Ait Bulgular .....	37
Tablo 7.	Karaçam Fidan Boylarına Ait İstatistiksel Değerler.....	38
Tablo 8.	Karaçam Fidan Boyu ile Bakıya Ait Varyans Analizi .....	38
Tablo 9.	Karaçam Fidan Boyu ile Bakıya Ait Duncan Testi .....	39
Tablo..10.	Karaçam Fidan Boyu ile Eğime Ait Varyans Analizi .....	39
Tablo 11.	Karaçam Fidan Boyu ile Eğime Ait Duncan Testi.....	39
Tablo 12.	Karaçam Fidan Boyu ile Eğime Ait Varyans Analizi .....	39
Tablo 13.	Karaçam Fidan Boyu ile Yükseltiyeye Ait Duncan Testi .....	40
Tablo 14.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	40
Tablo 15.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	40
Tablo. 16.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	41
Tablo. 17.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	41
Tablo 18.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	41
Tablo 19.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesinde Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	41
Tablo 20.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesinde Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	42

Tablo 21.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstrüne Ait Duncan Testi.....	42
Tablo 22.	Karaçam Fidan Boyu ile Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi.....	42
Tablo 23.	Karaçam Fidan Boyu ile Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	43
Tablo 24.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde Miktarına Ait Varyans Analizi.....	43
Tablo 25.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde Miktarına Ait Varyans Analizi.....	43
Tablo 26.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi.....	44
Tablo 27.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi.....	44
Tablo 28.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> Miktarına Ait Varyans Analizi .....	44
Tablo 29.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> Miktarına Ait Varyans Analizi.....	44
Tablo 30.	Karaçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> ' e Ait Duncan Testi .....	45
Tablo 31.	Karaçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> ' e Ait Duncan Testi .....	45
Tablo 32.	Karaçam Fidan Çaplarına (d <sub>1,30</sub> ) Ait Fidan Boyu İstatistik Değerler .....	46
Tablo 33.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Bakıya Ait Varyans Analizi.....	46
Tablo 34.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Bakıya Ait Duncan Testi .....	46
Tablo 35.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Eğime Ait Varyans Analizi .....	47
Tablo 36.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Eğime Ait Duncan Testi .....	47
Tablo 37.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	47
Tablo 38.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Yükseltiye Ait Duncan Testi.....	47
Tablo 39.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi.....	48
Tablo 40.	Karaçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi.....	48

Tablo 41.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	48
Tablo 42.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	49
Tablo 43.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	49
Tablo 44.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	49
Tablo 45.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	49
Tablo 46.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	50
Tablo 47.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi .....	50
Tablo 48.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	50
Tablo 49.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	51
Tablo 50.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	51
Tablo 51.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi .....	51
Tablo 52.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi .....	51
Tablo 53.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ Miktarına Ait Varyans Analizi.....	52
Tablo 54.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ Miktarına Ait Varyans Analizi .....	52
Tablo 55.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ ' e Ait Duncan Testi .....	52
Tablo 56.	Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ ' e Ait Duncan Testi .....	53
Tablo 57.	Karaçam Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Varyans Analizi .....	53

Tablo 58.	Karaçam Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Duncan Testi.....	53
Tablo 59.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile Eğime Ait Varyans Analizi .....	54
Tablo 60.	Karaçam Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Duncan Testi.....	54
Tablo 61.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile Eğime Ait Varyans Analizi .....	54
Tablo 62.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	54
Tablo 63.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	55
Tablo 64.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	55
Tablo 65.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	55
Tablo 66.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi .....	55
Tablo 67.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	56
Tablo 68.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Varyans Analizi.....	56
Tablo 69.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Varyans Analizi.....	56
Tablo 70.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Duncan Testi.....	56
Tablo 71.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Duncan Testi.....	57
Tablo 72.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> Değerine Ait Varyans Analizi .....	57
Tablo 73.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> Değerine Ait Varyans Analizi.....	57
Tablo 74.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> Değerine Ait Duncan Testi.....	58
Tablo 75.	Karaçam Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> Değerine Ait Duncan Testi.....	58
Tablo 76.	Karaçam Fidanlarına Ait Değişkenlerle Faktörler Arasındaki Korelasyon.....	59
Tablo 77.	Kızılcım Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular.....	60

Tablo 78.	Kızılçam Edafik Faktörlere Ait Bulgular.....	61
Tablo 79.	Kızılçam Fidanları Boylarına Ait İstatistiksel Değerler .....	62
Tablo 80.	Kızılçam Fidan Boyu ile Bakıya Ait Varyans Analizi.....	62
Tablo 81.	Kızılçam Fidan Boyu ile Bakıya Ait Duncan Testi .....	63
Tablo 82.	Kızılçam Fidan Boyu İle Eğime Ait Varyans Analizi.....	63
Tablo 83.	Kızılçam Fidan Boyu ile Eğime Ait Duncan Testi .....	63
Tablo 84.	Kızılçam Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi .....	63
Tablo 85.	Kızılçam Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Duncan Testi .....	64
Tablo 86.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi.....	64
Tablo 87.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi.....	64
Tablo 88.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	65
Tablo 89.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	65
Tablo 90.	Kızılçam Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürün Ait Varyans Analizi.....	65
Tablo 91.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	65
Tablo 92.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi.....	66
Tablo 93.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi.....	66
Tablo 94.	Kızılçam Fidan Boyu İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi.....	66
Tablo 95.	Kızılçam Fidan Boyu İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	66
Tablo 96.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi.....	67
Tablo 97.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	67
Tablo 98.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi.....	67

Tablo 99.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi.....	68
Tablo 100.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi.....	68
Tablo 101.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20.50 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi.....	68
Tablo 102.	Kızılçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi .....	68
Tablo 103.	Kızılçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi .....	69
Tablo 104.	Kızılçam Fidan Çaplarına (d <sub>1,30</sub> ) Ait Bazı İstatistik Değerler .....	70
Tablo 105.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Bakıya Ait Varyans Analizi .....	70
Tablo 106.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Bakıya Ait Duncan Testi .....	70
Tablo 107.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Eğime Ait Varyans Analizi.....	70
Tablo 108.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Eğime Ait Duncan Testi .....	71
Tablo 109.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi .....	71
Tablo 110.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Yükseltiye Ait Duncan Testi.....	71
Tablo 111.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	72
Tablo 112.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	72
Tablo 113.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	72
Tablo 114.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	72
Tablo 115.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	73
Tablo 116.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	73
Tablo 117.	Kızılçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	73

Tablo 118. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	73
Tablo 119. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi .....	74
Tablo 120. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi .....	74
Tablo 121. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	74
Tablo 122. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi.....	74
Tablo 123. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	75
Tablo 124. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	75
Tablo 125. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ 'e Ait Varyans Analizi .....	75
Tablo 126. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ e Ait Varyans Analizi .....	76
Tablo 127. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ 'ait Duncan Testi .....	76
Tablo 128. Kızılçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki $\text{CaCO}_3$ 'ait Duncan Testi .....	76
Tablo 129. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Varyans Analizi .....	77
Tablo 130. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Duncan Testi .....	77
Tablo 131. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Varyans Analizi .....	77
Tablo 132. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Duncan Testi .....	77
Tablo 133. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	78
Tablo 134. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	78
Tablo 135. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	78
Tablo 136. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	78

Tablo 137. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	79
Tablo 138. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi.....	79
Tablo 139. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	79
Tablo 140. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Varyans Analizi .....	80
Tablo 141. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi .....	80
Tablo 142. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	80
Tablo 143. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	80
Tablo 144. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi .....	81
Tablo 145. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi .....	81
Tablo 146. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi .....	81
Tablo 147. Kızılçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> ' e Duncan Testi .....	81
Tablo 148. Kızılçam Fidanları için Yapılan Korelasyon Analizi.....	82
Tablo 149. Sarıçam Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular.....	84
Tablo 150. Edafik Faktörlere Ait Bulgular.....	84
Tablo 151. Sarıçam Fidan Boylarına Ait İstatistiksel Değerler.....	85
Tablo 152. Sarıçam Fidan Boyu İle Bakıya Ait Varyans Analizi .....	85
Tablo 153. Sarıçam Fidan Boyu İle Bakıya Ait Duncan Testi .....	86
Tablo 154. Sarıçam Fidan Boyu İle Eğime Ait Varyans Analizi.....	86
Tablo 155. Sarıçam Fidan Boyu İle Eğime Ait Duncan Testi.....	86
Tablo 156. Sarıçam Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	87

Tablo 157. Sarıçam Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Duncan Testi .....	87
Tablo 158. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyan Analizi .....	87
Tablo 159. Sarıçam Fidan Boyu İle 2 0-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	87
Tablo 160. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	88
Tablo 161. Sarıçam Fidan Boyu İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	88
Tablo 162. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	88
Tablo 163. Sarıçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	88
Tablo 164. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi.....	89
Tablo 165. Sarıçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi.....	89
Tablo 166. Sarıçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi	89
Tablo 167. Sarıçam Fidan Boyu İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	90
Tablo 168. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi .....	90
Tablo 169. Sarıçam Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi.....	90
Tablo 170. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	90
Tablo 171. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	91
Tablo 172. Sarıçam Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> e Ait Varyans Analizi.....	91
Tablo 173. Sarıçam Fidan Boyu İle 2 0-50 cm Toprak Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> e Ait Varyans Analizi.....	91

Tablo 174. Sarıçam Fidan Boyu ile 0-22 cm Toprak Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> e ait Duncan Testi .....	91
Tablo 175. Sarıçam Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e ait Duncan Testi .....	92
Tablo 176. Sarıçam Fidan Çaplarına (d <sub>1,30</sub> ) Ait Bazı İstatistik Değerler.....	92
Tablo 177. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Bakıya Ait Varyans Analizi .....	93
Tablo 178. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Bakıya Ait Duncan Testi.....	93
Tablo 179. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Eğime Ait Varyans Analizi .....	93
Tablo 180. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Eğime Ait Duncan Testi.....	93
Tablo 181. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi .....	94
Tablo 182. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Yükseltiye Ait Duncan Testi .....	94
Tablo 183. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm Taoprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	94
Tablo 184. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Varyans Analizi .....	94
Tablo 185. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	95
Tablo 186. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki PH'ya Ait Duncan Testi .....	95
Tablo 187. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	95
Tablo 188. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	95
Tablo 189. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	96
Tablo 190. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi .....	96
Tablo 191. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle 20-50 cm Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi .....	96
Tablo 192. Sarıçam Fidan Çapı (d <sub>1,30</sub> ) İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	97

Tablo 193. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi .....	97
Tablo 194. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi .....	97
Tablo 195. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	97
Tablo 196. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi .....	98
Tablo 197. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	98
Tablo 198. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	98
Tablo 199. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki $CaCO_3$ Ait Duncan Testi .....	99
Tablo 200. Sarıçam Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki $CaCO_3$ ' e Ait Duncan Testi .....	99
Tablo 201. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Varyans Analizi .....	99
Tablo 202. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Duncan Analizi .....	100
Tablo 203. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Varyans Analizi .....	100
Tablo 204. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Duncan Testi .....	100
Tablo 205. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi.....	100
Tablo 206. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	101
Tablo 207. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki PH Değerine Ait Varyans Analizi.....	101
Tablo 208. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi .....	101
Tablo 209. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi.....	101
Tablo 210. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi.....	102
Tablo 211. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi.....	102

Tablo 212. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi .....	102
Tablo 213. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi .....	102
Tablo 214. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi .....	103
Tablo 215. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi .....	103
Tablo 216. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi .....	103
Tablo 217. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi .....	103
Tablo 218. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi .....	104
Tablo 219. Sarıçam Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO <sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi .....	104
Tablo 220. Sarıçam fidanları için yapılan Korelasyon Analizi.....	105
Ek Tablo 1. Meteoroloji İstasyonu Bulunmayan Yerlerin Aylık Ortalama Sıcaklıklarının Lapse-Rate Esasına Göre Hesaplanmasını Sağlayan ve Türkiye Coğrafi Bölgeleri İçin Verilmiş Olan a ve b Değerleri .....	127

## SEMBOLLER DİZİNİ

m : Metre

cm : Santimetre

Min. : Minimum

Max. : Maksimum

Ort. : Ortalama

Ha. : Hektar

AGM : Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü



# 1. GENEL BİLGİLER

## 1.1. Giriş

İnsanoğlunun içinde yaşadığı, beslendiği ve korunduğu çevrenin devamının sağlanmasında, verimin artırılmasında ormanların çok önemli işlevinin olduğu artık tartışılmaz bir gerçektir. Ormanlar yalnızca odun hammaddesinin ve bir takım yan ürünlerinin kaynağı olarak ekonomik nitelikte faydalar sağlayan bir kaynak olmaları yanında, aynı zamanda gittikçe artan çok yönlü ihtiyaçlara cevap vermek ve sağlık üzerinde olumlu etkiler yapmak, iş olanakları yaratmak, estetik, turistik ve stratejik yönlerden rol oynamak suretiyle sosyal ve kültürel hizmetler de görürler. Ormanların bu iki yönlü fonksiyonundan biri yöresel koşullara göre daha fazla önem kazanır ve dolayısıyla ormanın ya ekonomik faydaları ya da sosyal faydaları diğerine göre ön planda yer alır (1,2).

Yurt kalkınmasında ormanlardan çok fazla yararlanmanın ve endüstrinin süratle artan gereksinimleri doğrultusundan hammadde kaynaklarını artırmanın, tarım arazilerini, toprak kayıplarını düzenlemenin ve bozulan doğal dengeyi sağlamanın, halkın sağlıklı yaşamı ve turizmi geliştirmenin yolları, bozuk orman alanları ve çıplak alan ağaçlandırılmasından geçmektedir. Ülkemizde patlama noktasına varan kentleşme olgusu ve süratle artan nüfus ormanlardan hem istikrarlı şekilde faydalanmayı ve hem de onlardan kültürel-kolektif fonksiyonlarını gerçekleştirmeyi beklemektedir. Bu durum, ağaçlandırmaların sosyal, kültürel ve ekonomik yönden önemini artırmasını ve vakit kaybetmeden çok yönlü, planlı ağaçlandırmalara başlamayı ve geliştirmeyi gerektirmektedir (3).

Kısaca, kendisinden

a) Artan tüketim gereksinimlerini karşılaması

b) İşlendirme yaratması

c) Sosyal güvencenin yaygınlaştırılmasından yararlar sağlaması

d) Diğer kaynakların verimliliğini ve devamlılığının temin etmesi beklenen orman varlığımız ve ormancılık çalışmalarımız bu istekleri yeterli düzeyde karşılayamamaktadır. Bunun nedeni orman varlığımızın servet ve alanca yetersiz kalışıdır (4).

Ormancılıktan çözüm bekleyen yahut ormancılığımıza olumlu katkısı olabilecek problemler şu şekilde sıralanabilir.

### **Sosyal Problemler**

Orman içi ve kenarlarında yaşayan hızla artan nüfusun geçimi büyük ölçüde ormancılık çalışmalarına bağlıdır. Bu yörelerde ortalama birey başına gelir çok azdır. Dolayısıyla orman alanları üzerinde büyük bir baskı vardır.

### **Ekonomik Problemler**

Ekonomik anlamda ülke ormancılığının en önemli sorunu, odun hammaddesindeki arz açığıdır.

### **Kültürel - Kolektif Problemler**

Orman varlığı ve dolayısıyla ormancılık çalışmaları ülkenin tüm kaynaklarının devamlılığını ve verimliliğini garanti altına alan bir sigorta gibidir. Başta orman rejimi içerisine giren topraklar olmak üzere mera ve tarım topraklarının korunması, elde edilen ürün ve hizmetlerin iyi özelliklerinin devam ettirilmesi ve bunlara ilişkin rezervlerin korunması (av, yaban hayatı, su verimi ve kalitesi ... gibi ) çevre koşullarının geliştirilmesi ve korunması hem ülkemizin ormancılığının dolaylı yollardan da olsa başarmak zorunda olduğu işlevler arasına girmiştir (4).

Mevcut ormanları korumak, köy ve şehir topluluklarının yapacak ve yakacak ihtiyacını karşılamak, bu arada da gelecekteki ihtiyaçları karşılamak üzere yeni alanları ağaçlandırmak, bozuk ormanları ağaçlandırma ve ıslah etmek zorunda bulunan gelişmemiş memleketlerde, şüphesiz ki mevcut orman serveti ile orman mahsulleri istihlâki ve ağaçlandırma arasında bağlantı kurulması gereklidir (5).

Bütün bu önemine karşın yalnız ülkemizde değil dünyada da orman alanları azalmaktadır. Dünya çapında her yıl %15.5 oranında bir kayıp meydana gelmektedir. Bu kayıpların bir çok nedeni bulunmaktadır; Usulsüz ve aşırı kullanım, yangın ve açmalık bu nedenlerin başında gelmektedir. Anadolu zaten konumundan dolayı sürekli olarak orman tahribine uğramıştır (1).

Ülkemizde erozyonla kaybolmakta olan tarım,çayır, mera ve orman tabakalarının sularla aşınıp taşınmasını önlemek için, erozyon kontrolü çalışmaları içinde büyük ölçüde ağaçlandırma planlaması ve projelendirme çalışmalarıyla uygulamalara geçilmelidir (6).

Ağaçlandırmalarla kurulacak ormanların, orman ürünü alma amacının yanı sıra, sellerle toprak taşınmasının ve siltasyonu önleyerek tarım topraklarımızın verimliliğini emniyet altına alması, ulaşım ve sulama tesislerini koruması, toprak kaymalarını, çığ teşekkülünü engellemesi, rüzgar, gürültü, toz ve diğer zararlıların etkisini azaltması, havayı

temizlemesi gibi ormanların maddi parametrelerle ölçülemeyen çok önemli fonksiyonları vardır (7).

Ülkemizde yakın tarihe kadar ağaçlandırma çalışmalarına gereken önem verilmemiştir. Türkiye’de ağaçlandırma çalışmalarına geç başlanmasının sebebi eksik ve yanlış bir ormancılık politikasının izlenmesidir. Bunun dışında ülkemizin doğal, ekonomik, sosyal, kültürel, hukuki ve politik yönlerden gösterdiği özellikler de ağaçlandırma çalışmalarının çok daha önceki yıllarda ve esaslı bir şekilde ele alınamamış olmasının da önemli rol oynamıştır (2).

Ormancılıkta gerçek yatırım, ağaçlandırma ve ormanı doğal yoldan yenileme çalışmalarıdır. Türkiye’de 20.2 milyon orman alanın %56.1 yani 11.4 milyon hektarı ilk planda ağaçlandırmalarla üretken hale sokulmayı bekleyen bozuk orman sahası durumundadır. %43.9 u yani 8,8 milyon hektarı normal orman niteliğini taşımaktadır (8).

Ülkemizde orman rejimi dışında kalan VI ve VII sınıf araziler olarak sınıflandırılan tarımsal kullanıma uygun olmayan fakat ağaçlandırma çalışmalarına obje, çok geniş sahalara sahip bulunmaktadır (9).

Bu tip arazi sınıflarına göre ve büyük bir kısmı ağaçlandırmayı bekleyen sahaların genişliği 6 milyon hektara ulaştığı saptanmıştır. Böylece Türkiye’nin ağaçlandırma potansiyeli; orman rejimi içinde ve dışında kalan sahalarla toplam 18 milyon hektara ulaşmaktadır. Memleketin 18 milyon hektar civarında tahmin edilen orman içi ve orman dışı ağaçlandırma ihtiyacı, son yıllarda ulaşılan tempoyla bile ancak 140 yılda gerçekleştirilebilir (8,9).

Bu verimsiz orman alanlarının memleketin kalkınmasında ve hızla artan orman ürünlerine olan ihtiyaçtan dolayı üretken hale getirilmesi Türkiye ormancılığı için büyük önem taşımaktadır (10).

Ülkelerin doğal kaynakları arasında yer alan ve kendisini yenileme olanağı bulunması nedeniyle diğer doğal kaynaklardan ayrı bir özellik taşıyan ormanların, ülkenin tüm veya normal ölçülerde sosyal ve ekonomik gereksinimlerini karşılayabilmesi, ayrıca ülkenin iklimi, su rejimi toprak koruma ve doğal dengenin sağlanması gibi konularda çok yönlü temel işlevlerini de yeterince yerine getirebilmesi için orman varlığının %30’lar civarında olması gerekmektedir (11).

Türkiye’nin Ağaçlandırma politikası, yanan orman alanlarının başka çeşit tarım ve hayvancılığa tahsis edilmeden ağaçlandırılması, yeniden ormanlar kurmak suretiyle mevcut

orman alanlarının genişletilmesi; orman topraklarının kaybolmasının önlenmesi, doğal dengenin sağlanması ve mevcut ormanların kuruluşlarının onarılması, verimlerinin artırılması olarak özetlenebilir (7).

Ağaçlandırma çalışmaları uzun zaman, para ve emek gerektiren çalışmalar olduğu için planlanmasından uygulanmasına kadar özenli bir çalışmayı zorunlu kılmaktadır. Ağaçlandırma alanları deneme – yanılma alanı olmamalıdır(12).

## 1.2. Literatür Özeti

Bu güne kadar ülkemizde ve diğer ülkelerde, değişik ağaç türleriyle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve incelenmesi konusunda bir çok çalışma bulunmaktadır. Ancak Sarıçam, Karaçam ve Kızılçam ağaçlandırmalarının başarısının değerlendirilmesi konusunda yapılmış çalışmalar pek fazla değildir.

Özdemir, Türkiye'nin önemli kurak mntıklarında karaçamla yapılan ağaçlandırmalarda fidan yaşamasını ve gelişmesini sınırlayan faktörleri azaltmak için uygun toprak işleme şekil ve zamanını tespit etmek, şartlara uygun fidan tipini ve dikim zamanını saptamak için yaptığı araştırmada, kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalardaki başarıyı artırmak için toprak işlenmesini arazinin topoğrafik yapısına göre, yağışların toprak yüzü akışlarını tutacak şekilde ve köklerin gelişmesine uygun derinlikte yapılması gerektiğini, arızalı olmayan düz arazilerde şerit veya tam alan işleme, az arızalı yerlerde banket veya aktif toprak yığını, arızalı yerlerde seki ve teras şeklinde olmak şartıyla toprak en az 30 cm. derinlikte işlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Toprak işleme zamanları genel olarak fidan yaşamasına etkide bulunurken fidan boyu büyümesine yeterli düzeyde etkili olmadığını, fidan tiplerinden topraklı fidanlar, çıplak köklü fidanlara oranla daha yüksek yaşama yüzdesine sahip olduğunu, daha iyi boy gelişmesi gösterdiğini, erken sonbahar dikimleri ve toprağın dikimden 6-7 ay önce işlenmesi durumunda yapılacak ağaçlandırmalarda başarının artacağını belirtmiştir (13).

Kızmaz, Isparta, Eskişehir ve Bolu dan yapılan Karaçam ağaçlandırmalarında kullanılan fidanların, Bolu gibi yüksek yağış dağılımı ve miktarı ile mutlak nemi yüksek olan yöreler için kalın çaplı ve uzun boylu fidan, Eskişehir gibi yıllık yağışın az ve belirli zamanda yağışın düştüğü yerlerde tüplü fidan, Isparta ve benzeri yerlerde de kök boğazı çapı kalın ve uzun boylu olan fidanlar kullanılarak ağaçlandırma yapılması gerektiğini ve diri örtüye karşı

mücadelede üstünlük sağlandığını, bakım masraflarını hem azalttığı hem de kısa sürmesini sağladığını belirtmiştir (14).

Tosun, Özbay, Tetik, Bolu ve Kars-Sarıkamış'ta sarıçam üzerinde yaptıkları çalışmada 2+0 yaşında dikilmiş olan çıplak köklü fidanların yaşama yüzdesinin 2+1 yaşında dikilmiş olanlardan daha yüksek bulmuşlardır (15).

Tetik, Bozkuş, Orman dışı açık alanların sarıçamla ağaçlandırılması tekniğine ilişkin olarak Sarıkamış ve Erzurum'da yapılan çalışmada üç toprak işleme şekli (hiç işlenmemiş, işçi ile yüzeyi işlenmiş, makine ile derin işlenmiş) iki dikim metodu (çukur ve plantuvar) ve iki fidan tipi (çıplak köklü ve tüplü fidan) kullanılarak deneme alanları kurmuşlar ve bu faktörlere göre fidanların boy büyümesi ve yaşama yüzdelerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda toprak işleminin mutlak yararı yanında, tüplü fidanlar kullanılarak yapılan ağaçlandırmalarda hiç işlenmemiş alanlarda da başarılı olunabileceğini bildirmişlerdir. En düşük yaşama yüzdesi plantuvar dikimlerinde olmuş, çukur dikimlerinde başarı oranı plantuvar dikimlerine göre biraz daha yüksek bulunmuştur (16).

Ayık, Yılmaz, Türkiye'nin ekolojik bakımından farklı rejonlarını temsil eden iki ayrı bölgesinde (Akdeniz ve Ege Bölgesinde ) iki ayrı deneme alanı kurmuşlar ve bu alanlarda ağaçlandırma amacıyla yapılan makineli arazi hazırlığı çalışmalarının topraktaki etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda, diri örtü temizliğinin bıçak, tarak ve çalı doğrayıcı ile yapılmış olmasının fidanların Boy ve Çap büyümesi üzerinde istatistiksel bakımından önemli bir fark olmadığını, diri örtü temizliğinin hangi ekipmanla yapılmış olursa olsun en fazla Boy ve çap büyümenin riperle tam alanda işleminde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ağaçlandırma sahalarında yapılan alt toprak işleminin fidanların büyümesi üzerinde örtü temizliğinden daha fazla etkili olduğunu, bu araştırma ile ortaya koymuşlardır (17).

Örtel, Kızılçamın yapay gençleştirilmesinde kullanılan değişik ekim ve dikim materyalinin ileri ki yıllarda yaşama ve gelişme üzerine etkileri incelemiştir. Bük-Lütfi Büyük Yıldırım Araştırma Ormanında yaptığı çalışma sonucunda Kızılçam ile yapılacak yapay gençleştirmede 2+0 tüplü, 1+0 tüplü veya 1+1 çıplak köklü fidan kullanılmasının gerektiğini ortaya koymuştur (18).

Zoralioğlu, Kurak ve yarı kurak bölgelerde bozuk kuru ve bozuk baltalık alanlarda örtü temizliğinin makine ile yapılmasından sonra siperle tam alan derin sürüm ve daha sonra diskaro ile toprağın disklemesinin, tüplü fidanların kullanımının, dikiminden sonra en az 3

yıl tam alanda enstantif bakım, çukur dikim yönteminin kullanılmasının karaçam ağaçlandırmalarında en başarılı sonucu verdiğini bildirmektedir. Benzer kurak ve yarı kurak yetiştirme ortamlarında bu metotların diğer türler içinde de en iyi sonucu vereceğini bildirmektedir (19).

Chapman, En iyi dikim zamanının toprakta don etkisinin bulunmadığı, atmosfer şartlarının ve toprağın nemli olduğu, minimum evaprosyon şartlarının hüküm sürdüğü, fidan tepe sürgünün uyku halinde bulunduğu zaman olduğunu belirtmiştir (20).

Akgül, Yılmaz, Yaptıkları çalışmada *Cedrus libani*'nin (Toros Sediri) doğal yayılış alanları dışındaki ağaçlandırmalarda gösterdiği gelişme ile ekolojik faktörler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırma Çankırı, Sinop, Bafra, Ankara, Eskişehir, Gediz, Simav, Balıkesir, Bilecik, İzmit, Kırklareli ve Elazığ yörelerinde mevcut 27 deneme alanında yürütülmüş ve bireylerde çap ve boy ölçmesi yapılmış, her deneme alanından toprak profil örnekleri alınmış, laboratuvarından toprak özellikleri belirlenmiştir. Değişik yükseltideki yörelerde bulunan deneme alanlarında sedirde gelişmeyi en çok yıllık yağış ve toprak özelliklerinin etkilediğini belirtmişlerdir (21).

Tosun, Batı Karadeniz Bölgesinde İzmit ve Zonguldak- Devrek' de yapılan karaçam ağaçlandırmalarında uygulanacak dikim şekli ve aralıkların, tesis ve bakım giderleriyle olan etkileri incelemiştir. Dikim şekillerinin (Kare, üçgen, sıra) ağaçlandırma tesis ve bakım giderlerine önemli seviyede etki ettiğini, Kare ve Üçgen dikimlerine nazaran özellikle Sıra (dikdörtgen) dikimlerinin toprak işleme ve kültür bakımlarından daha az iş gücü ve günü sarf edilmesinden dolayı ekonomik olduğu belirtmiştir (22).

Tunçtaner, Tulukçu, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde 1970 yılında kurulmuş olan 7 Adet tür denemesinde sedirin büyüme performanslarını araştırmışlardır. Karşılaştırmalar *P.radiata*, *P. pinaster*, *C. libani* ve *P. nigra* arasında, türlerin hektardaki hakim üretimleri ve artımlarına dayalı olarak yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda sedir türleri *P.radiata*, *P. pinaster* ve *P. nigra*'ya göre çok zayıf büyüme yapmışlardır. *P.pinaster* tüm deneme alanlarında en başarılı tür olarak bulunmuş, *P.radiata*, Marmara Bölgesinin doğu kesiminde ve Karadeniz Bölgesinde göstermiş olduğu yüksek hacim üretimi nedeniyle ağaçlandırma çalışmalarında üzerinde durulması gereken bir tür olduğunu yeniden kanıtlamıştır (23).

Aslan, Kızmaz, Karaçam fidanlarıyla yapılan ağaçlandırmalarda, tutma başarısına *Agricol*'un etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları bu çalışmayı İç Anadolu'da üç yörede

yürütmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda *Agricol* kullanımı ve süre etkili bulunmuş, fakat bu etki ilk üç günde yaşama yüzdesini artırırken süre uzadıkça yaşama yüzdesini düşürdüğünü ve hatta düşmesini hızlandığını, üç günden daha fazla beklemek zorunda kalan fidanların *Agricol*'a batırılıp dikilmesinin uygun bulunmadığını bildirmişlerdir (24).

Tetik, Sarıkamış fidanlığında değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş 2+0 yaşlı sarıçam fidanlarında sıklığın fidan morfolojisine ve arazideki başarı durumlarına etkilerini araştırmışlardır. Fidanlıkta 200–250-300-350 ve 450 Adet/m<sup>2</sup> sıklıkta yetiştirilen fidanların morfolojik özellikleri belirlenmiş daha sonra araziye dikimleri yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda uygulanan sıklık dereceleri içerisinde en uygun fidan sıklığının 400 Adet/m<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Bu sıklığın en çok boy artımı yaptığı, yaşama yüzdesinin yüksek olduğu ve en ideal sıklık derecesi olduğu belirlenmiştir (25).

Şimşek, Erkuloğlu, Tosun, Türkiye'de 12 ayrı bölgede kurulan karaçam (*P.nigra. Arn. ssp. pallasiana.(lamb)* Holmboe orijin denemelerini 9 yaşında değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeyi bölge seviyesinde zayıt ve boy büyümeleri üzerinde yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda İç Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgelerinde en yüksek oranda zayıt ve en az boy büyümesi tespit edilirken, Marmara Bölgesi ve Batı Karadeniz Bölgesinde çok az zayıt ve en iyi boy büyümeleri yaptığını tespit etmişlerdir (26).

Güven, Antalya-Bük Araştırma ormanında yaptığı araştırmada Kızılçam fidanlarının dikim zamanı üzerinde yaptığı çalışmada, Kızılçam için en uygun dikim zamanının Kasım başından Şubat sonuna kadar geçen süre içerisinde olduğunu belirtmiştir (27).

Özkazanç, Yücel, Türkiye'nin yarı kurak mntıklarında İç Anadolu Bölgesinde bulunan ağaçlandırma alanları üzerinde zarar yapan böcekler üzerinde yaptığı çalışmada çam ağaçlandırmalarında *Diprion pini(L.)*, *Recurvaria sp.*, Toros sediri iğne yapraklarında *Aranthomytilus cedricola*, *Picea pungens* sürgünlerinde *Physokermes picae Schrank*, yapraklı ağaçlarda *Hypone meuta padellus L*, *Euproctis chryserrhoea L.nin* yoğun zararları olduğunu belirtmişlerdir (28).

Toplu, Bozkuş, Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde yapılan ağaçlandırma sahalarında hızlı gelişen türler ve *P.pinaster'in* yerli ve yabancı orijinlerinin 1987 yılının Mart ayının kar yağışlardan ne derecelerde etkilendiğini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda *P.pinaster'in* yerli orijinli fidanların fazla bir şekilde etkilendiği ve Fransa-Korsiken ve Fas orijinli fidanların yoğun kar yağışlarından en az etkilendiğini tespit etmişlerdir. Yerli türlerden *Abies nordmaniana*, *P.silvestris*, *P. nigra* ile yabancı türlerden

*P.strobus*, *P.banksiana*, *P.monticola*, *P. cancorta*, *P. panderosa* ve *P. muricata*'dan da, yoğun kar yağışlarının sebep olduğu zararlar görülmemiş veya çok az görüldüğü tespit etmişlerdir (29).

Çepel, Boydak, Taşkın, Kızılcım ağaçlandırmalarında, eğim, toprak derinliği ve diğer yetiştirme ortamı koşullarının uygun olması halinde, mekanizasyonu içeren yoğun kültür yöntemlerinin uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Diri örtünün tam alanda köklenerek çıkarılmasının, arazi hazırlığının uygun koşullarda ve eğimlerde, diri örtünün insan gücü ile veya yangın kültürü ile uzaklaştırıldıktan sonra teraslar üzerinde dikim yapılması, dikim aralıklarının amaca göre belirlenmesini kullanılacak fidanların seçilmiş olan tohum meşcerelerinden veya üretime girmiş tohum bahçelerinden elde edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (30).

Lohbeck, Suner, Ankara-Atatürk Ormanında Karaçam, Kızılcıhamam - Çam Koru Araştırma Ormanında Sarıçam, Antalya - Bük Araştırma Ormanında Kızılcım fidanları üzerinde transpirasyonu azaltıcı maddeler *Curasol*, *Silvaplasit* ile kökleri taze tutucu maddelerden *Agricol* kullanarak kurak bölgelerde ağaçlandırmalarda tutma başarısını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kullanılan maddeler tutma başarısına olumlu yada olumsuz yönde etkili olmadığını belirtmişlerdir (31).

Tolay, Ayberk, Zoralioğlu, Kocaeli ilinin kuzeyinde Karadeniz kıyısındaki Kerpe örnek ağaçlandırma alanında yaptıkları çalışmadan da *P.pinaster* ve *P. radiata* türlerinin büyüme ve gelişmeleri üzerinde etkili olan en uygun arazi hazırlığı metodunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre mevcut vejetasyon alandan çıkarılıp, tamamen temizlendikten sonra tam alanda diskaro ile toprak işleme yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (32).

May ve Arkadaşları, tarafından yapılan bir araştırmada toprak işleminin boy büyümesine, çap gelişmesine ve meşçere hacmin belirgin bir biçimde avantaj sağladığını, diskleme yapılan işlemlerin diğer işlemlere göre üstünlük gösterdiğini organik maddelerin iyi karıştırılmış olduğu toprak işlemlerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir (33).

Kantarci, Koparal, Türkiye'nin Batı Akdeniz bölümündeki Kızılcım ağaçlandırmalarında, yaptıkları çalışmada, yöresel yetiştirme ortamı farkları, ağaçlandırılacak arazinin hazırlanması, toprağın işlenmesi ve kültür bakımı gibi yetiştirme ortamının su ve besin ekonomisini olumsuz yönde etkileyen işlemlerin Kızılcım ağaçlandırmalarındaki büyüme üzerinde önemli etkilerinin olup olmadığını saptamaya çalışmışlardır. Çalışma sonucunda

yöresel çalışma yetiştirme ortamının etkisi boylanma farklılıklarını ortaya koyduğu, seyrek dikim aralığı ile su+besin+ışık miktarı artırılarak daha olumlu geliştiği, uygun ekipman ve yöntemlerle toprağın işlenmesi ve kültür bakımı yetiştirme ortamının su depolama gücünü artırdığı, boylanma farklarını artırdığını, fidanların topraklı olarak dikimi ile topraksız olarak dikimi arasında önemli boylanma farkları olduğunu tespit etmişlerdir (34).

Türköz, Hubert Rupf tarafından Tubingen'de yapılan çalışmada Ladin fidanları üzerinde değişik müddetlerde kökleri güneş ışınlarına maruz kalmış fidanların ağaçlandırma sahasında tutma ve gelişme durumları araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda güneş ışınlarına maruz kalma müddeti arttıkça fidanların tutma ve gelişmesinin de azalmakta olduğunu belirtmiştir (35).

Eler, Kızılcım dikimlerinde aralık-mesafenin sıklık bakımı yada ilk aralama kesimleri yapılarak, meşçere kuruluşu belirlenmeğe başladığı döneme kadar olan gelişme devresinde, büyüme üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Sekiz yıllık periyot sonunda elde edilen sonuçlara göre, geniş büyüme alanında daha kalın çap meydan geldiği, ancak 6 m<sup>2</sup> büyüme alanından sonra aralık mesafesinin de, belirgin bir etki olmadığı aralık-mesafenin boy büyümesi üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir (36).

Pamay, Türkiye'den Çam (Kızılcım, Karaçam, Sarıçam) kültürlerinde dikim aralıkları üzerinde 30 Orman İşletmesi sahası üzerinde yaptığı çalışmada, tabii ve suni gençlik sahalarında çeşitli aralıklara tekabül eden gençlik gruplarından faydalanmış çeşitli yaşta ve aralıkta fidanlar üzerinde ölçmeler yapmıştır. Bu çalışma sonunda dalsız gövde yetiştirilmesi, ince dallı yüksek kaliteli gövde elde edilmesi, toprağın siperlenmesi, toprak yabancılaşmasının önlenmesi ve erozyonun azaltılması, çok masraflı bakım giderlerinin azaltılması için sık tesis aralıklarına ihtiyaç olduğunu, Kızılcım için 1.5\*1.5 m Kare veya 2.3\*2.3 m Üçgen dikimi, Karaçam-Sarıçam için 1\*1 m Kare yahut 1.5\*1.5 Üçgen Dikimlerini en uygun dikim aralığı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada tesis giderleri ve bakım giderlerini de dikkate almıştır (37).

Wilvox, Müler, Yeni Zelanda'da Karaçam'ın 44 orijini ile yaptıkları bir araştırmayı 20 yaşında değerlendirmişlerdir. Bu denemelerde 4 adet de (Tokat, Burdur, Dursunbey, Beyşehir) Türkiye orijinli Karaçam kullanmışlardır. Değerlendirme sonucunda en iyi büyüme performansı Korsika orijinlerinde tespit edilmiştir. Türkiye orijinleri Karaçam ise en yavaş büyüyen orijinler arasında yer aldığını belirtmişlerdir (38).

Stephan, Schleswig-Hostein'de yapmış olduğu 57 orijinlik bir denemeyi 14 yaşına değerlendirmiş ve sonuçta Türkiye, İspanya, Yunanistan ve Kırım Orijinli Karaçam orijinlerinin en yavaş büyüyen orijinler olarak tespit etmiştir. Korsika ve Kalabrika (İtalya) orijinli Karaçamlar bu deneme alanlarında en iyi büyümeyi yaptığını söylemişlerdir (39).

Larsen, Suner, Karaçam orijinlerin don zararlarına karşı dayanıklılıkları hakkında yapmış olduğu araştırmada Korsika orijinlerinin çok iyi büyüme yapmalarına rağmen Kuzeybatı Avrupa'dan şiddetli dondan zarar gördükleri, Kalabrika (İtalya) orijinlerinin hem iyi bir büyüme ve hem de donlardan hiç zarar görmediğini belirtmişlerdir. Türkiye orijinli Karaçam orijinleri arasında ise dona karşı mukavemet yönünden farklılıklar tespit etmişlerdir. Karadeniz ve Ege sahillerinden gelen Karaçam orijinlerinin de aynı Korsika orijinleri gibi sert kış donlarına hassas olduklarını ve bu nedenle bu gibi orijinleri ile yapılarak ağaçlandırma çalışmalarında yetiştirme ortamı özelliklerine çok dikkat edilmesini önermektedir. İç Anadolu ve İç Anadolu'ya geçiş zonlarında bulunan Karaçam orijinlerinin ise dona karşı çok hassas olduğunu tespit etmişlerdir (40).

### 1.3. Karaçamın Genel Özellikleri

Çoğunlukla 30 m ender olarak 50 m boylara ulaşan birinci sınıf orman ağaçlarındandır. Yaygın ve kalın dallı olup, özellikle yaşlı bireylerde tepe geniş ve dağılmaktadır. Yaşlı gövdesi derin çatlaklı, kalın, iri plakalı, esmer ve koyu-gri renkli kabukları vardır (41,42,43).

4-18 cm uzunluğundaki iğne yapraklar koyu yeşil ve serttir. Sürgün uçlarında bulunan yapraklar ise tomurcuğa doğru yönelmiş olduğundan "çanak" görünümünde bir başlık meydana getirirler. İğne yaprakların kenarı ince dişili, uç kısımları sertleşmiş ve iğne gibi batıcıdır (41,42,43).

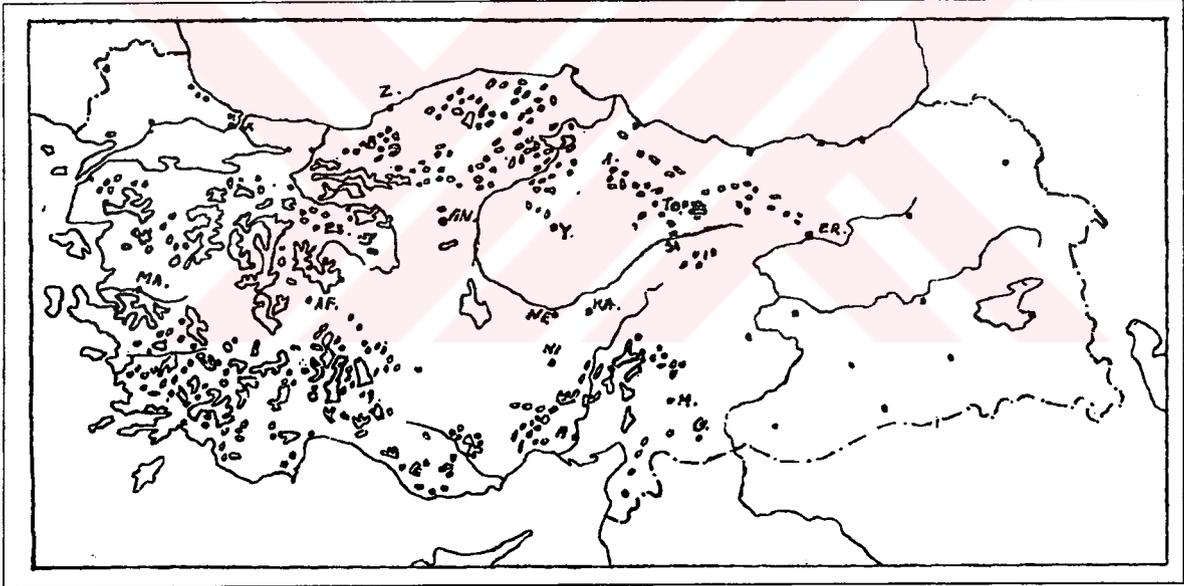
Kozalak genellikle 5-8 cm boyunda, simetrik biçimde ve kozalak pullarının çoğunun göbeğinde küçük ve batıcı bir diken vardır. Kozalığın rengi sarımsı - kahve (bej), cilalı parlaktır (41,43).

Karaçamın beş alt türünün (salzmannii, laricio, dalmatica, nigra ve pallasiana) yayılışları oldukça geniş bir alan üzerindedir (44).

Pinus nigra subsp. Salzmannii, İspanya, Pireneler ve Güney Fransa'da , Pinus nigra subsp. laricio, Korsika, Sibirya ve Kalabria 'da; Pinus nigra Subsp dalmaticia, kuzeybatı,

Yugoslavya ve Dalmaçya kıyılarında; *Pinus nigra* subsp *pallasiana* Endl ise Balkanlarda, Karpatlarda, Kırimda ve Anadolu'da yayılış gösterir. Türkiye'deki yayılış mntıkaları; Trakya, Kuzey, Batı, Güney ve Orta Anadolu dur. Deniz iklimli Doğu Karadeniz mntıkalarında bulunmaz (44).

Kuzey Anadolu'da 700-1700 m'ler arasında dağların içe bakan yamaçları üzerinden, stebi güneyde bırakarak geniş bir şerit halinde doğuya doğru uzanır. Çamlar içinde Karaçam Anadolu'da step içlerine en fazla giren bir türdür. İç Anadolu'nun step kenarlarında 900 m'ye kadar meşcere halinde ve 1470 m.ye kadar da münferit halde çıkar. Orta Anadolu'da Ankara- Elmalı dağı, Uradağı, Küredağı, Kızılçahamam, Eskişehir-Türkmen dağı, Mihaliçdağı, Sömdöken dağları Karaçamın başlıca bulunduğu yerlerdir. Toroslarda 1200-2100 m ler arasında bulunmaktadır. Torosların yüksek yerlerinde Karaçam sedirle (*Cedrus libani*) ve yer yer Gökmarla (*Abies cilicia*) ile birlikte görülür (Şekil 1).



Şekil 1. Karaçamın Türkiye'deki Doğal Yayılışı (45)

Karaçamın Anadolu'daki yayılışına bakıldığında bu türün Anadolu'nun Kuzeyinde ve iç mntıklarda denizin aksi tarafı olan güney yamaçlarda ve dar vadilerde, batıda doğuya bakan yüksek yerleri tercih etmesinden anlaşılabilceği gibi Karaçamın ana ve saf yayılış mntıkaları bakımından deniz yakınlarından kaçınarak yüksek ve iklim itibarıyla sert yerler seçmektedir. Karaçam kuraklığa, sıcaklığa ve kış soğuklarına karşı çok dayanıklıdır. Ilıman mntıklarda doğal olarak bulunur ve gelişir (44,45).

Karaçam, ılıman bir ışık ağacıdır. Başka bir ifade ile yarı ışık ağacıdır. Bu özelliği optimum mıntıklarında yarı gölge ağaç karakterine kadar gider (Dursunbey-Alaçam ormanları). Karaçamın yan ve üst siperine karşı hassas olmadığı ve yaşlı meşcere altında oluşan gençliğin meşcere siperinde 60-80 yaşlarında sık bir alt tabaka halinde uzun yıllar yaşadıkları görülür.

Karaçam toprak istekleri bakımından çok kanatkar bir türdür. Sarıçamda olduğu gibi nemlice derin ince kum balçığı ile kabakum balçığı, ağır balçık arasında değişen toprak türleri üzerinde daha iyi bir gelişme yapar (Dursunbey-Alaçam). Rutubetli ağır topraklar üzerinde büyümesi çok kuvvetli ve hızlıdır, fakat kalın dallar ve kaba bir odun meydana getirir. Bu çam türü ülkemizde kireçli topraklar, porfir, granit, gnays, kuversistışt, mikaşıst, volkanik türler, amfibolt, serpentin, vs. gibi ana taşları üzerinde de yetişir.

Karaçam Türkiye'de yüksek boylar, uzun, düz ve dolgun gövdeler yapar. Yüksek yerlerde ve sık meşcerelerde tepeler, küçük gövdeler düz ve dolgundur. Karaçam derin kazık kök sistemine sahip bir ağaç türüdür. Derin topraklarda kazık kök sistemi, sıkı ve sert topraklardan daha çok yürek kök sistemi oluşturur.

Karaçam gençlikte hızlı büyümesi ve gölgeye dayanması nedeniyle iklimin elverişli olduğu yerlerde köknar, kayın hatta ışık ağaçlarından Titrek kavak, meşelerle karışımlar yapar. Karadeniz'in doğusu hariç olmak üzere diğer mıntıklalarda yaklaşık 700-1400 m. arasında geniş saf ormanlar oluşturur. 1200-1700 m.ler arasında Sarıçamla karışık meşcereler oluşturur.

Batı Karadeniz göknar ve meşelerle karışımlar yapar. Torosların yüksek yerlerinde sedirle ve toros göknarı ile karışımlar oluşturur. Fazla azman yapma eğilimli olduğu için saf ve sık meşcerelerde gövdelere dar tepeler meydana getirir (44,45).

Karaçam tohumu iki yılda olgunlaşmaktadır. Tohumlar Ocak sonu ve Şubat başlarında olgunlaşmaktadır. İki yıllık olgunluk süresinden sonra kozalaklar mutedil olarak giden iklimlerde Mart - Nisan aylarında tohum dökerler. Bol tohum yılı 2 - 3 yılda birdir ve tohumun çimlenme engeli yoktur. Mart ayında çimlenme en yüksek seviyededir (46).

#### 1.4. Sarıçamın Genel Özellikleri

Yetiştirme ortamlarına göre 20-40 m'ye kadar boylanan narin ve silindirik gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı yada dolgun gövdeli, yayvan tepeli ve kalın dallı her dem yeşil ağaçtır.

Bazen de fakir topraklarda, kayalıklar üzerinde ve arktik rejyonlarda çalı halinde, bodur vaziyette bulunur.

Genç gövdelerde, yaşlı ağaçların üst kısımlarında, kalın dallarda "tilki sarısı", kirli sarımsı, kırmızı yada kırmızımsı kahverengi rengindeki kabuk gayet ince levhalar halinde ayrılır. Yaşlı gövdeler ise gri-kahverengi, kalın ve çatlaklıdır.

Yetiştirme yerine göre boyları 3-8 cm. arasında değişen iğne yaprakları mavi-yeşil renktedir. Bunların uçları sivri batıcı, kenarları ince dişlidir. Ortalarında hemen dikkati çekecek derecede kıvrıktır. Kozalakları 2.5-7 cm. uzunluğunda, dip tarafı çarpık, rengi boz mat yada koyu sarıdır. Fazla ışık gören taraftaki apofizler daha çıkıktır. Olgun kozalakları asimetriktir (41,42,43).

Sarıçam, Avrupa ve Asya'dan bütün kuzey bölgeleri kapsayan en büyük coğrafi yayılışa sahip bir ağaç türüdür. Avrupa ve Asya'nın kuzeyinde Ladin ve Sibiryaya melezi ile birlikte iğne yapraklı orman sınırını oluşturur ve polar orman sınırına çok yaklaşır. Kuzey sınırı Norveç'te 70 °N enleme kadar çıkar. Japonya, Kola yarımadası, Kuzey Rusya ve Sibiryaya üzerinde Doğu Asya'ya Büyük Okyanus yakınlarına ve Doğu Çin Denizine kadar uzanır. Güney sınırı ise Doğu Asya'dan Ural dağlarına ve aralıklı yayılışlarla Rusya Stepi kenar mntıkalarına ve ondan sonra da Galiçya, Karpatlar, Yugoslavya, Bulgaristan ve Anadolu'ya atlar. Atlantik Denizi etkisi altında bulunan Batı Avrupa'da çok sınırlı yayılış gösterir, batıda ve güneyde İskoçya ve İspanya dağlarında görülür. Dünyada en güney yayılışı Kayseri-Pınarbaşı mntıkasındadır.

Türkiye'de sarıçam kuzeyde 41°48'N (Ayancık), güneyde 38°34' N (Pınarbaşı) enlen dereceleriyle doğuda 43°05' E (Kağızman), batıda 28°50' E (Orhaneli) boylam dereceleri arasında bulunmaktadır. Ülkemizde kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve Orta Anadolu sarıçamın esas yayılış bölgeleridir. Fakat en yoğun yayılışı Kuzey Anadolu'nun iç mntıklarında yapar ve bu mntıklarda İç Anadolu'ya sarkar. Orta Anadolu'da Akdağ, Çamlıbeldası, Yozgat, Tokat, Sivas, Eskişehir, Afyonkarahisar ve çevresindeki dağlık mntıklar başlıca yayılış alanıdır. Sarıçamın Kuzey Anadolu mntıklarındaki ana yayılışı, esas itibariyle deniz ikliminin ulaşmadığı sahil dağlarının iç taraflarında olmakla beraber sahile ancak 30 km. kadar yaklaşır (44,45).

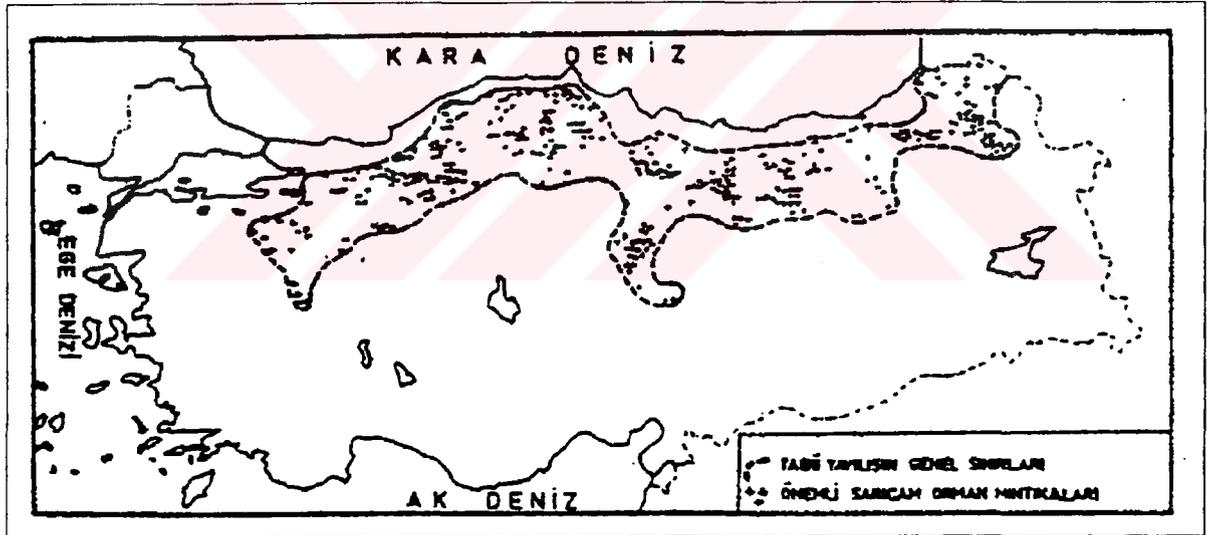
Karadeniz Bölgesinde Sürmene dolaylarında (Çamburnu) deniz kıyısına kadar inen Sarıçam, Artvin, Rize çevresinde Ladin ile karışık orman kurarak 2100 m.ye kadar çıkar. Zigana dağlarında Gümüşhane ve Giresun dolaylarında 100-2440 m. arasında saf yada

karışık Amasya, Sinop, Kastamonu dolaylarında Bolu yöresinde saf yada göknar ve kayınla karışık durumda bulunur. Karadeniz etkisinin hissedildiği Karadeniz dağlarının güney yamaçlarında ve Çoruh vadisinde 700 m.'ye iner (47).

Doğu Anadolu'nun kuzeyinde iğne yapraklı ormanların büyük kısmını geniş sahalarda saf sarıçam ormanları teşkil eder. Doğuda doğal sınırı Kars hizasına kadar uzanır ve buralardan Kafkaslara atlar.

Sarıçam Gümüşhane çevresinde Yazdağ ve Diri dağlarında 2400 m'de daha güneyde Erzincan çevresinde Sipikör dağında 2500 m' de en alçak 200 m' de Sarıkamış-Ziyarettepe'de bulunmaktadır. Sarıçam ortalama olarak Türkiye'de 1000- 2500'ler arasında en fazla ve en toplu yayılışı yapar (Şekil 2.).

Pamay'a göre Türkiye'de 45000 ha. saf 500.000 ha. da karışık olmak üzere 950.000 ha. sarıçam ormanı vardır. Ormanlık Araştırma Enstitüsüne göre 738.192 ha. Sarıçam ormanı vardır (47).



Şekil 2. Sarıçamın Türkiye'deki Doğal Yayılışı (45).

Gerek dünya üzerindeki yatay gerekse Türkiye'deki dikey yayılışından anlaşılacağı gibi sarıçam sıcak yazlara, kuraklığa ve çok soğuk kışlara dayanabilen bir türdür. Sarıçam kara iklimine ve bu iklimin gerek serince kuzey, gerekse sıcakça güney sahalarına uymuş bir ağaç türüdür. Dondan etkilenmez, ve ılıman iklimden kaçınır. Akdeniz iklimi bu türün isteklerine uymaz (44,45).

Sarıçam Ormanları, çok eğilimli (%18-36) ve orta eğimli (%10-17) yamaçlarda daha fazla bulunmaktadır. Bazı fizyografik ve edafik özelliklerin, eğim faktörünün etkisini örtbileceğine dikkat çekilmiş ve çok eğimli arazilerde iyi gelişim yapar. Meşcerelerin daha çok kuzey bakılarda buldukları işaret edilmiştir. Sarıçam meşcereleri genellikle yüksek dağlık bölgelerde yer alır ve yamaçları sever ise de yüksek yayla düzlüklerinde de görülür. Sarıçam isteğine uygun optimum PH değerleri 5.0-7.0 arasında bulunmaktadır (47).

Sarıçam tipik bir ışık ağacıdır ve ışık isteği yetiştirme ortamının fakirleşmesi oranında artar. Bu nedenle sarıçamın yandan ve üstten siperlenmeye karşı duyarlı olduğundan söz edilir. Ancak Avrupa ve Türkiye'de bu türün belirli koşullarından sipere dayandığı ve birçok yaşlı meşcerede 2-3 sarıçam generasyonun yan yana yada kısmen üst üste bulunduğu alanları görmek mümkündür.

Sarıçam yayılış alanlarında vejetasyon süresi 2-9 Ay, yıllık sıcaklık ortalaması 4-10 °C, en yüksek mutlak sıcaklık +40°C en düşük mutlak sıcaklık -37°C yıllık yağış ortalaması 400-600 mm. yıllık nisbi nem % 66-72 arasında değişmektedir.

Sarıçam toprak istekleri bakımından kanatkardır. Çünkü bu geniş yayılış alanında çeşitli toprak ve ana kayaları üzerinde bulunmaktadır. Ülkemizde çok ağır kil, (Bolu - Aladağ) hafif kum, (Akmadeni) derin ve sığ keza taşlı topraklar üzerinde bazen turbalıklarda (Abant Gölü kenarı) yetişmesi sarıçamın belli bir toprak türüne bağlı kalmadığını göstermektedir. Balçıklı topraklardan diğer ağaç türleri tarafından ezilir (44,45,47).

Sarıçam tipik dik büyüyen türler (Ladin, göknar) kadar düz ve dolgun gövdeler yapmayan bir tür olarak tanınırsa da gerek İskandinav ülkelerinde gerekse Türkiye'de düz, dolgun, budaksız, uzun ve kaliteli gövdeler oluşturur.

Sarıçamlardan derine giden kazık kök tipiktir. Bu bakımdan derin köklü bir ağaç türüdür. Toprak nitelikleri (nemlilik, taban suyu, toprak derinliği, vs.) kök sisteminin şekli üzerine büyük ölçüde etkilidir.

Doğal sarıçam meşcereleri yüksek boylar yaparak çok sık ve sıkışık büyürler. Ekstrem ve ekstreme yakın iklim (tipik kara iklimi) ve toprak koşulları (Sığ, Kuru, İskeletçe, Zengin ve genellikle fakir) altında saf ormanlar oluştururlar. Karışık Sarıçam ormanları ise iklim bakımından göknar, kayın, ladin, karaçam ve meşe için daha elverişli olan yörelerde bulunur. Titrek kavak ve birçok ağaççık ve çalı türleri de sarıçam meşcerelerini tür bakımından zenginleştirir. Işık ağacı olarak sarıçam karışık meşcerelerin kurulmasına uygundur (44, 45).

Sarıçam tohumu iki yılda olgunlaşmaktadır. Dişi çiçekler polen kabul ettikten sonra kıvrılmakta, daha sonra kozalakçıklar aşağıya doğru sarkmaktadır. Bu durumda leblebi büyüklüğünde olup o yılı bu büyüklükte geçirmektedir. Ertesi yılın vejetasyon devresinden itibaren büyümekte ve yeşil bir renk almaktadır. Eylül sonu ve ekim başlarında yeşilimsi mor renge dönüşmektedir ve tohumlar Eylül sonu ve Ekim başında olgunlaşmaktadır. Tohum dökümü genel olarak ilkbahar mevsimine rastlanmaktadır. Bol tohum yılı iki, üç yılda birdir ve tohumun çimlenme engeli yoktur (47).

### 1.5. Kızılçamın Genel Özellikleri

Genel görünümü ile Halep çamına benzeyen, bazı botanikçiler tarafından Halep çamının bir varyetesi olarak kabul edilen Kızılçam, bir takım morfolojik ve anatomik özellikleri ile ondan kesin olarak ayrılır. 15-20 m boylarında 60 cm-1 m.ye kadar çap yapabilen kalın dallı ve düzgün olmayan gövdelere sahip bir ağaçtır (41,42,43,48).

Rakım yükseldikçe ağaçlarda gövdelerin düzgünleşmeye, boyların artmağa (20-25 m boya ulaştığı) başladığı, tepelerin sivrileştiği ve dalların inceldiği görülür (42).

10-18 cm arasında değişen iğne yaprakları, daha kalın, sert baticı ve koyu yeşil renktedir. İğne yaprakların anatomik yapısı, özellikle reçine kanallarının genişliği ve çevre yapısı değişiktir.

Kozalakları 6-11 cm uzunluğunda, parlak kırmızımtırak-kahverengi olup, topaç biçimindedir. Çok kısa saplı yada sapsız kozalak sürgünlere dik oturur yada yan durumlu olarak çoğunlukla 2-6 adeti bir arada çevre halde bulunur. Apofiz yan pervazlı göbek ve Halep çamının aksine içe doğru hafifçe basıktır (41,42,43).

Genç sürgünler tüysüz, önceleri kırmızimsı daha sonraları ise yeşilimsi-kahverengi nadiren de kurşunî-boz renklidir. Gençlikte sivri yapıdaki tepe ve boz renkli düzgün satırlı, kabuk ileri yaşlarda geniş dağınık tepe ve derin çatlaklı esmer-kırmızimsı renkli kalın ve büyük plakalı kabuğa dönüşür. Düzgün dallar gövdeden dik bir açı ile çıkarlar ve uçlarında çoğu kere kısa sürgünler bulunur (43,48).

Kızılçam, Ege Adaları (Kıbrıs, Lodos, Girit) dahil, Doğu Akdeniz'in karakteristik bir çam türüdür. Batı Akdeniz de yerini Halep çamına bırakır. Suriye, Lübnan ve Irak'ın kuzeyinde de az miktarda bulunmaktadır. Türkiye'de çeşitli yapı ve kuruluştaki Kızılçam sahasının 3 milyon hektarlık alanla en geniş alana yayılmış ağaç türüdür (44,45,48).

Türkiye’de Batı ve Güney Anadolu ile Trakya’da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu’da Karadeniz’in sahi kesimlerinde serpili olarak 600 m.’lere kadar yükselir, nehir vadilerinde iç kısımlara doğru gider. Batı Anadolu’da denizden 800-900 m. yükseklerle ve 300 km. içlere (Gediz Vadisi) kadar uzanır (44,45).

Kızılçam Türkiye’deki en büyük yayılışı Akdeniz’in kıyı şeritlerinde kıyıya yakın arka mntıklar ve güneydoğudur. Bu mntıklarda en yoğun yayılışının Muğla, Antalya, Mersin ve Adana çevrelerinde yapar. Toplu olarak 1200 m. lere kadar tek olarak ta 1500 m. lere kadar çıkar. Torosların yer yer birdenbire yükselmesinin sonucu, kıyıda fazla etkili olabildiği Aksu, Seyhan, Ceyhan vb. nehir vadilerinde daha içerilere sokulabilmektedir. Ceyhan nehri bu türün Malatya yakınına kadar (kıyıda 200 Km.) yayılmasını sağlar. Güneydoğu Anadolu’da Siirt çevresinde (Eruh-Benet Köy) ana yayılıştan uzak izole bir yayılışı (10-15 ha.) da vardır (44,45).

Ege Bölgesinde, Akdeniz Bölgesinin aksine, dal silsilelerinin kıyı şeridine dik uzanması nedeniyle Kızılçam oldukça içerilere kadar sokulabilmektedir. Gediz vadisinde 300 Km. içerilere gidilebilmektedir. İç batı Anadolu’da Eskişehir’in batısından itibaren görünmeye başlar ve Kırmast çayının açtığı vadiler boyunca alçak tepeler üzerinde yaygın olarak bulunur. Bozdağ silsilesinin kuzeyi boyunca doğuda Uşak ve Denizli’nin doğusuna kadar uzanabilmiştir.

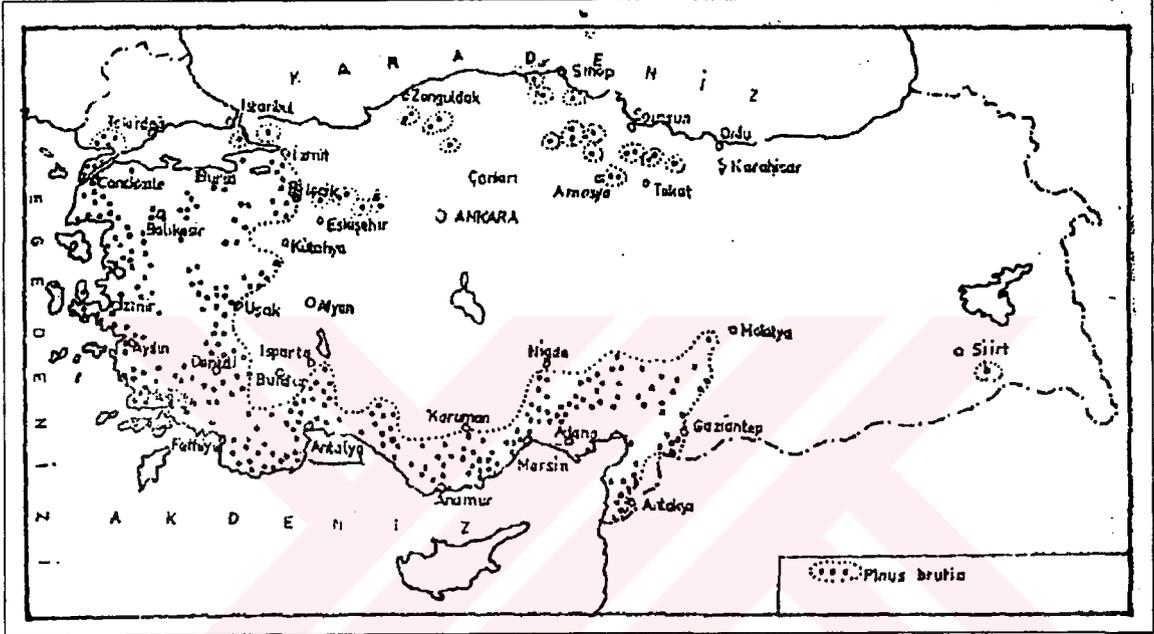
Marmara Bölgesinde, Trakya’da Kuru dağının Saroz Körfezine bakan yamaçları ile Gelibolu Yarımadasının güney yarısında yaygın olarak bulunmaktadır. Ayrıca Boğaziçi ve Marmara adalarında da rastlanmaktadır.

Karadeniz Bölgesinde, bölgenin batı kıyılarında tek ve serpili bir yayılış gösterir. Ayancık’ta Sinop- Boyabat yolu üzerinde küçük meşcereler, Kızılırmak ve kolları olan Dervez ve Gökırmak vadilerinde küçük orman artıkları yada tek ağaç olarak Ayrıca Zonguldak ve Yenice’de meşcereler kurmaktadır. Kızılçam Yeşilirmak vadisinde Erbaa, Kale Köyü yakınlarında da bulunduğu bildirilmektedir.

Dikey yayılış itibarıyla deniz seviyesinden başlayarak, meşcere hâlinde 1300 m. ve tek ağaç olarak 1500 m. kadar çıkabildiği Akdeniz Bölgesinden kuzeye doğru gidildikçe bulunabildiği yükselti düşmektedir (Şekil 3) (48).

Kızılçam ısı isteği çok fazla olan bir türdür. Sarıçam ve Karaçamın aksine olarak dona duyarlıdır ve kontinental iklimlerden kaçınır. Bu nitelikleriyle Kızılçam , Akdeniz iklim zonuunun ılıman ve sıcak mntıklarının ağacıdır ve bu kıyı rejyonlarında iklim optimumunda

olağanüstü kanaatkar bir türdür. Akdeniz iklimine özgü yaz kuraklığın vejetasyon üzerine yaptığı olumsuz etkiyi yüksekçe olan hava rutubeti ve özellikle koruntulu yerlerde geceleri oluşan çığ oluşumu aşırı yaz kuraklığının zararlarının azaltır. Bu özellikleriyle Akdeniz iklimine uygunluk gösterir (44,45). Karasal iklimlerden kaçınan ve deniz etkisine bağlı bir tür olan Kızılcım genel olarak denize bakan yamaçları tercih eder. Kızılcım isteğine uygun optimum PH değerleri 6.0-7.5 arasında değişmektedir (48).



Şekil 3. Kızılcımın Türkiye'deki doğal Yayılışı (45).

Kızılcım tipik bir ışık ağacıdır ve bu özelliği yetişme ortamı koşullarının düşüklüğü oranında artar. Bu türün boyluca gençlikleri, uygun şartlar altında dahi yaşlı ağaçların yan ve üst siper altında baskısına uzun zaman dayanamaz (44,45).

Kızılcımın yayılış alanlarında yıllık sıcaklık ortalama sıcaklık  $10^{\circ}$ - $25^{\circ}$  °C en düşük mutlak sıcaklık  $-14^{\circ}$  °C yıllık yağış ortalaması 600-1000 m. Yıllık nisbi nem %63-72 arasında değişmektedir.

Kızılcım bütün toprak türleri üzerinde yetişir ve gelişebilir. Ana kayadaki farklılıklar gelişme üzerinde önemli bir değişiklik bile yaratmaz. Çok iyi gelişmesi için taze balçığın bulunduğu kuvvetli toprakları tercih eder. Ama bir çok yerde de organik maddelerce fakir kaya toprakları ve karstik koşullarla yetişebilir. Kızılcım mıntıklarında gerçek humus

topraklarına çok az rastlanır (44,45). En iyi gelişimini kalker, konglamera ve filişler üzerinde gerçekleştirmektedir (48).

Kızılçamlar gençlikte oldukça dar ve sivri tepeler geliştirdikleri halde, ileri yaşlarda (60-70 yaş) tepe sürgünündeki büyümenin azalması ve yan dalların gelişmesi sonucu düzgün biçimleri bozulur, kalın dallı yayvan bir tepe oluşturur. Gövde şekli de rüzgar altındaki yerlerde ve sığ topraklarda bozulur. Rüzgardan koruntulu ve topağı iyi olan yerlerde kaliteli gövdeler oluşturur. Sarıçam ve karaçama göre de genç yaşlarda kuvvetli derece azman yapma eğilimindedir.

Doğal yaşlıların optimumlarında genellikle saf ve bir örnek meşcereler oluştururlar. Ekstrem kurak ve sıcak koşullarda diğer türlere pek yaşama hakkı tanımazlar. Bununla beraber servi ve fıstık çamı ile beraber olduğu yerlerde bulunmaktadır (44,45).

Kızılçam tohumu iki yılda olgunlaşmaktadır. Dişi çiçekler mart ayında, tomurcuk pulların açılması ile görünmeye başlarlar. Genç kozalakları haziranda takriben bir fındık büyüklüğünde, soluk kahverenginde ve setleşmeye başlayarak, sonbaharda 1.5-2 cm boy ve 1 cm genişliğinde olur. Kışı böylece geçiren kozalaklar, ilkbaharda gelişir. Haziran sonu ile temmuz başında tabii büyüklüklerini alan kozalaklar yeşil ve yumuşaktır. Sonbaharda tabii olgunlaşmış rengini alırlar. Kozalaklar 2 yıllık olgun kozalak olarak ilkbaharda hasada elverişli duruma gelirler. Tohumlar hemen hemen her ay ve en fazlada temmuz- ekim ayları arasında dökülmektedir. Bal tohum yılı 2-3 yılda birdir ve tohumunda kabuktan ileri gelen çimlenme engeli bulunmaktadır (48).

## **2. YAPILAN ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Materyal**

#### **2.1.1. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı**

##### **2.1.1.1. Coğrafi Konum**

Araştırma alanı, Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, Niksar Orman İşletme Müdürlüğü, Niksar Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Kızıl kaya serisinde, 40° 32' 30" – 40° 34' 00" (N) Kuzey enlemleri ile 37° 00' 00" - 37° 21' 24" (E) doğu boylamaları arasında bulunmaktadır.

##### **2.1.1.2. Topoğrafik Yapı**

Ağaçlandırma sahasının bulunduğu bölge tümü itibarıyla tepelik arazi karakterindedir. Çalışma yapılan arazi Kürtler deresi köyü ile Karameşe mahallesi arasındaki çok bozuk nitelikli orman arazisidir. Saha içinde ve civarındaki tepelerden Tümpül Tepe (1362 m) başlıca tepelerdir. Serinin ortalama yükseltisi 900-1150 m arasındadır. Saha Kuzeyden Evliya Başı-Çalça-Meşeli yatak tepelerden geçen sırt, güneyden toprak su sulama göleti, doğuda Karanlık Dere, Batıda ise Dere Boğaz deresi ile çevrilidir.

##### **2.1.1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri**

Ağaçlandırma sahasının ana kayası üst kratese, filiş tabakaları, andezit, ayrışmamış, metamorfik kayalar olarak tespit edilmiştir. Toprak türü ise killi olarak belirlenmiştir (49).

#### 2.1.1.4. İklim Özellikleri

##### 2.1.1.4.1. Bölgenin Genel İklim Özellikleri

600-1300 m yükseltideki ağaçlandırma sahasının iklimini en iyi karakterize edebilecek meteoroloji istasyonu araştırma alanına 60 km. mesafede ve 608 m. yükseltideki Tokat meteoroloji istasyonu 1929-1965 yılları arasındaki rasat sürelerine göre meteorolojik gözlemler Tablo. 1 de gösterilmiştir (49).

Serin iklim tipi Erinç'in "Yağış müessiriyeti" formülüne göre (50),

$$I_m = \frac{P}{T_{om}}$$

$I_m$  = Yağış müessiriyet indisi

$T_{om}$  = Yıllık ortalama maksimum sıcaklık (C°)

$P$  = Yıllık yağış (mm)

460.8

$$I_m = \frac{460.8}{40.0} = 11,52 \text{ olup yarı kurak iklim tipine girmektedir. Vejetasyon örtüsü step}$$

olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Tokat Meteoroloji İstasyonuna Ait Ortalama Ve Ekstrem Kıymetler Değerleri (Rakım : 608 M.)

YILI	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
1929-1965													
1-Ortalama Sıcaklık °C	2.1	4.1	7.3	12	16	20	22	22.2	18.6	13.4	8.4	4.3	12.6
2-En yüksek	19.0	19.1	30.1	35.1	36.0	36.0	40.0	39.7	36.9	32.4	35.6	20.5	40.0
3-En düşük	18.6	19.3	-9.5	-6.3	-0.2	5.9	16.5	16.7	0.9	2.1	11.8	17.9	19.3
1-Ortalama Yağış	50.7	44.3	46.7	51.7	58.5	45	11.2	11.6	22.2	29.9	41.4	47.6	460.8
2-Karlı gün sayısı	3.4	3.1	1.9	0.5	-	-	-	-	-	-	0.4	0.8	10.1
3-En yüksek kar kalınlığı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-Karla örtüü gün sayısı	8.4	5	1.8	0.1	-	-	-	-	-	-	-	3.9	20.1
5-Ortalama Nem %	69	67	65	60	65	61	58	58	60	66	72	72	64
RÜZGAR	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
1-Derecede hakim rüzgar	73	59	95	97	82	96	120	101	74	53	75	66	991
2-Derecede hakim rüzgâr	N	SS-ES	SS-	N	SS-N	E	NE-E	SE	E	W	NE-E	SE	SSE-
	17.1	17.1	NW	17.1	17.1	10.7	10.7	13.8	13.8	10.7	13.8	17.1	NN
Donlu günler sayısı	15.8	12.5	8.7	1.7	-	-	-	-	-	0.9	4.9	11.6	56.3

Tablo 2. Erinç'in Yağış Etkinliği Sınıfları (50)

Yağış Etkinliği Sınıfı	Yağış Etkinliği İndisi(Im)	Bitki Örtüsü
Kurak	Im <8	Çöl
Yarı Kurak	8<Im<23	Step
Yarı Nemli	23<Im<40	Pek Görünümlü Kurak Orman
Nemli	40<Im<55	Nemcil Orman
Çok Nemli	Im>55	Çok Nemcil Orman

#### 2.1.1.4.2. Alanın Mikroklimatik Özellikleri

Bazı koşullar altında meteoroloji istasyonlarından yararlanılarak yıllık ortalama yağış ile ortalama sıcaklık, enterpolasyon yöntemi ile hesaplanabilmektedir (50).

608 m. rakımlı Tokat meteoroloji istasyon verileri,ağaçlandırma sahasının ortalama yükseltisi olarak kabul edilen 960 m yükseltiyeye enterpole edilmiştir. Yağışın enterpolasyonu için (50).

$$P_h = P_o + 54 \times h$$

$P_h$  : Denizden ortalama yüksekliği bilinen ve üzerinde meteoroloji istasyonu bulunmayan yörenin hesaplanacak olan yıllık yağış miktarı (mm).

$P_o$  : Denizden yüksekliği belli olan meteoroloji istasyonunun ölçtüğü yıllık yağış miktarı (mm).

54 : Her 100m. yükseldikçe kabul edilen yıllık yağış miktarı.

$h$  : Meteoroloji istasyonunun denizden yüksekliği ile yağış miktarı bulunacak bölgenin ortalama yüksekliği arasındaki fark (hektometre).

Buna göre alanın yıllık yağışı 650.18 mm. bulunmuştur.

Yağışın aksine, denizden yükseklik arttıkça sıcaklık derecesi düşer. Bu düşüş miktarının her 100 m. yükseklik için yaklaşık olarak 0.5 C° olduğu kabul edilmektedir. Bu düşüş yükseklik basamaklarına, iklim bölgelerine, aylara, mevsimlere buna benzer faktörlere göre değişmektedir. Bu nedenle Meteoroloji Genel Müdürlüğü ülkemizdeki yedi iklim bölgesi için katsayılar belirlemiştir (Ek Tablo 1).

Bu katsayılar ve aşağıdaki formülden yararlanılarak araştırma alanı için ortalama

sıcaklıklar hesaplanmıştır.

Aylık ortalama sıcaklık bilirse buna 5 C°eklemek suretiyle oraya ait ortalama yüksek sıcaklık bulunabilir (50).

$$Y = a + bx$$

Y : Aylık ortalama sıcaklığı bulunmak istenen yörenin denizden ortalama yüksekliği (m).

X : Hesaplamak istenen aya ait aylık ortalama sıcaklık (C°).

a ve b : Her ay için hesaplanmış ve ülkemizin yedi iklim bölgesi için ayrı ayrı hesaplanmış özel değerler.

Buna göre araştırma alanına ait enterpole edilmiş aylık ve yıllık sıcaklık değerleri Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Tokat Meteoroloji İstasyonu'nun 960 m. ye Enterpole Değerleri

Parametreler	Aylar												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1
Ort.Sıcak C°	-0.5	-0.5	4.09	8.90	13.20	17.86	20.35	20.27	16.00	11.4	6.7	2.8	19.40
Ort.max.Sıcak C°	4.5	4.5	9.09	13.09	18.20	22.86	25.35	25.27	21.0	16.4	11.7	7.8	15.40

Erinç'in formülüne göre enterpole edilmiş değerler için  $I_m = 42.2$  bulunur ve Tablo 2' ye göre araştırma alanının iklim tipi nemli ve vejetasyon tipi de nemcil ormandır.

## 2.1.2. Alanın Ağaçlandırma Yapılmadan Önceki Durumu

### 2.1.2.1. Alanın Fiili Arazi Kullanma Durumu

Ağaçlandırma sahası ağaçlandırma yapılmadan önce hayvan otlatılan bozuk baltalık orman niteliğindedir. Ayrıca saha içerisinde tapusuz olan 3 adet açma tarla mevcuttur (49).

### 2.1.2.2. Çevrenin Orman Durumu

Kızılmaya serisi, amenajman planına göre tüm alanını 13221.70 ha. dır. Bunun 7115.23 hektarı ormanlık sahadır. Ormanlık sahanın 71.43 hektarı iyi vasıflı Çza (Kızılçam) karakterinde koru, 97.87 hektarı BK<sub>n</sub> ve BM karakterinde bozuk koru, 6945.93 hektarı bozuk balatalıklardır. Hakim ağaç türü meşedir. Meşenin dışında Kızılçam, Sarıçam, Karaçam ve Kayın mevcuttur. Kapalılık genellikle (0.11 - 0.40) olmakla birlikte yer yer çok kapalı yerlerde vardır. Çza karakterindeki iyi vasıflı Koru ormanı çok genç olduğundan hektardaki servetle artım hesap edilememiştir. Çevrenin orman durumunu gösterir tablo 4 aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4. Çevrenin Orman Durumu )

Serisi	Meşcere Tipi	Sahası (ha)	Kapalılık	Ha daki Servet (m <sup>3</sup> )	Ha daki Artım (m <sup>3</sup> )	Ağaç Türleri	Karışım Oranları
K	Çza	7143	0.7-1	-	-	Çz	%95.5 Kayın %4.5 Meşe (servete göre)
I	BK <sub>n</sub>	92.81	0.7-1	6742	0.054	Kn	
Z	BM	5.06	0.7-1	5985	0.160	M	
I	BBt	3656.5	0.7-1	-	-	Kn-M	
L	BBt-OT	1674.13	0.7-1	-	-	Kn-M	
K	M-BBt	438.19	0.7-1	-	-	M	
A	Kn-BBt	614.82	0.7-1	-	-	Kn	
Y	(Kn-M)-BBt	249.19	0.7-1	-	-	KnM	
A	BBt-OE	312.75	0.7-1	-	-	KnM	
	TOPLAM	7115.23					

Saha bakımından büyük bir yer tutan bozuk baltalıklar aşırı otlatma yüzünden çalılışmış olduğundan servet ve artım bakımından önemli bir sorun arz etmemektedir (49).

### 2.1.2.3. Alanın Vejetasyon Örtüsü

Ağaçlandırma sahasında vejetasyon örtüsü olarak aşırı otlatma sonucunda çalılışmış bozuk baltalık karakterinde ve 1-2 m. boyunda meşe örtüsü hakimdir. Ayrıca yer yer küme ve gruplar halinde Kızılçam ile münferit halde Karaçam ve Sarıçam mevcuttur. Kapalılık

%10'un altında olup yer yer giriftir. Diri örtü olarak çeşitli gramineler, yüksük otu, ballı babalar hakimdir. Çamların usulsüz kesimlerle yok edilmesi ile meşe hakim duruma gelmiş ve meşenin de aşırı otlatma tesiri ile çalılışması sonucu saha bugünkü duruma gelmiştir (Şekil 4, 5).

#### 2.1.2.4. Ağaçlandırma Çalışmasının Kapsamı

Kızıl kaya serisinin toplam alanı 13221.70 ha. dır. Bunun 7115.23 ha ormanlık saha geri kalan kısmı ise ziraat arazileri ve açıklık sahalardır. Ormanlık sahanın 34,86 ha. Koru ve bozuk koru 7080,37 bozuk baltalıktır. Amenajman planı seride 7080.37 ha ağaçlandırma yapılacak sahalara olarak teklif edilmiştir. Bu sahalarda 140 yıllık idare müddeti içinde ağaçlandırılması öngörülmektedir. Buna göre 20 yıllık periyottan 101140,40 ha sahanın ağaçlandırılması öngörülmüştür.

1997-1982 yıllarında ihtilaf olmayacağı yada en az olabileceği bölme ve bölmecikler proje kapsamına alınmıştır. Bu dönemde ağaçlandırılması planlanan toplam alan 419 ha dır. Bunu 219 ha Sarıçam 140 Karaçam 70 ha Kızılcıam olarak düşünölmüştür. Geriye kalan alanların büyük bir kısmın da otlatma nedeniyle ihtilaf vardır. Köylüler buralarda hayvan otlatma ve yapraklı dal faydalanması şeklinde yararlanmaktadır.

Planlanan ağaçlandırma çalışmaların yürütölebilmesi için yol durumunun iyi oluşu, fidanların mevcut oluşu ve çevrede her mevsimde yöreden yeter sayıda işçi temini mümkündür.

#### 2.1.2.5. Çevresindeki Biotik ve Abiotik Zararlılar

Ağaçlandırma sahasının *Thaumetopea pityocampa* ve *Lofhurum rufus* adlı böcek çam türlerinde önemli zararlara yol açmaktadır. Bu böceklerle zamanında gerekli mücadele yapılmıştır.

Bölgede *abiotik* zararlıların etkisi az olmakla birlikte bu etkenler önemli zararlara yol açmamaktadır.

Çevreye en büyük diğer bir zarar otlatma ile yapılmaktadır (49).



Şekil 4. Araştırma Alanının Etrafındaki Baltalık Orman



Şekil 5. Ağaçlandırma Alanındaki Meşeler

### 2.1.2.6. Sosyal ve Ekonomik Durum

Ağaçlandırma çalışması yapılan alanlarda orman kadastro yapılmamıştır. Amenajman planında bozuk baltalık alan olarak belirtilmiştir.

Çalışma yapılan seri içerisinde 13 adet köy ve bu köylerin mahalleleri vardır. Çevrede ahır hayvancılığında çok mera hayvancılığı yapılmaktadır. Tarım ürünlerinden buğday, patates, soğan, pancar vb. ve üzüm, elma vb. benzeri meyvecilikte yapılmaktadır.

### 2.1.2.7. Orman – Halk İlişkileri

Kızıl kaya serisi içerisindeki yerleşim yerlerinde halk, geçimlerini tarım ve hayvancılıktan elde ettikleri gelire sağlamaktadır. Çevre halkının ormancılıktan elde ettiği herhangi bir belli başlı gelirleri yoktur. Çevre halkı yakacak odunu ve kerestelik tomruk ihtiyacını civar ormanlardan temin etmektedir.

### 2.1.2.8. Ağaçlandırma İşleri

#### 2.1.2.8.1. Ağaçlandırmada Kullanılan Türler

Ağaçlandırma sahası rakım itibariyle 600-1300m. arasındadır. Çevrenin doğal türleri alçak rakımlardan yükseklerle doğru Kızılçam, Karaçam ve Sarıçam türlerini taşıdığı görülmektedir. Bu nedenle doğal olarak yetişen bu üç tür ağaç kullanılacaktır (49).

#### 2.1.2.8.2. Fidan Orijini ve Elde Edilmesi

Çalışmada materyal olarak Kızılkaya Serisi Orman içi Ağaçlandırma Projesi çerçevesinde 1982 yılında dikilmiş 2+0 yaşında Sarıçam (*Pinus slyvestris L.*), Karaçam (*Pinus nigra Arnold*), 1+0 yaşında Kızılçam (*Pinus brutia ten*) fidanları kullanılmıştır (49).

Ülkemizde Sarıçamla yapılan ağaçlandırmalarda kullanılan fidan çeşidi ve yaşları orman içi ağaçlandırmalarda, 2+0 çıplak köklü veya 2+1 tüplü, orman dışı ağaçlandırmalarda, 2+1, 2+2 tüplü fidan kullanılmaktadır (47). Kızılçamla yapılan ağaçlandırmalarda 1+0 çıplak köklü fidanlar kullanılmaktadır (48).

Ağaçlandırmalarda 2+0 yaşlı Sarıçam ve Karaçam, 1+0 yaşlı Kızılçam fidanları kullanılmıştır. Gerekli tohum Karaçam ve Sarıçam için Vezirköprü, Kızılçam için Bafra bölgesinden sağlanmıştır. Bu tohumlar Niksar Ilıcak dere geçici fidanlığından ekilerek gerekli fidanlar elde edilmiştir.

### **2.1.2.8.3. Kültür Alanının Hazırlanması**

#### **2.1.2.8.3.1. Saha Temizliği**

Ağaçlandırma sahalarındaki mevcut ağaççık ve diri örtü, kök boğazından kesilerek saha tam alanda tıraşlanmıştır. Tıraşlama ardından şeritler (Teraslar) halinde toprak işleme yapılmıştır. Şerit aralıkları Kızılçam için 2.5 m., Sarıçam ve Karaçam için 2 m. olarak alınmıştır. Şerit genişliği 50-60 cm., derinliği 30-35 cm., şerit meyili ise yamaca doğru %5-10 arasında alınmıştır.

#### **2.1.2.8.3.2. Toprak İşleme**

Ağaçlandırma sahalarında toprak işleme, insan gücüyle 50 x 60 cm. boyutlarında 25-30 cm derinlikte yapılmıştır.

Toprak işleme ilkbaharda yapılmış, bu mevsimde toprak rutubetli olduğundan işleme kolaylığı, yaz boyunca toprak güneş alarak ve toprağın oturmasına imkan sağlamıştır (49).

#### **2.1.2.8.4. Dikim Tekniği ve Zamanı**

Ağaçlandırma başarısında iyi nitelikli fidan materyali yanında bu fidanların söküm, depolama taşınmalarında, dikim tekniği ve dikim zamanında gereken teknik hususlara uyulması önem taşımaktadır (3).

Kızılçamdan Kasım başı ve Şubat sonu arasında dikimi, Sarıçam ve Karaçamdan genelde sonbahar ve erken ilkbahar dikimi uygulanmaktadır. Bu dikim zamanı ağaçlandırma alanının genel ve lokal iklim koşulları, toprak nitelikleri ve dikim esnasındaki hava hallerine göre Mart ayında Nisan sonu hatta yüksek yörelerde Mayıs ortalarına kadar sürer (3).

Karaçam ve Sarıçam dikimlerinde ülkemizde halen aralık mesafe olarak 2.5x1.25 m. Kızılçam dikimlerinde 3.0x1.5 m kullanılmaktadır (57). Araştırma alanındaki ağaçlandırma çalışmasında aralık-mesafe Karaçam ve Sarıçamda 2x2 m, Kızılçamda 2.5x2.5 m kullanılmıştır (49).

Sarıçam, Karaçam ve Kızılçamda dikim metodu olarak plantuvar dikimi, çapa ile çukurdan kenar dikimi ve adi çukur dikimi kullanılmıştır (3).

Projeye göre dikimler plantuvarla yapılmıştır. Dikim zamanı olarak sonbahar dikimi, ancak hava şartlarının müsait olmadığı zamanlarda ilkbahar dikimi yapılmıştır. Dikim sırasında kök kesiminin yapılmasını sağlıklı fidanların kullanılmasına, köklerin kıvrılmasının ve fidanlar dikildikten sonra köklerin normal olarak sıkıştırılmasına özen gösterilmiştir. Dikimler havanın rüzgarsız, güneşsiz ve don olmayan günler tercih edilmiştir.

#### **2.1.2.8.5. Kültür Bakımı**

Ağaçlandırmanın başarısı önemli ölçüde dikimden sonra yapılacak bakıma bağlıdır. Ot alma, çapalama, diri örtü temizliği, sürgün kontrolü ve teras onarımı gibi işlemleri kapsayan bakımın zamanında yapılması önemlidir (3). Ağaçlandırma alanında dikimi izleyen ilk yıl fidan yerleri çevresinde diri örtü temizliği, zararlı otların çapalanması ve kontrolü yapılmıştır. Bu bakıma fidanların biyolojik istiklallerine kavuşuncaya kadar devam edilmiştir.

#### **2.1.2.8.6. Tamamlama**

Bakım önlemlerinin diğer bir bölümü de tamamlamadır. Tamamlamalar 1. ve 2. yılda yapılmalıdır. Dikilen fidanlardaki kuruma oranı %15'in altında kalır ise tamamlamaya gerek kalmayacaktır. Ancak %15'in üstündeki kurumalarda tamamlama mutlaka yapılmalıdır (8).

Ağaçlandırma alanında dikim yılından itibaren üç yıl boyunca tamamlama çalışmaları yapılmıştır (49).

#### **2.1.2.8.7. İç Taksimat Şebekesi ve Yolların Bakımı**

Alanda bulunan taksimat şebekesi, projenin uygulanmasında gerekli bütün ihtiyaçları karşılayabilecek durumdadır. Ancak mevcut yolların genişletilerek yamaç tarafına doğru

hendek açması yapılmıştır. Yolların yapım ve bakımında Niksar AGM mühendisliği ilgilenmiştir (Şekil 6).

#### 2.1.2.8.8. Koruma

Ağaçlandırma alanının etrafı hayvan otlatma zararlarına karşı dikenli tel çitle çevrilmiştir. Sahanın her türlü zararlılardan korunması ve gözetimi, tel çitlerin bakım ve tamiri için iki bekçi görevlendirilmiştir (49).



Şekil 6. Ağaçlandırma Alanındaki İç Taksimat Yolları





Şekil 8. Ağaçlandırma Alanında Bulunan Karaçamlardan Bir Görünüm



Şekil 9. Ağaçlandırma Alanında Bulunan Kızılcamlardan Bir Görünüm



Şekil 10. Ağaçlandırma Alanında Bulunan Sarıçamlardan Bir Görünüm

Deneme alanlarının büyüklüğü Karaçam ve Sarıçamda (15\*15) 225 m<sup>2</sup> ve Kızılçamda (20\*20) 400 m<sup>2</sup> alınmıştır ve her bir deneme alanında dikim aralık mesafesine göre (2m\*2m, 2,5\*2,5) 64 adet fidanında gerekli ölçmeler yapılmıştır.

Harita üzerinde belirlenen bu deneme alanları arazide bulunarak gerekli ölçmeler yapılmıştır. Her bir deneme alanına arazide numara verilerek sabitleştirilmiştir.

Mekanik analiz, *Bouyoucos'un* hidrometre yöntemi ile, pH ölçümleri ise 1/25 oranında toprak-su süspansiyonları hazırlanarak dijital pH metre ile yapılmıştır (55).

Organik Madde tayini Wolkey-Black ıslak yakma yöntemiyle, Kireç tayini *Schaebler Kalsimetre* yöntemiyle yapılmıştır (54).

### 2.2.2. Kullanılan Parametreler ve Ölçülmesi

Deneme alanlarındaki fidanlarda, değişken olarak kabul edilen, fidanları boyu ve fidanların çapları ölçülmüştür. Yine değişken olarak kabul edilen yaşama yüzdesinin hesaplanması için her bir deneme alanındaki fidan sayısı bulunmuştur. Deneme alanlarında tamamlama sonucu bulunan fidanlar için ölçülen değerler yaşama yüzdesinin

hesaplanmasında kullanılmamış ve bu fidanlar üzerinde boy, çap ölçüldüğü halde yapılan analizlerde ve hesaplamalarda kullanılmıştır.

Fidan boyları 450 cm uzunluğunda özel olarak yaptırılan lata ile santimetre (cm) hassasiyetinde fidanların çapları milimetrik verniyeli kompas ile milimetre (mm) hassasiyetinde ölçülmüştür.

Değişkenler üzerine etki eden faktör olarak kabul edilen bakı, ortalama eğim ve yükselti gibi fizyografik faktörler her deneme alanı için ayrı ayrı belirlenmiştir. Bakının belirlenmesinde pusula, eğimin belirlenmesinde klizimetre ve yükseltinin belirlenmesinde harita üzerinde eşyüksekti eğrilerinden yararlanılarak yapılmıştır. Deneme alanlarında standartlara uygun toprak profilleri açılmış, farklı derinlik kademelerinden (0-20 cm ve 20-50 cm) toprak örnekleri alınmıştır. Daha sonra her bir toprak örneği için mekanik analiz ve pH ölçümleri (54) K.T.Ü. Orman Fakültesi Toprak Laboratuvarında, Organik Madde ve Kireç tayini Trabzon Ormancılık Araştırma Enstitüsü Toprak Tahlil Laboratuvarında yapılmıştır.

Mekanik analiz, Bouyoucos'un hidrometre yöntemi (55) ile pH ölçümleri ise 1/2.5 oranında toprak-su süspansiyonları hazırlanarak dijital pH metre ile yapılmıştır.

Organik Madde tayini Wolkey-Black ıslak yakma yöntemiyle Kireç tayini Schaibler kalsimetre yöntemiyle yapılmıştır (54).

### 2.2.3. Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Fidanlar ve toprak ile ilgili yapılan, değişkenler ve faktörlere ait ölçüm sonuçları, *STATGRAPHICS* istatistik paket programında Varyans analizine tabii tutularak her bir faktörün her bir değişken üzerine olan etkisi ayrı ayrı araştırılmıştır, ayrıca bütün değişkenlerin ve faktörlerin birbirleriyle olan ilişkisini belirlemek için de Korelasyon analizi yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Karaçam Fidanlarına Ait Bulgular

##### 3.1.1. Karaçam Fidanları için Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular

Her deneme alanı için hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan çapı ile deneme alanlarının bakısı, yükseltisi ve ortalama eğimi Tablo 5’de verilmiştir. Deneme alanlarına ait yaşama yüzdeleri için arcsin  $\sqrt{P}$  değerleri kullanılmıştır.

Tablo 5. Karaçam Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular

Deneme Alanı No	Bakı	Eğim %	Yükselti (m)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Çap (d <sub>1.30</sub> )	Arcsin $\sqrt{P}$
1	Batı	40	930	5.12	10.59	75.27
2	Batı	45	900	4.92	10.54	73.11
3	Batı	80	965	4.65	9.84	65.99
4	Batı	50	920	4.76	10.19	67.48
5	Batı	40	850	5.24	10.90	77.60
6	Batı	30	810	5.38	11.69	81.05
7	Batı	20	820	6.24	12.56	83.04
8	Batı	35	770	5.36	11.35	79.66
9	G. Batı	20	760	6.29	12.61	82.42
10	G. Batı	45	790	4.93	10.96	67.77
11	G. Batı	55	800	4.60	10.11	61.26
12	G. Batı	65	820	4.45	9.92	59.91
13	Doğu	35	920	4.89	10.15	66.96
14	Doğu	40	960	4.79	9.82	69.41
15	Doğu	45	975	4.60	9.79	59.71
16	Doğu	50	1000	4.46	9.68	60.16
17	Doğu	55	1025	4.43	9.54	63.33
18	Doğu	60	1030	4.38	9.48	66.89

### 3.1.2. Karaçam İçin Edafik Faktörlere Ait Bulgular

Her deneme alanında açılan toprak profillerine ve bu toprak profillerinden alınan toprak örneklerine göre belirlenen toprak derinliği, toprak tekstürü, toprağın pH'sı, organik maddesi ve CaCO<sub>3</sub>'e ilişkin bulgular Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6. Edafik Faktörlere Ait Bulgular

Deneme Alanı No	Toprak Der. Kad.	Toprak Tekstürü		Toprak pH'sı		Organik Madde		Toprak CaCO <sub>3</sub>	
		0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm
1	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.21	7.43	6.74	4.05	2.55	5.28
2	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.38	7.61	5.79	3.51	2.62	6.18
3	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.45	7.56	4.50	3.98	4.71	8.21
4	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.48	7.66	2.40	0.76	6.24	12.22
5	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.21	7.54	6.26	4.36	0.95	3.87
6	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.11	7.49	6.58	4.84	0.86	3.29
7	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.08	7.10	7.31	5.11	0.42	2.27
8	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.10	7.38	6.80	4.95	0.46	2.87
9	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.02	7.25	6.95	5.22	0.48	2.36
10	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.25	7.42	5.70	4.92	1.23	4.12
11	0-30	Balçık	Balçık	7.45	7.72	2.12	0.89	5.75	10.68
12	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.64	7.82	1.92	0.74	7.80	14.38
13	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.38	7.49	5.79	3.51	2.65	4.24
14	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.41	7.52	4.50	3.92	3.72	6.12
15	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.38	7.60	3.40	2.98	2.66	5.92
16	0-30	Balçık	Balçık	7.48	7.69	2.21	0.87	5.79	11.22
17	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.36	7.42	3.18	2.16	4.82	6.32
18	0-30	Balçık	Balçık	7.58	7.76	2.67	2.12	5.46	9.42

### 3.1.3. Karaçam Fidan Boyuna Ait Bulgular

Deneme alanlarında ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Karaçam Fidan Boylarına Ait İstatistiksel Değerler

Deneme Alanı No	Ortalama (m)	Minimum (m)	Maximum (m)	Standart Sapma	Varvasyon Katsayısı
1	5.12	3.50	6.40	0.69	13.71
2	4.92	3.20	5.56	0.49	10.11
3	4.65	3.10	5.50	0.56	12.18
4	4.76	3.20	5.58	0.41	8.62
5	5.24	3.50	6.20	0.51	9.86
6	5.38	3.60	6.80	0.62	11.59
7	6.24	4.90	7.30	0.67	10.08
8	5.36	4.50	6.40	0.54	10.24
9	6.29	4.95	7.35	0.57	9.05
10	4.93	3.90	5.80	0.47	9.74
11	4.60	3.55	5.10	0.38	8.33
12	4.45	3.50	4.85	0.29	6.52
13	4.89	3.10	5.40	0.52	10.63
14	4.79	3.20	5.30	0.44	9.21
15	4.60	3.15	5.20	0.52	11.35
16	4.46	3.20	5.15	0.36	8.07
17	4.43	2.90	5.10	0.64	14.45
18	4.38	2.50	4.95	0.85	19.03

### 3.1.3.1. Fidan Boyu ile Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Deneme alanlarında ölçülen fidan boyu değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakıların %95 güven düzeyinde fidan boyları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Fidan Boyu ile Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Guruplar Arası	77.0939	2	38.546.959	26.220	0.000
Guruplar İçi	16.89.2108	1149	1.470157		
Toplam	1766.3047	1151			

Hangi bakılar arasında fark olduğunu belirlemek için Duncan Testi uygulanmıştır (Tablo 9). Buna göre 3 farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek boy büyümesi Batı bakıdan, en düşük fidan boy büyümesi ise güney batıdan ve doğu bakılardan bulunmuştur.

Tablo 9. Fidan Boyu ile Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
Doğu	514	5.059	*
Güney Batı	254	4.829	*
Batı	384	4.468	*

Eğim ile fidan boylarına ait Varyans Analizine göre, eğim sınıflarının %95 güven düzeyinde fidan boy büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 10).

Uygulanan Duncan Testi sonucunda en yüksek boy büyümesinin %17-32 eğim sınıfında, en düşük fidan boy büyümesinin %49-70 eğim sınıfında olduğu görülmüştür (Tablo 11).

Tablo 10. Fidan Boyu ile Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Guruplar Arası	329.2871	2	164.64355	131.644	0.000
Guruplar İçi	1437.0176	1149	1.250067		
Toplam	1766.3047	1151			

Tablo 11. Fidan Boyu ile Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim (%)	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
49-70	447	4.380	*
33-48	513	4.795	*
17-32	192	5.941	*

Yükseltinin fidan boyuna etkili olup olmadığını anlamak için yapılan varyans analizine göre de istatistiksel anlamda yükseltinin etkili olduğu anlaşılmıştır (Tablo 12).

Tablo 12. Fidan Boyu ile Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Guruplar Arası	177.1989	2	88.599443	64.062	0.000
Guruplar İçi	1589.1058	1149	1.383034		
Toplam	1766.3047	1151			

Duncan Testinin uygulaması sonucunda üç farklı homojen grup oluşmuştur. 630-780 m. yükselti grubunda en yüksek boy büyümesi, olduğu belirlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. Fidan Boyu ile Yükseltiye Ait Duncan Testi Sonuçları

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
941-1090	384	4.434	*
781-940	640	4.842	*
630-780	128	5.788	*

### 3.1.3.2. Fidan Boyu İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki

Ölçülen fidan boyu değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde, iki farklı toprak derinlik kademesine (0-20 cm ve 20-50 cm) ait pH değerlerinin %95 güven düzeyinde fidanların boy büyümeleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 14 ve Tablo 15).

Tablo 14. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	138.0174	1	138.01743	97.477	0.000
Gruplar İçi	1628.2873	1150	1.41590		
Toplam	1766.3047	1151			

Tablo 15. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	142.1172	1	142.1172	100.419	0.000
Gruplar İçi	1624.1883	1150	1.415233		
Toplam	1766.3047	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait pH değeri için yapılan Duncan Testi sonucuna göre 6.40-7.05 pH değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi 7.06-7.70 pH değerleri arasında ise en düşük fidan boy büyümesi olduğu görülmüştür (Tablo 16).

20-50 cm toprak derinlik kademesi için en yüksek boy büyümesi 6.70-7.25 pH değerleri arasında olmuştur (Tablo 17.)

Tablo 16. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi

## Sonuçları

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
7.06-7.70	1088	4.727	*
6.40-7.05	64	6.239	*

Tablo 17. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi

## Sonuçları

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
7.06-7.80	980	4.657	*
6.40-7.25	171	6.139	*

Yine fidan boyu ile farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) toprak tekstürü için yapılan Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 18. ve Tablo 19) fidan boyları istatistiksel anlamda %95 güvenle farklılık göstermiştir.

Tablo 18. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne ait

## Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	41.6123	1	41.612327	27.746	0.000
Gruplar İçi	1724.6924	1150	1.499733		
Toplam	1766.3047	1151			

Tablo 19. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesinde Toprak Tekstürüne Ait

## Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	22.4927	2	11.24635	7.442	0.000
Gruplar İçi	1736.3193	1149	1.511569		
Toplam	1766.3047	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde iki farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek boy büyümesi Tozlu Balçık topraklarında olduğu belirlenmiştir. Balçıktan oluşan topraklarda ise fidan büyümesi daha düşük bulunmuştur (Tablo 20).

Tablo 20. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesinde Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Balçık	320	4.505	*
Tozlu Balçık	832	4.929	*

20-50cm derinlik kademesine göre ise Tozlu Balçık toprak tekstüründe en yüksek kumlu balçık ve balçık tekstürlerinde ise en düşük boy büyümesi Duncan Testine göre belirlenmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstrüne ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Kumlu Balçık	130	4.586	*
Balçık	638	4.636	*
Tozlu Balçık	384	4.847	*

Yine yapılan Varyans Analizi sonucuna göre toprak derinliği fidan boyu üzerinde %95 güvenle etkili çıkmıştır (Tablo 22).

Tablo 22. Fidan Boyu ile Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	265.1355	2	132.56773	101.468	0.000
Gruplar İçi	1501.1693	1149	1.30650		
Toplam	1766.3047	1151			

Duncan Testi sonucuna göre 60 cm'den derin topraklarda fidan boyunun en yüksek 0-30 cm (sığ) derinliğindeki topraklarda en düşük boy büyümesini bu grupta olduğu belirlenmiştir (Tablo 23).

Tablo 23. Fidan Boyu ile Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Derinlik Kademesi (cm)	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-30	382	4.341	*
30-60	450	4.688	*
>60	320	5.548	*

Yine Fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) Organik Madde miktarı için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre (Tablo 24. Ve Tablo 25) fidan boyları istatistiksel anlamda %95 güvenle farklılık göstermiştir.

Tablo 24. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	303.0572	2	151.528	118.986	0.000
Gruplar İçi	1463.2475	1149	1.27350		
Toplam	1766.3047	1151			

Tablo 25. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	223.9503	2	111.97513	83.418	0.000
Gruplar İçi	1542.3545	1149	1.34235		
Toplam	1766.3047	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde en yüksek boy büyümesinin 6.21-9.30 Organik madde sınıfından, en düşük fidan boy büyümesinin ise 0-3.0 Organik madde sınıfında olduğu belirlenmiştir (Tablo 26).

Tablo 26. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-3.10	318	4.290	*
3.11-6.20	514	4.640	*
6.21-9.30	320	5.605	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise en yüksek boy büyümesinin 6.21-930 Organik Madde sınıfında olduğu Duncan Testine göre belirlenmiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-3.10	318	4.29	*
3.11-6.20	770	4.90	*
6.21-9.30	64	6.23	*

Yine Fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine atı (0-20 cm ve 20-50 cm)  $\text{CaCO}_3$  miktarı için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre Tablo 28 ve Tablo 29) fidan boyları istatistiksel anlamda %95 güvenle farklılık göstermiştir.

Tablo 28. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	316.5864	1	316.318644	251.135	0.000
Gruplar İçi	1449.7183	1150	1.26062		
Toplam	1766.3047	1151			

Tablo 29. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	272.9527	2	136.47634	105.006	0.000
Gruplar İçi	1493.3520	1149	1.29970		
Toplam	1766.3047	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi, 2.5-5.0 pH değerleri arasında ise en düşük fidan boy büyümesi olduğu görülmüştür (Tablo 30).

Tablo 30. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$ ' e Ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
10.1-10	382	4.387	*
5.1-10	386	4.554	*
0-5.0	380-54	5.493	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise en yüksek boy büyümesi 2-5  $\text{CaCO}_3$  değeri arasından, en düşük boy büyümesi 10.1-15  $\text{CaCO}_3$  değerleri arasında olmuştur. (Tablo 31)

Tablo 31. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$ ' e Ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
0-5	642	4,377	*
5,1-10	510	5,371	*

### 3.1.4. Karaçam Fidan Çaplarına ( $d_{1.30}$ ) Ait Bulgular

Deneme alanlarında ölçülen fidanların  $d_{1.30}$  çaplarına ait bazı istatistiksel veriler Tablo 32'de verilmiştir.

#### 3.1.4.1. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Ölçülen fidan çapı ( $d_{1.30}$ ) değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde farklı bakıldaki fidan çapları arasında fark olduğu %95 güvenle belirlenmiştir. (Tablo 33)

Tablo 32. Karaçam Fidan Çaplarına ( $d_{1,30}$ ) Ait Fidan Boyu İstatistik Değerler

Deneme Alanı No	Ortalama (m)	Minimum (cm)	Maximum (cm)	Standart Sapma	Variasyon Katsayısı
1	10.59	6	16	2.09	19.87
2	10.54	4	16	2.12	20.11
3	9.84	4	14	2.21	22.45
4	10.19	5	15	1.53	15.06
5	10.90	5	17	2.22	20.28
6	11.69	8	18	2.18	18.16
7	12.56	8	18	1.91	15.26
8	11.35	7	16	2.49	21.19
9	12.61	9	18	2.08	16.50
10	10.96	5	15	2.26	20.55
11	10.11	5	15	1.82	19.12
12	9.92	4	15	1.66	16.73
13	10.15	5	17	2.16	21.28
14	9.82	4	14	2.13	21.69
15	9.79	5	15	2.31	23.59
16	9.68	4	14	1.72	17.23
17	9.54	5	16	2.251	23.58
18	9.48	4	15	2.31	23.08

Tablo 33. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	199.2943	2	99.647163	11.559	0.000
Gruplar İçi	9904.9131	1149	8.620464		
Toplam	10104.207	1151			

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu belirlemek için Duncan testi uygulanmış be iki farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek çap değerinin Batı ve Güney Batı bakılarda, en düşük çap değerinin ise doğu bakılarda olduğu belirlenmiştir (Tablo 34).

Tablo 34. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) Boy (cm)	Homojen Gruplar
Doğu	384	9.783	*
Güney Batı	254	10.586	*
Batı	514	10.698	*

Eğimin fidan çapı ( $d_{1,30}$ ) üzerinde etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Varyans Analizinde, istatistiksel anlamda %95 güven düzeyinde eğim sınıfları arasında fark olduğu anlaşılmıştır (Tablo 35).

Tablo 35. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	662.5569	2	331.2784	40.315	0.000
Gruplar İçi	9441.6505	1149	8.21728		
Toplam	10104.207	1151			

Duncan Testi sonucunda en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesinin %17-32 eğim sınıfında, en düşük çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesinin ise %49-70 eğim sınıfında olduğu görülmüştür (Tablo 36).

Tablo 36. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim (%)	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1.30}$ ) Boy (cm)	Homojen Gruplar
49-70	447	9.747	*
33-48	513	10.313	*
17-32	192	11.963	*

Yine yapılan Varyans Analizi sonucunda yükselti fidan çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi üzerinde %95 güvenle etkili olduğu belirlenmiş ve Duncan Testine göre 630-780 yükseltelerde en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi görülmüştür (Tablo 37 ve 38).

Tablo 37. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	373.2007	2	186.60035	22.033	0.000
Gruplar İçi	9731.0068	1149	8.46911		
Toplam	10104.207	1151			

Tablo 38. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Yükseltiye Ait Duncan Testi Sonuçları

Yükselti	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1.30}$ ) Boy (cm)	Homojen Gruplar
941-1090	340	9.864	*
781-940	640	10.378	*
630-780	128	11.835	*

### 3.3.4.2. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Ölçülen fidan çapı değerlerine göre iki farklı derinlik kademesine ait (0-20 cm ve 20-50 cm) pH değerleri için yapılan Varyans Analizleri sonucunda %95 güven düzeyinde

toprağın pH'nın fidan çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 39 ve 40).

Tablo 39. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	321.4400	1	321.4400	37.786	0.000
Gruplar İçi	9782.7675	1150	8.50675		
Toplam	1010.207	1151			

Tablo 40. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	316.3990	1	316.3990	37.173	0.000
Gruplar İçi	9787.808	1150	8.51113		
Toplam	1010.207	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait pH değeri için yapılan Duncan Testi sonucunda 6.40-7.05 pH değerindeki fidan çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi 7.06-7.70 pH değerinkinden daha iyi olduğu gözlenmiştir (Tablo 41).

Tablo 41. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1.30}$ ) Boy (cm)	Homojen Gruplar
7.06-7.70	1088	10.240	*
6.40-7.05	64	12.546	*

20-50 cm toprak derinlik kademesinde ise en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesinin 6.70-7.25 pH değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 42.)

Tablo 42. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) (cm)	Homojen Gruplar
7.26-7.80	1065	10.121	*
6.70-7.25	86	12.486	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizine göre fidan çapları ( $d_{1,30}$ ) istatistiksel anlamdan farklılık göstermiştir (Tablo 43 ve Tablo 44).

Tablo 43. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varıyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	105.3750	1	105.37501	12.120	0.000
Gruplar İçi	9998.8325	1150	8.69464		
Toplam	10104.207	1151			

Tablo 44. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varıyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	110.116	2	55.05866	6.329	0.000
Gruplar İçi	9994.091	1149	8.69807		
Toplam	10104.207	115.2			

Duncan Testinin uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde toprak tekstürüne göre iki farklı homojen grup oluşmuştur. Tozlu Balçık tekstüründe en yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesi, balçık tekstüründe ise en düşük çap büyümesi olduğu belirlenmiştir (Tablo 45).

Tablo 45. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) Boy (cm)	Homojen Gruplar
Tozlu Balçık	832	10.556	*
Balçık	320	9.881	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise Tozlu Balçık, Balçık ve Kumlu Balçığa göre fidan çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesi üzerinde daha etkili olmuştur (Tablo 46).

Tablo 46. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) (cm)	Homojen Gruplar
Kumlu Balçık	130	10.038	*
Tozlu Balçık	384	10.221	*
Balçık	638	10.525	*

Toprak derinliğinde Varyans Analizi sonucuna göre fidanların çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 47).

Tablo 47. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	490.8656	2	245.43281	29.334	0.000
Gruplar İçi	9613.3418	1149	8.35670		
Toplam	10104.207	1151			

Duncan Testi sonucuna göre en yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesinin 60 cm'den daha derin topraklarda olduğu 0-30 cm derinlik kademesinde ise en düşük çap büyümesinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 48).

Tablo 48. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Derinlik Kademesi (cm)	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) (cm)	Homojen Gruplar
0-30	382	9.751	*
30-60	450	10.173	*
60<	320	11.381	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait Organik madde için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları ( $d_{1,30}$ ) istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 49 ve Tablo 50).

Tablo 49. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	523.69.56	2	261.94778	31.404	0.000
Gruplar İçi	9580.5119	1149	8.33813		
Toplam	10104.207	1151			

Tablo 50. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	380.7947	2	190.39737	22.449	0.000
Gruplar İçi	9723.4127	1149	8.46250		
Toplam	10104.207	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait Organik madde miktarı için yapılan Duncan Testi sonucunda yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesinin 6.21-9.30 Organik Madde değerleri arasında en düşük çap büyümesinin 0-3.10 ve 3.11-6.20 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 51).

Tablo 51. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde Miktarı	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) (m)	Homojen Gruplar
0-3.10	318	9.877	*
3.11-6.20	514	9.998	*
6.21-9.30	320	11.453	*

20-50 cm. toprak derinlik kademesinde ise en yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesinin 6.21-9.30 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 52).

Tablo 52. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde Miktarı	Veri Sayısı	Ortalama ( $d_{1,30}$ ) (m)	Homojen Gruplar
0-3.10	318	9.877	*
3.11-6.20	770	10.390	*
6.21-9.30	64	12.546	*

Fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları ( $d_{1,30}$ ) istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 53. ve Tablo 54).

Tablo 53. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	598.5981	1	598.59809	72.419	0.000
Gruplar İçi	9505.6094	1150	8.26575		
Toplam	10104.207	1151			

Tablo 54. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	559.1128	2	279.55640	33.652	0.000
Gruplar İçi	9545.0947	1149	8.30731		
Toplam	10104.207	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  değeri için yapılan Duncan Testi sonucunda 0-25  $\text{CaCO}_3$  değerinden daha iyi olmuştur (Tablo 55).

Tablo 55. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$ ' e Ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$ Değeri	Veri Sayısı	Ortalama Çap ( $d_{1,30}$ ) (m)	Homojen Gruplar
0-2.5.0	832	9.921	*
2.51-5.0	320	11.531	*

20-50 cm toprak derinlik kademesinde ise en yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesinin 0-5.0  $\text{CaCO}_3$  değerleri arasında, en düşük çap büyümesinin 5.10-10 ve 10.1-15  $\text{CaCO}_3$  değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 56).

Tablo 56. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$ ' e Ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$ Değeri	Veri Sayısı	Ortalama Çap ( $d_{1,30}$ ) (m)	Homojen Gruplar
0-5.0	386	9.816	*
5.1-10	382	9.939	*
10.1-15	384	11.351	*

### 3.1.5. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular

#### 3.1.5.1. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Bakıya bağlı olarak yapılan Varyans Analizlerine göre deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında %95 güvenle farklılık olduğu saptanmıştır (Tablo 57).

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan Duncan Testi sonucuna göre en yüksek yaşama yüzdesi Batı ve Güney Batı bakıda çıkmıştır. Doğuda en düşük yaşama yüzdesi belirlenmiştir (Tablo 58).

Tablo 57. Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	525.08769	2	262.54384	5.528	0.0159
Gruplar İçi	712.384542	15	47.49236		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 58. Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Çap ( $d_{1,30}$ ) (m)	Homojen Gruplar
Doğu	6	81.095	*
Güney Batı	4	88.922	*
Batı	8	92.895	*

Eğime bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında %95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir. (Tablo 59)

Farklılıkların hangi eğimler arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan Duncan Testi sonucuna göre en yüksek yaşama yüzdesi %17-32 eğim değerleri arasında bulunmuştur (Tablo 60).

Tablo 59. Yaşama Yüzdesi ile Eğitime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	738.40855	2	369.20428	11.097	0.011
Gruplar İçi	499.06450	15	33.27097		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 60. Yaşama Yüzdesi ile Eğitime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğitim	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
49-70	7	80.32	*
33-48	8	88.552	*
17-32	3	98.123	*

Yükseltinin Varyans Analizi sonucuna göre %95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Tablo 61).

Tablo 61 . Yaşama Yüzdesi ile Eğitime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	67.93487	2	33.96744	0.435	0.6184
Gruplar İçi	1169.53824	15	7.9692		
Toplam	1237.4731	17			

### 3.1.5.2. Yaşama Yüzdesi ile Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanana pH değerleri ve toprak tekstürlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında %95 güven düzeyinde farklılık olmadığı saptanmıştır (Tablo 62, Tablo 63, Tablo 64 ve Tablo 65).

Tablo62 . Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	99.1830	1	99.183004	1.394	0.2550
Gruplar İçi	1138	16	71.143132		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 63 . Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	96.284	1	96.28400	1.357	0.2560
Gruplar İçi	1135.1891	16	70949931		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 64 . Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	42.0747	1	42.074686	0563	0.4718
Gruplar İçi	1195.3984	16	74.712402		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 65 . Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	42.8687	2	21.434333	0269	0.7676
Gruplar İçi	1194.6044	15	79.640296		
Toplam	1237.4731	17			

Toprak Derinliğinin ise yaşama yüzdesi üzerinde %95 güvenle etkili olduğu Varyans Analizi ile belirlenmiş, Duncan Testi sonucunda orta derin (30-60 cm) derin (>60 cm) topraklarda yaşama yüzdesinin sıg (0-30 cm) topraklarda daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 66, Tablo 67).

Tablo 66 . Yaşama Yüzdesi ile Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	808.48616	2	404.24308	14.135	0.0004
Gruplar İçi	428.98696	15	28.59913		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 67 . Yaşama Yüzdesi ile Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Derinlik Kademesi	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
0-30	6	78.265	*
30-60	7	88.571	*
>60	5	95.166	*

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan Organik Madde değerlerine göre yapılan Varyans Analizleri sonucuna göre %95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 68. ve Tablo 69).

Tablo 68 . Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	1031.9041	2	515.95204	37.648	0.000
Gruplar İçi	205.5690	15	13.70460		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 69 . Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	520.2988	2	260.14944	5.441	0.0167
Gruplar İçi	717.17423	15	47.81162		
Toplam	1237.4731	17			

Duncan Testi uygulaması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde en yüksek yaşama yüzdesinin 6.21-9.30 Organik Madde değerleri arasında bulunmuştur. En düşük yaşama yüzdesinin 0-3.10 Organik Madde değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 70).

Tablo 70 . Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
0-3.10	6	78.448	*
3.11-6.20	6	85.610	*
6.21-9.30	6	96.845	*

20-50 cm toprak derinlik kademesinde ise en yüksek yaşama yüzdesi 6.21-9.30 Organik Madde değerleri arasında olduğu bulunmuştur. 3.11-6.20 Organik Madde değeri her iki grupta da yer almaktadır (Tablo 71).

Tablo 71 . Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
0-3.10	6	80.543	*
3.11-6.20	10	88.005	* *
6.21-9.30	12	88.655	*

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan  $\text{CaCO}_3$  değerlerine göre yapılan Varyans Analizleri sonucuna göre %95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 72 ve Tablo 73).

Tablo 72 . Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	582.423	1	582.4236	14.226	0.0017
Gruplar İçi	655.049	16	40.94061		
Toplam	1237.4731	17			

Tablo 73 . Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F. Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	733.94802	3	244.64934	6.802	0.0017
Gruplar İçi	503.52509	14	35.9638		
Toplam	1237.4731	17			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  değeri için yapılan Duncan Testi sonucunda 0-2.5  $\text{CaCO}_3$  değerindeki yaşama yüzdesi yüksek, 2.5-5.0  $\text{CaCO}_3$  değerindeki yaşama yüzdesi düşük bulunmuştur (Tablo 74).

Tablo 74 . Yaşama Yüzdesi ile 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> Değerine Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
2.5-5.0	10	81.880	*
0-2.5	8	93.327	*

20-50 cm derinlik kademesine göre en yüksek yaşama yüzdesi 0-5 CaCO<sub>3</sub> değeri arasında olduğu belirlenmiştir. 0-2.5 ve 5.1-10 CaCO<sub>3</sub> değeri her iki grupta yer almaktadır (Tablo 75).

Tablo 75 . Yaşama Yüzdesi ile 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> Değerine Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
10.1-15	6	79.921	*
0-2.5	1	84.590	*
5.1-10	5	85.814	*
0-5	6	95.371	*

### 3.1.6. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi

Fidan boyu, fidan çapı, yaşama yüzdesi gibi fidanlara ait değişkenlerle, bu değişkenler üzerinde etkili olan ve her deneme alanı için ayrı ayrı ölçülerek belirlenen yükselti, ortalama eğim, toprak derinliği, pH değeri, organik madde ve CaCO<sub>3</sub> değeri gibi Fizyografik ve edafik faktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Korelasyon Analizi yapılmıştı (Tablo 76).

Korelasyon Analizine göre %95 güvenle fidan boyu ile Toprak derinliği ve her iki toprak kademesine ait Organik Madde miktarı arasında pozitif korelasyon vardır. Yani toprak derinliği ve Organik Madde miktarı arttıkça fidan boyu da artmaktadır. Eğim, yükselti, her iki toprak kademesine ait pH ve CaCO<sub>3</sub> değerleri ile fidan boyu arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Arazinin eğimi, yükseltisi, toprağın pH ve CaCO<sub>3</sub> değeri arttıkça fidan boyu azalmaktadır.

Tablo 76. Karaçam Fidanlarına Ait Değişkenlerle Faktörler Arasındaki Korelasyon

	Fidan Çapı (cm)	Fidan Boyu (m)	Yükselti (m)	Eğim (%)	Yaşama Yüzdesi (%)	Toprak Derinliği (cm)	pH (0-20)	PH (20-50) cm	Organik Madde (0-20 cm)	Organik Madde (20-50 cm)	CaCO <sub>3</sub> (0-20 cm)	CaCO <sub>3</sub> (20-50 cm)
Fidan Çapı (m)	1.000	.8985	-.7539	-.7497	.7695	.6742	-.6221	-.7211	.7078	.5983	-.7521	-.5192
Fidan Boyu (m)	.0000	1.0000	-.7758	-.8742	.8454	.8149	-.7532	-.8663	.8045	.7204	-.7679	-.7094
Yükselti (m)	.0000	.0000	1.0000	.8331	-.8024	-.7688	-.6844	-.6969	-.8168	-.8578	-.7951	.7016
Eğim (%)	.0000	.0000	.0000	1.0000	-.7796	-.8835	.7214	.7629	-.8077	-.8044	.7454	.6671
Yaşama Yüzdesi (%)	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.7745	-.5670	-.6517	.9205	.7957	-.7652	-.6928
Toprak Derinliği (cm)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	-.6066	-.7285	.8061	.7798	-.6962	-.6628
pH (0-20 m)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.8687	-.6502	-.7447	.7156	.7821
PH (20-50 cm)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	-.6806	-.6502	.7549	.7651
Organik Madde (0-20 cm)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.8931	-.7594	-.8217
Organik Madde (20-20 cm)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	-.6716	-.8329
CaCO <sub>3</sub> (20-50 cm)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000	.6975
CaCO <sub>3</sub> (20-50 cm)	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000

Fidanların çapı ile toprak derinliği ve her iki toprak kademesine ait Organik Madde miktarı arasında %95 güvenle pozitif korelasyon, eğim, yükselti, her iki toprak kademesine ait pH ve CaCO<sub>3</sub> değerleriyle ise negatif bir korelasyon vardır.

Yine %95 güvenle fidanların yaşama yüzdesi ile toprak derinliği ve Organik Madde miktarı arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmuştur.

### 3.2. Kızılcam Fidanlarına Ait Bulgular

#### 3.2.1. Kızılcam Fidanlarına ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular

Her deneme alanı için hesaplanan ortalama fidan boyu,  $d_{1.30}$  çapı ile deneme alanların bakışı, yükseltisi ve ortalama eğimi Tablo 77 de verilmiştir. Deneme alanlarına ait yaşama yüzdeleri için arcsin  $\sqrt{P}$  değerleri kullanılmıştır.

#### 3.2.2. Kızılcam İçin Edafik Faktörlere Ait Bulgular

Her deneme alanında açılan toprak profillerine ve bu toprak profillerinden alınan toprak örneklerine göre belirlenen toprak derinliği, toprak tekstürü, toprağın pH'sı, Organik Madde ve  $CaCO_3$ 'üne ilişkin veriler Tablo 78'de verilmiştir.

Tablo 77. Kızılcam Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular

Deneme Alanı No	Bakı	Eğim (%)	Yükselti (m)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Çap ( $d_{1.30}$ ) (cm)	Arcsin P
1	G. Batı	20	740	5,61	11,59	83,66
2	G. Batı	45	760	4,75	9,95	81,24
3	G. Batı	60	820	4,35	8,92	60,59
4	G. Batı	40	750	5,31	10,72	68,69
5	G. Batı	30	750	5,47	11,32	78,00
6	Güney	40	800	5,38	10,90	74,48
7	Güney	25	730	5,46	11,45	79,76
8	Güney	50	740	4,75	9,72	66,06
9	Güney	45	725	5,22	11,20	71,15
10	Güney	55	650	4,69	9,71	65,23
11	Güney	30	630	5,62	11,75	77,94
12	Güney	25	685	5,91	11,25	81,05
13	Doğu	55	670	4,25	9,15	61,23
14	Doğu	50	680	4,28	9,39	59,72
15	G. Doğu	45	700	4,62	9,68	61,74
16	G. Doğu	60	740	4,43	9,52	60,42
17	Doğu	50	755	4,35	9,35	62,54
18	Doğu	40	760	4,72	9,77	66,08

Tablo 78. Edafik Faktörlere Ait Bulgular

Deneme Alanı No	Toprak Der. Kad.	Toprak Tekstürü		Toprak pH'sı		Organik Madde		Toprak CaCO <sub>3</sub>	
		0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm
1	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	6.85	7.10	7.45	6.20	1.36	2.54
2	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.22	7.38	4.14	2.35	2.52	4.21
3	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.68	7.78	2.80	2.24	4.52	7.81
4	30-60	Balçık	Tozlu Balçık	7.18	7.44	3.55	2.29	2.69	4.92
5	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.10	7.20	6.85	4.92	1.33	2.46
6	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.12	7.41	4.26	2.97	3.95	5.80
7	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	6.98	7.12	8.52	5.62	0.62	1.23
8	0-30	Tozlu Balçık	Balçık	7.48	7.51	2.25	0.42	5.12	8.71
9	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.39	7.44	5.95	2.25	3.29	4.52
10	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.46	7.58	2.51	1.08	5.75	7.68
11	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.21	7.44	6.09	4.16	0.92	2.87
12	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.12	7.39	5.36	4.24	0.43	2.06
13	0-30	Balçık	Balçık	7.52	7.69	2.65	1.89	5.19	11.23
14	0-30	Balçık	Balçık	7.41	7.59	2.53	1.78	4.21	8.61
15	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.43	7.48	2.31	1.12	5.21	7.62
16	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.67	7.71	3.92	2.98	5.26	8.12
17	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.13	7.43	4.94	2.18	4.92	6.51
18	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.16	7.39	5.92	3.12	3.39	5.12

### 3.2.3. Kızılçam Fidan Boyuna Ait Bulgular

Deneme alanlarında ölçülen fidan boylarına ait bazı istatistiksel veriler Tablo 79'de verilmiştir.

Tablo 79. Kızılcım Fidanları Boylarına Ait İstatistiksel Değerler

Deneme Alanı No	Ortalama (m)	Minimum (cm)	Maximum (m)	Standart Sapma	Variasyon Katsayısı
1	5.61	4.21	6.40	0.51	9.02
2	4.75	3.80	5.32	0.31	6.52
3	4.35	3.50	4.95	0.34	7.81
4	5.31	4.15	6.10	0.31	5.88
5	5.47	4.20	6.20	0.49	8.98
6	5.38	4.16	6.30	0.46	8.67
7	5.46	4.18	6.35	0.45	8.20
8	4.75	3.52	5.20	0.341	7.16
9	5.22	3.55	6.25	0.45	8.71
10	4.69	3.50	5.25	0.29	6.25
11	5.62	4.42	6.40	0.61	10.88
12	5.91	4.50	6.52	0.52	8.89
13	5.25	3.50	5.20	0.42	9.88
14	4.28	2.15	4.95	0.51	11.98
15	4.62	2.50	5.25	0.52	11.27
16	4.43	2.50	5.22	0.64	14.45
17	4.35	2.20	4.95	0.58	13.33
18	4.72	2.30	5.35	0.66	13.98

### 3.2.3.1. Kızılcım Fidanlarının Boyu İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Deneme alanların da ölçülen fidan boyu değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakıların %95 güven düzeyinde fidan boyları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo. 80).

Tablo 80. Fidan Boyu ile Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	195.3230	3	65.107672	59.769	0.000
Gruplar İçi	1250.5435	1148	1.089324		
Toplam	1445.8665	1151			

Hangi bakılar arasında fark olduğunu belirlemek için ise de Duncan Testi uygulanmıştır. (Tablo 81) Buna göre dört farklı homojen grup oluşmuştur. En yüksek fidan boy büyümesi Güney bakıda, en düşük fidan boy büyümesi ise Doğu, Güney Doğu, Güney Batı bakılarda bulunmuştur.

Tablo 81. Fidan Boyu ile Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Doğu	194	4,274	*
Güney Doğu	192	4,840	*
Güney Batı	318	5,558	*
Güney	448	5,192	*

Eğim ile fidan boylarına ait Varyans Analizine göre, eğim sınıflarının %95 güven düzeyinde fidan boy büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 82).

Uygulanan Duncan Testi sonucunda en yüksek fidan boy büyümesinin %17-32 eğim sınıfında, en düşük boy büyümesinin ise %49-70 eğim sınıfında olduğu görülmüştür (Tablo 83).

Tablo 82. Fidan Boyu İle Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Örneği	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	307.2177	2	153.60883	155.005	0.000
Gruplar İçi	1138.6488	11.49	0.990990		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Tablo 83. Fidan Boyu ile Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
49-70	450	4.274	*
33-48	364	4.840	*
17-32	318	5.558	*

Yükseltinin fidan boyuna etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Varyans Analizine göre de istatistiksel anlamda yükseltinin olduğu anlaşılmıştır (Tablo 84).

Tablo 84. Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	12.4769	1	12.476890	10.000	0.0016
Gruplar İçi	1433.3896	1150	1.246426		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda, en yüksek fidan boy büyümesinin 530-780 m. yükselti grubunda, en düşük fidan boy büyümesi 781-940 m. yükselti grubunda olduğu saptanmıştır (Tablo 85).

Tablo 85. Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Duncan Testi Sonuçları

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
781-940	192	4,584	*
630-730	960	4,864	*

### 3.2.3.2. Fidan Boyu İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki

Ölçülen fidan boyu değerlerine göre Varyans Analizlerinde, iki farklı toprak derinlik kademesine (0-20 cm ve 20-50 cm) ait pH değerlerinin %95 güven düzeyinde boy büyümeleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 86 ve Tablo 87).

Tablo 86. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	174.6669	1	174.66891	158.016	0.000
Gruplar İçi	1271,1996	1150			
TOPLAM	1445.8665	1151			

Tablo 87. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	28.9936	1	28.993576	23.533	0.000
Gruplar İçi	1416.9729	1150	1.232063		
TOPLAM	1445.8665	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait pH değeri için yapılan Duncan Testi sonucuna göre 6.60-7.05 pH değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi 7.06 – 7.70 pH değerleri arasında ise en yüksek fidan boy büyümesi olduğu görülmüştür (Tablo 88).

20-50 cm toprak derinlik kademesi için ise en yüksek boy büyümesi 6.70-7.25 pH değerleri arasında olmuştur (Tablo 89).

Tablo 88. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
7.06 - 7.70	896	4.609	*
6.70 - 7.05	192	5.172	*

Tablo 89. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak pH'sı	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
7.26-7.80	960	4.746	*
6.70-7.25	192	5.172	*

Yine fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre (Tablo 90 ve Tablo 91) fidan boyları istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık göstermiştir.

Tablo 90. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	142.4857	1	142.48573	125.718	0.000
Gruplar İçi	1303.3807	1150	1.13337		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Tablo 91. Fidan Boyu İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	148.4574	2	74.228718	65.738	0.000
Gruplar İçi	1297.4090	1149	1.129164		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm. toprak derinlik kademesinde en yüksek boy büyümesi Tozlu Balçık toprak tekstüründe olduğu saptanmıştır (Tablo 92).

Tablo 92. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Balçık	194	4.036	*
Tozlu Balçık	958	4.975	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise Tozlu Balçık tekstüründe en yüksek, kumlu balçık tekstüründe ise en düşük boy büyümesi Duncan Testine göre belirlenmiştir (Tablo 93).

Tablo 93. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Kumlu Balçık	64	4.110	*
Balçık	386	4.421	*
Tozlu Balçık	702	5.099	*

Yine yapılan Varyans Analizi sonucuna göre toprak derinliği fidan boyu üzerinde %95 güvenle etkili bulunmuştur (Tablo 94).

Tablo 94. Fidan Boyu İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varfasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	327.3131	2	163.65657	168.111	0.000
Gruplar İçi	1118.5533	1149	0.97350		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Duncan Testi sonucuna göre 60 cm'den derin topraklarda fidan boyunun en yüksek, 0-30 cm derinliğindeki topraklarda en düşük boy büyümesinin bu grupta olduğu belirlenmiştir (Tablo 95).

Tablo 95. Fidan Boyu İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Derinlik Kademesi	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-30	450	4,274	*
30-60	320	4,733	*
>60	382	5.527	*

Yine fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) organik madde miktarı için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre (Tablo 96 ve 97) fidan boyları istatistiksel anlamda %95 güvenle farklılık göstermiştir.

Tablo 96. Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	275.1503	2	137.57515	135.023	0.000
Gruplar İçi	1170.7162	1149	1.01890		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Tablo 97. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	81.06990	2	40.534946	34.126	0.000
Gruplar İçi	1364.7966	1149	1.187813		
TOPLAM	1445.8665	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait organik madde değeri için yapılan Duncan Testi sonucuna göre 6.21-9.30 organik madde değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi, 0,3,10 organik madde değerleri arasında ise en yüksek boy büyümesi olduğu görülmüştür (Tablo 98).

20-50 cm toprak derinlik kademesi için ise en yüksek boy büyümesi 6.21-9.30 organik madde değerleri arasında olmuştur (Tablo 99).

Tablo 98. Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-30.10	386	4.316	*
3.11-6.20	448	4.723	*
6.21-9.30	318	5.558	*

Tablo 99. Fidan Boyu İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
0-30.10	642	4.612	*
3.11-6.20	448	5.002	*
6.21-9.30	62	5.607	*

Yine fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) CaCO<sub>3</sub> miktarı için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre (Tablo 100 ve Tablo 101) fidan boyları istatistiksel anlamda %95 güvenle farklılık göstermiştir.

Tablo 100. Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	280.4445	1	280.44449	276.7333	0.000
Gruplar İçi	1165.4220	1150	1.01341		
TOPLAM	1445.8665	1151			

Tablo 101. Fidan Boyu İle 20.50 cm Toprak Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	172.5721	1	172.57206	155.862	0.000
Gruplar İçi	1273.2944	1150			
TOPLAM	1445.8665	1151			

0-20 cm. toprak derinlik kademesine ait CaCO<sub>3</sub> değeri için yapılan Duncan Testi sonucuna göre 0-2,5 CaCO<sub>3</sub> değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi 2,5-5,0 CaCO<sub>3</sub> değerleri arasında en düşük fidan boy büyümesi olduğu görülmüştür. (Tablo 102)

Tablo 102. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
0-2,50	642	4,377	*
2,51-5,0	510	5,371	*

20-50 cm toprak derinlik kademesi için ise en yüksek boy büyümesi 0 – 5 CaCO<sub>3</sub> değerleri arasında , en düşük fidan boy büyümesi 5.1 – 10 CaCO<sub>3</sub> değerleri arasında olmuştur (Tablo 103).

Tablo 103. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> 'e Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
0-5	642	4.377	*
5.1-10	510	5.371	*

### 3.2.4. Kızılçam Fidan Çaplarına (d<sub>1.30</sub>) Ait Bulgular

Deneme alanlarında ölçülen fidanların (d<sub>1.30</sub>) çaplarına ait bazı istatistiksel veriler Tablo 104 de verilmiştir.

#### 3.2.4.1. Kızılçam Fidan Çapı (d<sub>1.30</sub>) İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Ölçülen fidan çapı değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakılardaki fidan çapları arasında fark olduğu %95 güvenle belirlenmiştir (Tablo 105).

Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu belirlemek için Duncan Testi uygulanmış ve iki farklı Homojen grup oluşmuştur. En yüksek çap değerinin Güney ve Güney Batı bakılarda, en düşük çap değerinin ise Güney, Doğu ve Güney Doğu bakılarda olduğu belirlenmiştir (Tablo 106.)

Tablo104. Kızılçam Fidan Çaplarına ( $d_{1,30}$ ) Ait Bazı İstatistik Değerler

Deneme Alanı No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maximum (cm)	Standart Sapma	Variasyon Katsayısı
1	11.59	6	16	2.04	17.57
2	9.95	5	15	1.19	11.96
3	8.92	4	14	1.42	15.92
4	10.72	5	15	1.17	10.92
5	11.32	6	16	1.61	14.23
6	10.90	4	15	1.85	13.93
7	11.45	6	16	2.13	18.66
8	9.72	5	14	1.80	18.55
9	11.20	6	15	2.27	20.27
10	9.71	5	15	1.35	13.90
11	11.75	6	16	1.94	16.51
12	11.25	6	16	1.80	16.10
13	9.15	4	14	1.62	17.70
14	9.39	5	15	2.10	22.36
15	9.68	6	15	1.86	19.21
16	9.52	5	15	2.26	23.58
17	9.35	6	16	2.62	27.80
18	9.77	5	14	2.58	26.55

Tablo 105. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	383.0238	3	127.67458	19.754	0.000
Gruplar İçi	7419.6212	1148	6.46308		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Tablo 106. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
Doğu	194	9.252	*
Güney Doğu	192	9.494	*
Güney Batı	318	10.389	*
Güney	448	10.680	*

Eğimin fidan çapı ( $d_{1,30}$ ) üzerinde etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Varyans Analizinde, istatistiksel anlamda %95 güven düzeyinde eğim sınıfları arasında fark olduğu anlaşılmıştır (Tablo 107).

Tablo 107. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	550.8246	2	275.41229	43.637	0.000
Gruplar İçi	7251.8204	1149	6.31142		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Duncan Testi sonucunda, en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi %17-32 eğim sınıfında bulunmuştur. En düşük çap büyümesi %49-70 eğim sınıfında olduğu belirlenmiştir (Tablo 108.)

Tablo 108. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
49-70	450	9.435	*
33-48	384	10.192	*
17-32	318	11.154	*

Yine yapılan Varyans Analizi s-onucunda yükseltinin fidan çapı ( $d_{1.30}$ ) büyümesi üzerinde %95 güvenle etkili olduğu belirlenmiş ve uygulanan Dunca Testine göre 630-780 m. yükseltelerde en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi görülmüştür. (Tablo 109. ve Tablo 110).

Tablo 109. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) ile Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	29.9002	1	29.900174	4.424	0.000
Gruplar İçi	7772.7448	1150	6.758909		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Tablo 110. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle Yükseltiye Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama Boy(m)	Homojen Gruplar
49-70	450	9.435	*
33-48	384	10.192	*
17-32	318	11.154	*

### 3.2.4.2. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle Edafik Faktörler Arasında İlişkiler

Ölçülen fidan çapı değerlerine göre iki farklı derinlik kademesine ait (0-20 cm ve 20-50 cm) pH değerleri için yapılan Varyans Analizleri sonucunda %95 güven düzeyinde toprağın pH'nın fidan çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 111 ve Tablo 112).

Tablo 111. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	259.8096	1	259.80959	36.611	0.000
Gruplar İçi	7542.8354	1150	6.55899		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Tablo 112. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	106.9835	1	106.98551	15.987	0.000
Gruplar İçi	7695.6615	1150	6.69188		
TOPLAM	7802.6450				

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait pH değeri için yapılan Duncan Testi sonucunda 6.40-7.05 pH değerindeki fidan çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi, 7.06-7.70 pH değerindekinden daha iyi olmuştur (Tablo 113).

Tablo 113. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 0-20 Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
7,06-7,70	896	9.908482	*
6,40-7,05	256	11.050781	*

20-50 cm toprak derinlik kademesine ise en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesinin 6.70-7.25 pH değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 114).

Tablo 114. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
7.26-7.80	960	10.026	*
6.70-7.25	192	10.843	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları ( $d_{1,30}$ ) istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 115 ve Tablo 116).

Tablo 115. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	227.2916	1	227.29162	34.505	0.000
Gruplar İçi	7575.3533	1150	6.58726		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Tablo116. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	219.2725	2	109.63624	16.612	0.000
Gruplar İçi	7583.3725	1149	6.59998		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Duncan Testi uygulaması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesindeki toprak tekstürüne göre en yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesi Tozlu Balçık tekstüründe, en düşük çap büyümesi Balçık tekstüründe olduğu belirlenmiştir (Tablo 117).

20-50 cm derinlik kademesine göre ise Tozlu Balçık, Balçık ve Kumlu balçığa göre fidan çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesi üzerinde daha etkili olmuştur (Tablo 118).

Tablo 117. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
Balçık	194	9.175	*
Tozlu Balçık	958	10.362	*

Tablo 118. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
Kumlu Balçık	64	9.453125	*
Balçık	386	9.647668	*
Tozlu Balçık	702	10.509972	*

Toprak derinliğinde Varyans Analizi sonucuna göre fidanların çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 119).

Tablo 119. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	576.1721	2	288.08604	45.805	0.000
Gruplar İçi	7226.4729	1149	6.28936		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Duncan Testi sonucuna göre en yüksek çap ( $d_{1,30}$ ) büyümesinin 60 cm'den daha derin topraklarda olduğu, 0-30 cm derinlik kademelerinde ise çap büyümesinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 120).

Tablo 120. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Derinlik Kademesi(cm)	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-30	450	9.435	*
30-60	320	10.065	*
>60	382	11.099	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait organik madde miktarı için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları ( $d_{1,30}$ ) istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 121 ve Tablo 122).

Tablo 121. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	479.9744	2	239.98722	37.656	0.000
Gruplar İçi	7322.6705	1149	6.37308		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Tablo 122. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik maddeye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	165.6017	2	82.800829	12.457	0.000
Gruplar İçi	7637.0433	1149	6.646687		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Duncan Testinin uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde organik madde miktarına göre en yüksek  $d_{1.30}$  6.21-9.30 organik madde değerleri arasında olduğu saptanmıştır. En düşük  $d_{1.30}$  büyümesi 0-3.10 organik madde değeri arasında olduğu bulunmuştur (Tablo 123).

20-50 cm derinlik kademesine göre ise en yüksek  $d_{1.30}$  büyümesinin 6.21-9.30 organik madde değerleri arasında olduğu belirlenmiştir ( Tablo 124).

Tablo 123. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-3.10	386	9.525	*
3.11-6.20	448	10.006	*
6.21-9.30	318	11.154	*

Tablo 124. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-3.10	642	9.934	*
3.10-6.20	448	10.292	*
6.21-9.30	62	11.580	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  miktarı için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları ( $d_{1.30}$ ) istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 125 ve Tablo 126).

Tablo 125. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  'e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	426.6174	2	426.61742	66.514	0.000
Gruplar İçi	7376.0275	1149	6.41394		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Tablo 126. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	329.0179	2	329.01791	50.627	0.000
Gruplar İçi	7473.6271	1149	6.49881		
TOPLAM	7802.6450	1151			

Duncan Testi uygulaması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde  $\text{CaCO}_3$  miktarı için en yüksek çap büyümesi 0-2,50  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük çap büyümesi 2.5-5.0  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 127).

20 – 50 cm derinlik kademesine göre en yüksek çap büyümesi 0–5  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 128).

Tablo 127. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  'ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$	Veri Sayısı	Ortalama Çap ( $d_{1,30}$ )	Homojen Gruplar
2.51-5.0	642	9.619	*
0-2.50	510	10.845	*

Tablo 128. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  'ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$	Veri Sayısı	Ortalama Çap ( $d_{1,30}$ )	Homojen Gruplar
5.10-10	578	9.629	*
0-50	574	10.698	*

### 3.2.5. Yaşama Yüzdelerine Ait Bulgular

#### 3.2.5.1. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Bakıya bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında, %95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 129).

Farklılık hangi bakılar arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan Duncan Testi sonucuna göre en yüksek yaşam yüzdesi Güney, Güney Batı bakılarda çıkmıştır. Doğu

bakıda en düşük yaşama yüzdesi saptanmıştır. Güney Doğu bakı her iki grupta da yer almıştır (Tablo 130).

Tablo 129. Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	498.10502	3	166.03501	3.164	0.0579
Gruplar İçi	734.55358	14			
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 130. Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
Doğu	4	76.635	*
Güneydoğu	3	85.993	*
Güneybatı	5	88.748	*
Güney	6	90.276	*

Eğime bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında, %95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 131).

Duncan Testi sonucuna göre en yüksek yaşam yüzdesi %9-16 ve %17-32 eğim sınıfında çıkmıştır. En düşük yaşama yüzdesi %33-42 ve % 43- 70 eğim sınıfından olduğu görülmüştür. (Tablo 132).

Tablo 131. Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	986.59723	3	328.86574	18.711	0.0000
Gruplar İçi	246.06137	14	17.57581		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 132 Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
49-70	7	78.51	*
33-48	6	85.96	*
17-32	4	96.73	*
9-16	1	97.58	*

Yükseltinin Varyans Analizi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Tablo 133).

Tablo 133. Yaşama Yüzdesi İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	59.9479	1	59.947889	0.818	0.3887
Gruplar İçi	1172.7107	16	73.294419		
TOPLAM	1232.6586	17			

### 3.2.5.2. Yaşama Yüzdesi İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan pH değerleri ve toprak tekstürlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında %95 güven düzeyinde farklılık olmadığı belirlenmiştir (Tablo 134, Tablo 135, Tablo 136, Tablo 137).

Tablo 134. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	61.12344	1	61.123440	0.818	0.5113
Gruplar İçi	1171.53516	16	73.230941		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 135. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	91.67939	1	91.67939	1.285	0.2241
Gruplar İçi	1140.97921	16	71.31120		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 136. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	213.5252	1	213.52516	3.352	0.0858
Gruplar İçi	1019.1334	16	63.69584		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 137. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Toprak  
Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	215.5062	2	107.75308	1.589	0.2366
Gruplar İçi	1017.1524	15	67.81016		
TOPLAM	1232.6586	17			

Toprak derinliğinin ise yaşama yüzdesi üzerinde % 95 güvenle etkili olduğu Varyans Analizi ile belirlenmiştir (Tablo 138). Duncan Testi sonucunda, derin (>60cm) topraklarda yaşama yüzdesinin orta derin (30-60 cm) ve sığ (30-30 cm) topraklardan daha iyi olduğu rotaya çıkmıştır (Tablo 125).

Tablo 138. Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	983.33173	2	491.66587	29.580	0.0000
Gruplar İçi	249.32687	15	16.62179		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 139. Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Derinlik Kademesi	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-30	6	78.65	*
30-60	6	83.48	*
>60	6	96.180	*

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan organik madde miktarı için yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 140, Tablo 141).

Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesindeki en yüksek yaşama yüzdesi 6.21-9.3 organik madde değeri arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük yaşama yüzdesi 0-3.10 ve 3.11-6.20 organik madde değerleri arasında olduğu görülmüştür (Tablo 142).

Tablo 140. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	601.40509	2	300.70254	7.145	0.0066
Gruplar İçi	631.25351	15	42.08357		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 141. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	346.26738	2	173.13369	2.930	0.0843
Gruplar İçi	886.39122	15	59.09275		
TOPLAM	1232.6586	17			

20-50 cm derinlik kademesindeki organik madde miktarı için uygulanan Duncan Testi sonucunda en yüksek yaşama yüzdesi 6,21-9,30 organik madde değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 143).

Tablo 142. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-3.10	5	81.43	*
3.11-6.20	9	83.97	*
6.21-9.30	4	96.73	*

Tablo 143. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-3.10	9	83.651	*
3.11-6.20	7	85.81	*
6.21-9.30	2	98.18	*

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan CaCO<sub>3</sub> miktarı için yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 144 ve Tablo 145).

Tablo 144. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	523.07657	1	523.07657	11.795	0.0034
Gruplar İçi	709.58203	16	44.34888		
TOPLAM	1232.6586	17			

Tablo 145. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> 'e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	423.1986	2	211.599282	3.98	0.0002
Gruplar İçi	809.4600	15	53.964336		
TOPLAM	1232.6586	17			

Duncan Testi sonucunda 0-20 cm derinlik kademesindeki, ya<sup>a</sup>ama yüzdesi en yüksek 0-2.5 CaCO<sub>3</sub> değeri arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük yaşam yüzdesi 2.5-5.0 CaCO<sub>3</sub> değerleri arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 146).

20-50 cm derinlik kademesine göre ise, en yüksek ya<sup>a</sup>ama yüzdesi 0-5 CaCO<sub>3</sub> değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 147).

Tablo 146. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub>'e Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
2.51-5.0	11	81.80	*
0-2.5	7	92.86	*

Tablo 147 Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub>' e

Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
10.1-15	5	82.86	*
5.1-10	3	84.56	*
0-5.0	10	92.19	*

### 3.2.6. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi

Fidan boyu, fidan çapı ve yaşama yüzdesi gibi fidanlara ait değişkenlerle, bu değişkenler üzerinde etkili olan ve her deneme alını için ayrı ayrı ölçülerek belirlenen yükselti, ortalama eğim, toprak derinliği, pH değeri, organik madde ve CaCO<sub>3</sub> değeri gibi fizyografik ve edafik faktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Korelasyon Analizi yapılmıştır (Tablo 148).

Tablo 148. Kızılçam Fidanları için Yapılan Korelasyon Analizi

	Fidan Çapı (cm)	Fidan Boyu (m)	Yükselti (m)	Eğim (%)	Yaşama Yüzdesi (%)	Toprak Derinliği (cm)	pH (0-20)	pH (20-50) cm	Organik Madde (0-20 cm)	Organik Madde (20-50 cm)	CaCO <sub>3</sub> (0-20 cm)	CaCO <sub>3</sub> (20-50 cm)
Fidan Çapı (m)	1.0000	.9257	-.0829	-.6953	.9059	.8285	-.5168	-.6711	.5577	.6160	-.4605	-.3550
Fidan Boyu (m)	.0000	1.0000	-.0789	-.7544	.9559	.9276	-.4894	-.5795	.6243	.6503	-.5548	-.4076
Yükselti (m)	.0000	0.000	1.0000	.0762	.0546	.1355	-.1520	-.1371	.1508	.1399	-.5332	-.1756
Eğim (%)			0.000	1.0000	-.7877	-.7982	.4196	.5654	-.6772	-.7709	.5932	.3334
Yaşama Yüzdesi (%)				0.0000	1.0000	.9436	-.5266	-.6498	.7299	.7539	-.6398	-.5173
Toprak Derinliği (cm)					.0000	1.0000	-.4637	-.5518	.7099	.7987	-.6920	-.4640
pH (0-20 cm)						.00000	1.0000	.8046	-.4409	-.3302	.5518	.4127
pH (20-50 cm)							.0000	1.0000	.0670	.1952	.0176	.0887
Organik Madde (0-20 cm)								.0000	1.0000	.7494	-.5077	-.4270
Organik Madde (20-50 cm)									.0000	1.0000	-.7194	-.2871
CaCO <sub>3</sub> (0-20 cm)										.0000	1.0000	.4455
CaCO <sub>3</sub> (20-50 cm)											.0000	1.0000

Korelasyon Analizine göre %95 güvenle fidan boyu ile Toprak derinliği ve her iki toprak kademesine ait Organik Madde miktarı arasında pozitif korelasyon belirlenmiştir. Yani toprak derinliği ve Organik Madde miktarı artıkça fidan boyu da artmaktadır. Eğim, yükselti, her iki toprak kademesine ait pH ve CaCO<sub>3</sub> değerleri ile fidan boyu arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Arazinin eğimi, yükseltisi, toprağın pH ve CaCO<sub>3</sub> değeri artıkça fidan boyu azalmaktadır.

Fidanların çapı ile toprak derinliği ve her iki toprak kademesine ait Organik Madde miktarı arasında %95 güvenle pozitif korelasyon, eğim, yükselti, her iki toprak kademesine ait pH ve CaCO<sub>3</sub> değerleriyle ise negatif bir korelasyon bulunmuştur.

Yine %95 güvenle fidanların yaşama yüzdesi ile toprak derinliği ve Organik Madde miktarı arasında pozitif yönde bir korelasyon saptanmıştır.

### **3.3. Sarıçam Fidanlarına Ait Bulgular**

#### **3.3.1. Sarıçam Fidanlarına ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular**

Her deneme alanı için hesaplanan ortalama fidan boyu, d<sub>1,30</sub> çapı ile deneme alanlarının bakısı, yükseltisi ve ortalama eğimi Tablo 149'de verilmiştir. Deneme alanlarına ait yaşama yüzdeleri için arcsin  $\sqrt{P}$  değerleri kullanılmıştır.

#### **3.3.2. Sarıçam İçin Edafik Faktörlere Ait Bulgular**

Her deneme alanında açılan toprak profillerine ve bu toprak profillerinden alınan toprak örneklerine göre belirlenen toprak derinliği , toprak tekstürü, toprağın pH'sı, organik madde ve CaCO<sub>3</sub> 'üne ilişkin veriler Tablo 150 'de verilmiştir.

Tablo 149. Sarıçam Fidanlara ve Fizyografik Faktörlere Ait Bulgular

Deneme Alanı No	Bakı	Eğim %	Yükselti (m)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Çap (cm)	Arcs.in $\sqrt{P}$
1	K. Batı	30	1050	4.89	9.53	75.41
2	K. Batı	35	1020	4.95	10.62	72.99
3	Batı	50	1030	4.63	10.59	64.84
4	Batı	45	1060	4.43	9.42	66.40
5	K. Batı	40	1040	4.52	9.63	73.40
6	K. Batı	60	1065	4.21	9.38	62.48
7	Batı	15	990	5.35	12.21	86.97
8	Batı	30	980	5.10	11.21	79.55
9	Batı	45	1025	4.48	10.32	70.38
10	Batı	60	1035	4.20	9.48	61.24
11	Batı	20	960	5.41	11.46	63.19
12	Batı	35	950	5.05	10.96	83.82
13	Kuzey	45	1055	4.37	8.38	76.64
14	Kuzey	35	1075	4.46	8.68	63.84
15	Kuzey	30	1090	4.43	8.67	67.72
16	Kuzey	45	1110	4.31	8.58	66.52
17	K. Doğu	55	1120	4.15	8.49	59.06
18	K. Doğu	50	1110	4.18	8.52	59.97

Tablo 150 . Edafik Faktörlere Ait Bulgular

Deneme Alanı No	Toprak Der. Kad.	Toprak Tekstürü		Toprak pH'sı		Organik Madde		Toprak CaCO <sub>3</sub>	
		0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm	0-20 cm	20-50 cm
1	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.08	7.39	7.84	5.00	0.82	5.34
2	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.07	7.35	5.95	4.14	0.95	6.25
3	0-30	Tozlu Balçık	Balçık	7.68	7.73	4.68	3.95	4.52	7.81
4	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.35	7.50	5.31	4.10	1.52	3.62
5	30-60	Balçık	Tozlu Balçık	7.33	7.54	6.19	4.36	0.83	2.88
6	0-30	Balçık	Kumlu Balçık	7.80	8.10	3.10	1.60	4.42	10.65
7	>60	Tozlu Balçık	Balçık	6.42	6.76	9.11	6.74	0.52	0.79
8	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	6.85	6.99	7.60	5.12	0.48	0.68
9	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.68	7.73	4.60	3.90	2.62	4.20
10	0-30	Balçık	Balçık	7.70	7.82	2.97	2.34	4.62	7.15
11	>60	Tozlu Balçık	Balçık	6.38	6.69	8.72	5.61	0.16	0.39
12	>60	Tozlu Balçık	Balçık	6.59	7.10	8.82	4.90	0.41	1.34
13	30-60	Tozlu Balçık	Balçık	7.12	7.45	4.94	3.55	2.21	3.52
14	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	6.66	7.15	5.18	4.26	0.98	1.12
15	>60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	6.58	7.10	5.22	4.32	0.89	1.25
16	30-60	Tozlu Balçık	Tozlu Balçık	7.21	7.44	4.48	3.79	1.28	2.31
17	0-30	Balçık	Balçık	7.67	7.81	2.87	2.38	4.31	9.76
18	0-30	Balçık	Balçık	7.69	7.85	2.67	2.22	4.46	8.41

### 3.3.3. Sarıçam Fidan Boyuna Ait Bulgular

Deneme alanlarında ölçülen fidan boylarına ait bazı istatistiksel veriler Tablo 151'de verilmiştir.

Tablo 151. Sarıçam Fidan Boylarına Ait İstatistiksel Değerler

Deneme Alanı No	Ortalama (m)	Minimum (m)	Maksimum (m)	Standart Sapma	Varvasyon Katsayısı
1	4.89	2.28	5.55	0.74	1513
2	4.95	2.50	5.75	0.66	13.33
3	4.63	2.20	5.20	0.64	13.82
4	4.43	2.10	6.40	0.60	13.54
5	4.52	2.20	5.60	0.85	18.80
6	4.21	2.50	4.90	0.50	21.88
7	5.35	3.50	6.60	0.63	11.77
8	5.10	3.50	6.30	0.72	14.16
9	4.48	2.90	5.50	0.52	11.39
10	4.20	3.20	4.80	0.43	10.20
11	5.41	3.90	6.60	0.86	15.99
12	5.05	3.50	6.40	0.61	12.25
13	4.37	3.90	5.30	0.65	11.88
14	4.46	2.20	5.20	0.87	19.61
15	4.43	2.10	5.10	0.53	12.10
16	4.31	2.20	4.95	0.49	11.56
17	4.15	2.30	4.85	0.62	14.93
18	4.18	2.20	4.92	0.72	17.22

#### 3.3.3.1. Sarıçam Fidanların Boyları İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Deneme alanlarında ölçülen fidan boyu değerleri dikkate alınarak yapılan Varyans Analizinde, farklı bakıların % 95 güven düzeyinde fidan boyları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 152).

Tablo 152. Fidan Boyu İle Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	370.121	3	123.37366	91.564	0.0002
Gruplar İçi	1546.816	1148	1.34740		
TOPLAM	1916.937	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda en yüksek fidan boy büyümesinin Kuzey Batı ve Batı Bakılarda en düşük fidan boy büyümesi ise Kuzey ve Kuzey Doğu bakılarda bulunmuştur (Tablo 153).

Tablo 153. Fidan Boyu İle Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Kuzey Doğu	192	4.420	*
Kuzey	192	4.56	*
Kuzey Batı	320	5.46	*
Batı	348	5.87	*

Eğim ile fidan boylarına ait Varyans Analizine göre eğim sınıflarının % 95 güven düzeyinde fidan boy büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. (Tablo 154)

Uygulanan Duncan Testi sonucunda en yüksek fidan boy büyümesinin % 9-16 eğim sınıfında, en düşük fidan boy büyümesinin ise % 49-70 eğim sınıfında olduğu görülmüştür. % 17-32 ile % 33-48 eğim sınıfları istatistiksel anlamda aynı etkiyi göstermiştir (Tablo 155).

Tablo 154. Fidan Boyu İle Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	184.51	3	61.50333	40755	0.0000
Gruplar İçi	1732.426	1148	1.50908		
TOPLAM	1916.937	1151			

Tablo 155. Fidan Boyu İle Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim %	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
49-70	320	4.53	*
33-48	512	4.98	*
17-32	256	5.09	*
9-16	64	5.35	*

Yükselti ile fidan boylarına ait Varyans Analizine göre yükseltinin % 95 güven düzeyinde fidan boy büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 156).

Tablo 156. Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	40.917	1	40.91702	25.093	0.0000
Gruplar İçi	1875.020	0050	1.63045		
TOPLAM	1916.937	1151			

Duncan Testinin uygulaması sonucunda en yüksek fidan boy büyümesinin 941-1090 m. yükselti grubunda, en düşük fidan boy büyümesi 781-940 m. yükselti grubunda olduğu bulunmuştur (Tablo 157).

Tablo 157. Fidan Boyu İle Yükseltiye Ait Duncan Testi Sonuçları

Yükselti	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
781-940	192	4.54	*
941-1090	960	5.20	*

### 3.3.3.2. Fidan Boyları İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişki

Ölçülen fidan boyu değerlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde, iki farklı toprak derinlik kademesine (0-20 cm ve 20-50 cm) ait pH değerlerinin % 95 güven düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 158 ve Tablo 159).

Tablo 158. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	137.35	1	137.35362	88.76	0.0000
Gruplar İçi	1779.587	1050	1.54746		
TOPLAM	1916.937	1151			

Tablo 159. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	236.25	1	236.25362	161.65	0.0000
Gruplar İçi	1680.687	1050	1.46146		
TOPLAM	1916.937	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait pH değeri için yapılan Duncan Testi sonucuna göre 6.40-7.05 pH değerleri arasında en yüksek fidan boy büyümesi, 7.06-7.70 pH değerleri arasında ise en düşük fidan boy büyümesi olduğu görülmüştür (Tablo 160).

20-50 cm toprak derinlik kademesi için en yüksek boy büyümesi 6.70-7.25 pH değerleri arasında olmuştur (Tablo 161).

Tablo 160. Fidan Boyu İle 0-20 cm. Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

Yükselti	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
7.06-7.70	960	4.72	*
6.40-7.25	192	5.20	*

Tablo 161. Fidan Boyu İle 20-50 cm. Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi

Yükselti	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
7.06-7.80	960	4.72	*
6.70-7.25	192	5.20	*

Yine fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre fidan boyları istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık göstermiştir (Tablo 162 ve Tablo 163).

Tablo 162. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	82.61	1	82.61440	51.793	0.0000
Gruplar İçi	1834.327	1050	1.59506		
TOPLAM	1916.937	1151			

Tablo 163. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	139.25	2	69.62360	45.000	0.0000
Gruplar İçi	1777.687	1149	1.54916		
TOPLAM	1916.937	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde en yüksek boy büyümesi Balçık Toprak tekstüründe olduğu görülmüştür. En düşük boy büyümesi Tozlu Balçık topraklarda olduğu belirlenmiştir ( Tablo 164 ).

Tablo 164. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Balçık	704	4.58	*
Tozlu Balçık	448	5.14	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise Balçık toprak tekstüründe en yüksek Kumlu Balçık toprak tekstüründe en düşük boy büyümesi Duncan Testine göre belirlenmiştir (Tablo 165).

Tablo 165. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
Kumlu Balçık	128	3.88	*
Tozlu Balçık	576	4.79	*
Balçık	448	5.07	*

Yine yapılan Varyans Analizine göre toprak derinliği fidan boyu üzerinde % 95 güvenle etkili çıkmıştır (Tablo 166).

Tablo 166. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	59.58	2	29.78788	18.427	0.0000
Gruplar İçi	1857.357	1149	1.61649		
TOPLAM	1916.937	1151			

Duncan Testi sonucuna göre, 60 cm'den derin topraklarda fidan boyunun en yüksek, 0-30 cm derinliğindeki topraklarda en düşük boy büyümesinin olduğu saptanmıştır (Tablo 167).

Tablo 167. Fidan Boyu İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Tekstür	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-3	320	4.54	*
30-60	448	4.85	*
>60	384	5.10	*

Yine fidan boyu ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ile 20-50 cm) organik madde miktarı için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre fidan boyları istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık göstermiştir. (Tablo 168 ve Tablo 169).

Tablo 168. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	287.80	2	143.89908	101.489	0.0000
Gruplar İçi	1629.137	1149	1.417873		
TOPLAM	1916.937	1151			

Tablo 169. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	189.26	2	94.63091	63.934	0.0000
Gruplar İçi	1727.677	1149	1.50363		
TOPLAM	1916.937	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde en yüksek boy büyümesi 6.21-9.30 organik madde değeri arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük boy büyümesi 0-3.10 organik madde değeri arasında olduğu belirlenmiştir. (Tablo 170)

20-50 cm derinlik kademesine göre ise en yüksek boy büyümesi 6,21-9,30 organik madde değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 171).

Tablo 170. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-3,0	320	4.52	*
3.11-6.20	576	5.058	*
6.21-9.30	256	5.12	*

Tablo 171. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-3.10	320	4.58	*
3.11-6.20	704	5.10	*
6.21-9.30	128	5.32	*

Yine fidan boyları ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait (0-20 cm ve 20-50 cm)  $\text{CaCO}_3$  miktarı için yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre fidan boyları istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık göstermiştir (Tablo 172 ve Tablo 173).

Tablo 172. Fidan Boyu İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	271.20	1	271.2005	189.508	0.0000
Gruplar İçi	1645.737	1150	1.43107		
TOPLAM	1916.937	1151			

Tablo 173. Fidan Boyu İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	389.44	3	129.81284	97.525	0.0000
Gruplar İçi	1527.497	1148	1.33107		
TOPLAM	1916.937	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm toprak derinlik kademesinde en yüksek boy büyümesi 0-2.5  $\text{CaCO}_3$  değeri olduğu belirlenmiştir. En düşük boy büyümesi 2.5-5.0  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 174).

20-50 cm Toprak derinlik kademesinde en yüksek boy büyümesi 0-5  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 175).

Tablo 174. Fidan Boyu ile 0-20 cm Toprak Derinlik Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  e ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
0-2.5	512	4.79	*
2.51-50	640	5.20	*

Tablo 175. Fidan Boyu ile 20-50 cm Toprak Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub> le ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Ortalama Boy (m)	Homojen Gruplar
10.1-15	64	3.81	*
5.1-10.0	512	4.70	*
0-5.0	448	5.10	*

### 3.3.4. Sarıçam Fidan Çaplarına (d<sub>1.30</sub>) Ait Bulgular

Deneme alanlarında ölçülen fidanların d<sub>1.30</sub> çaplarına ait bazı istatistiksel veriler Tablo 176' da verilmiştir.

Tablo 176. Sarıçam Fidan Çaplarına (d<sub>1.30</sub>) Ait Bazı İstatistik Değerler

Deneme Alanı No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maximum (cm)	Standart Sapma	Varvasyon Katsayısı
1	9.53	4	16	2.39	25.08
2	10.62	5	17	2.07	19.49
3	10.53	4	15	2.25	21.36
4	9.42	5	12	1.85	19.63
5	9.63	3	14	2.31	23.98
6	9.38	2	13	2.04	21.77
7	12.21	6	18	1.25	10.24
8	11.21	4	14	2.18	19.44
9	10.32	4	16	1.91	18.38
10	9.48	3	15	2.31	24.36
11	11.46	5	17	1.87	16.32
12	10.96	4	16	2.39	21.80
13	8.38	3	14	2.01	23.98
14	8.68	4	15	2.56	29.49
15	8.67	3	14	1.59	18.34
16	8.58	4	14	2.59	30.18
17	8.49	2	13	2.62	30.85
18	8.52	4	16	2.60	30.51

#### 3.3.4.1. Fidan Çapı (d<sub>130</sub>) İle Fizyografik aktörler Arasındaki İlişkiler

Ölçülen fidan çapı (d<sub>130</sub>) değerleri dikkate alınarak yapılan Varnyas Analizinde, farklı bakıldaki fidan çapları arasında fark olduğu % 95 güvenle belirlenmiştir (Tablo 177).

Tablo 177. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	180.8012	3	60.26780	7.396	0.0006
Gruplar İçi	9353.4176	1148	8.147576		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda en yüksek çap değerinin Batı ve Kuzey Batı bakılarda, en düşük çap değerinin ise Kuzey ve Kuzey Doğu bakılarda olduğu belirlenmiştir (Tablo 178).

Tablo 178. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Bakıya Ait Duncan Testi

Bakı	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
Kuzey Doğu	192	8.38	*
Kuzey	190	8.42	*
Kuzey Batı	320	9.80	*
Batı	448	9.84	*

Eğimin fidan çapı ( $d_{130}$ ) üzerinde etkili olup olmadığını anlamak için yapılan Variasyon Analizlerinde, istatistiksel anlamda % 59 güven düzeyinde eğim sınıfları arasında fark olduğu anlaşılmıştır (Tablo 179).

Tablo 179. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	147.4277	3	49.142578	6.010	0.0005
Gruplar İçi	9386.7910	1148	8.176647		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Duncan Testi sonucunda % 9-16 ve % 17-32 eğim sınıfları aynı grupta yer alıp, en yüksek çap ( $d_{130}$ ) büyümesi bu grupta yer almıştır. % 33-48 ve % 49-70 eğim sınıflarındaki fidan çapı büyümesi en düşüktür (Tablo 180).

Tablo 180. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
49-70	320	8.60	*
33-48	512	8.69	*
17-32	256	9.95	*
9-16	64	10.20	*

Yine yapılan Varyans Analizi sonucunda yükseltinin çap büyümesi üzerinde % 95 güvenle etkili olduğu belirlenmiş ve uygulanan Duncan Testine göre 941-1090 yükseltelerde en yüksek çap ( $d_{130}$ ) büyümesi görülmüştür (Tablo 181 ve Tablo 182).

Tablo 181. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	349.841	1	349.84160	43.804	0.0000
Gruplar İçi	9184.3772	1150	7.98641		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Tablo 182. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Yükseltiye Ait Duncan Testi Sonuçları

Yükselti (m)	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
780-940	192	9,46	*
941-1090	960	10,22	*

### 3.3.4.2. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Ölçülen fidan çapı değerlerine göre iki farklı derinlik kademesine ait (0-20 cm ve 20-50 cm) pH değerleri için yapılan Varyans Analizleri sonucunda, % 95 güven düzeyinde toprağın pH'sının fidan çapı ( $d_{130}$ ) büyümesi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo ve 183 Tablo 184).

Tablo 183. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	75.6250	1	75.62500	9.195	0.0025
Gruplar İçi	9458.5938	1150	8.224864		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Tablo 184. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	110.6235	1	110.62350	13.499	0.0000
Gruplar İçi	9423.5953	1150	8.19443		
TOPLAM	9534.2188	1151			

0-20 cm torak derinlik kademesine ait pH değeri için yapılan Duncan Testi sonucunda 6.40-7.05 değerleri arasında fidan çapı ( $d_{130}$ ) büyümesi en yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 185).

Tablo 185. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
7.06-7.70	960	9.49	*
6.40-7.05	192	10.18	*

20-50 cm toprak derinlik kademesinde ise en yüksek çap ( $d_{130}$ ) büyümesinin 6.70-7.25 pH değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 186).

Tablo 186. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki pH'ya Ait Duncan Testi Sonuçları

pH Değeri	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
7.26-7.80	970	9.45	*
6.70-7.25	182	10.12	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 187 ve Tablo 188).

Tablo 187. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	127.6465	1	127.646510	15.610	0.0002
Gruplar İçi	9406.5722	1150	8.176585		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Tablo 188. Fidan Çapı ( $d_{130}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	149.6706	2	74.83531	9527	0.0000
Gruplar İçi	9024.5481	1149	7.85426		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Duncan testinin uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde Tozlu Balçık toprak tekstüründe en yüksek çap büyümesi, Balçık toprak tekstüründe ise en düşük çap büyümesi olduğu belirlenmiştir (Tablo 189).

Tablo 189. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
7.26-7.80	448	9.31	*
Tozlu Balçık	704	9.73	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise en yüksek çap büyümesi Tozlu Balçık toprakta olduğu belirlenmiştir. (Tablo 190)

Tablo 190. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Duncan Testi Sonuçları

Toprak Tekstürü	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
Kumlu Balçık	128	8.85	*
Balçık	448	9.41	*
Tozlu Balçık	576	9.85	*

Toprak derinliğinin de Varyans Analizi sonucuna göre fidanların çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 191).

Tablo 191. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varıyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	227.5048	2	163.752418	20.216	0.0000
Gruplar İçi	930.67139	1149	8.09.983		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Duncan Testi sonucuna göre en yüksek çap ( $d_{1.30}$ ) büyümesinin 0-30 cm derinlik kademesinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 192).

Tablo 192. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Eğim	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
0-30	320	9.07	*
30-60	448	9.76	*
>60	384	9.95	*

Yine fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait toprak tekstürü için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları ( $d_{1,30}$ ) istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 193 ve Tablo 194).

Tablo 193. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	189.1598	2	94.579905	11.629	0.0000
Gruplar İçi	9345.0589	1149	8.133211		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Tablo 194. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	169.4342	2	84.717116	10.394	0.0000
Gruplar İçi	9364.7845	1149	8.150378		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Duncan Testinin uygulanması sonucunda 0-20 cm derinlik kademesindeki en yüksek çap büyümesi 6.21-9.30 Organik Madde değerleri arasında olduğu, en düşük çap büyümesi 0-3.10 organik madde değeri arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 195).

Tablo 195. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
0-3.10	320	9.050	*
3.11-6.20	576	9.64	*
0.21-9.30	256	10.20	*

20-50 cm derinlik kademesine göre ise 6.21-9.30 organik madde değeri arasında en yüksek çap büyümesinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 196).

Tablo 196. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki Organik Maddeye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homojen Gruplar
0-3.10	320	9.05	*
3.11-6.20	704	9.73	*
6.21-9.30	128	10.30	*

Fidan çapı ile iki farklı toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  miktarı için yapılan Varyans Analizlerine göre fidan çapları istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (Tablo 197 ve Tablo 198).

Tablo 197. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 0-20 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	112.6441	1	112.6441	13.749	0.0000
Gruplar İçi	9421.5746	1150	8.19267		
TOPLAM	9534.2188	1151			

Tablo 198. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) ile 20-50 cm Toprak Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	303.3848	3	101.12826	12.714	0.0000
Gruplar İçi	9130.8340	1148	7.95368		
TOPLAM	9534.2188	1151			

0-20 cm toprak derinlik kademesine ait  $\text{CaCO}_3$  değeri için yapılan Duncan testi sonucunda 0-2.5  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında en yüksek çap büyümesi olduğu belirlenmiştir (Tablo 199).

Tablo 199. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 0-20 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  Ait Duncan Testi Sonuçları

$\text{CaCO}_3$	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
2.51-5.0	512	9.25	*
0-2.50	640	9.98	*

20-50 cm. toprak derinlik kademesinde ise en yüksek çap büyümesinin 0-5  $\text{CaCO}_3$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 200).

Tablo 200. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) İle 20-50 cm Toprak Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  ' e Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap (cm)	Homejen Gruplar
10.1-15	64	8.71	*
5.1-10.0	512	9.46	*
0-5.0	576	9.80	*

### 3.3.5. Yaşama Yüzdesine Ait Bulgular

#### 3.3.5.1. Yaşama Yüzdesi İle Fizyografik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Bakıya bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında % 95 güvenle farklılık olduğu saptanmıştır. Farklılıkların hangi bakılar arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan Duncan Testi sonucuna göre en yüksek yaşama yüzdesi Batı Bakıda olduğu görülmüştür (Tablo 201 ve Tablo 202).

Tablo 201. Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	373.49953	3	124.49984	2.009	0.0570
Gruplar İçi	805.22965	14	61.940742		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 202. Yaşama Yüzdesi İle Bakıya Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
Kuzey Doğu	2	74.25	*
Kuzey	6	78.24	*
Kuzey Batı	4	85.15	*
Batı	6	89.62	*

Eğime bağlı olarak yapılan Varyans Analizine göre deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri arasında %95 güvenle farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 203).

Uygulanana Duncan Testi sonucuna göre en yüksek yaşama yüzdesinin sırasıyla % 9-16, %17-32 ve % 33-48 eğim sınıfları arasında olduğu görülmüştür. En yüksek yaşama yüzdesi ise % 49-70 eğim sınıfında olduğu belirlenmiştir (Tablo 204).

Tablo 203. Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	692.25554	3	230.75185	6.641	0.0051
Gruplar İçi	486.47364	14	34.74812		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 204. Yaşama Yüzdesi İle Eğime Ait Duncan Testi Sonuçları

Bakı	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
%49-70	5	77.18	*
% 33-48	4	88.90	*
% 17-32	8	89.25	*
% 9-16	1	99.72	*

Yükseltinin Varyans Analizi sonucuna göre % 95 güven düzeyinde yaşama yüzdesi etkili olmadığı saptanmıştır (Tablo 205).

Tablo 205. Yaşama Yüzdesi İle Yükseltiye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	60.4879	1	60.48790	0.865	0.3098
Gruplar İçi	1118.2413	16	69.89008		
TOPLAM	1178.7292	17			

### 3.3.5.2. Yaşama Yüzdesi İle Edafik Faktörler Arasındaki İlişkiler

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm) saptanan pH değerleri ve toprak tekstürlerine göre yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında, % 95 güven düzeyinde farklılık olmadığı belirlenmiştir (Tablo 206, Tablo 207).

Tablo 206. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	234.91329	1	134.91329	2.063	0.0633
Gruplar İçi	1043.81589	16	65.38493		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 207. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki pH Değerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	692.25554	1	113.61394	1.707	0.2099
Gruplar İçi	486.47364	16	66.56970		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 208. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	120.64652	1	120.64652	1.824	0.1945
Gruplar İçi	1058.08266	16	66.130167		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 209. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Toprak Tekstürüne Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varvasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	232.61158	2	116.30579	1.844	0.1923
Gruplar İçi	946.11759	15	63.07451		
TOPLAM	1178.7292	17			

Toprak derinliğinin ise yaşama yüzdesi üzerinde % 95 güvenle etkili olduğu Varyans Analizi İle belirlenmiştir. Duncan Testi sonucuna göre orta derin (30-60 cm) ve

derin (>60 cm) topraklarda yaşama yüzdesinin sıg (0-30 cm) topraklardan daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 210, Tablo 211).

Tablo 210. Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	599.20383	2	299.60191	7.755	0.0049
Gruplar İçi	579.52535	15	38.63502		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 211. Yaşama Yüzdesi İle Toprak Derinliğine Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Ortalama Çap(cm)	Homojen Gruplar
0-30	5	77.18	*
30-60	8	89.24	*
>60	5	91.09	*

Her iki toprak derinlik kademesi için (0-20 cm ve 20-50 cm ) saptanan organik madde miktarı için yapılan Varyans Analizlerinde % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiş, Duncan Testi sonunda 0-20 cm derinlik kademesinde 6.21-9.30 organik madde değerleri arasında en yüksek yaşama yüzdesi, en düşük yaşama yüzdesi ise 0-3,10 organik madde değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 212, Tablo 213, Tablo 214).

Tablo 212. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	574.25962	2	287.12981	7.125	0.0067
Gruplar İçi	604.46955	15			
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 213. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Varyans Analizi Sonuçları

Variasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	533.82118	2	266.91059	6.208	0.0109
Gruplar İçi	644.90800	15	42.99387		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 214. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
0-3,10	5	77.62	*
3.11-6.20	9	88.61	*
6.21	4	92.43	*

20-50 cm derinlik kademesinde ise en yüksek yaşama yüzdesi 3.10-6.20 ve 6.21-9.30 organik madde değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 215).

Tablo 215. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki Organik Madde'ye Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
0-3.10	5	77.62	*
3.11-6.20	2	89.68	*
3.11-6.20	11	89.80	*

Her iki derinlik kademesi için (0-20 ve 20-50 cm) saptanan  $\text{CaCO}_3$  miktarı için yapılan Varyans Analizlerinde yaşama yüzdeleri arasında % 95 güven düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 216 ve Tablo 217).

Tablo 216. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varıyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	286.58942	1	286.58942	5.139	0.0051
Gruplar İçi	892.13976	16	55.75873		
TOPLAM	1178.7292	17			

Tablo 217. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki  $\text{CaCO}_3$  e Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varıyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Güven Düzeyi
Gruplar Arası	489.30529	2	244.652645	5.32	0.0048
Gruplar İçi	689.42389	15	45.961592		
TOPLAM	1178.7292	17			

Uygulanan Duncan Testi sonucunda 0-20 cm derinlik kademesinde en yüksek yaşama yüzdesi 0-2.50 CaCO<sub>3</sub> değeri olduğu en düşük yaşama yüzdesi 2.51-5.0 CaCO<sub>3</sub> değeri arasında olduğu görülmüştür (Tablo 218). 20-50 cm derinlik kademesinde ise en yüksek yaşama yüzdesi 0-5 CaCO<sub>3</sub> değeri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 219).

Tablo 218. Yaşama Yüzdesi İle 0-20 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub>'e Ait Duncan Testi Sonuçları

Organik Madde	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
2.51-5.0	7	82.37	*
0-2.5	11	89.68	*

Tablo 219. Yaşama Yüzdesi İle 20-50 cm Derinlik Kademesindeki CaCO<sub>3</sub>'e Ait Duncan Testi Sonuçları

CaCO <sub>3</sub>	Veri Sayısı	Yaşama Yüzdesi	Homojen Gruplar
10.15	2	81.39	*
5.10-10	6	84.58	*
0-5.0	10	96.71	*

### 3.3.6. Değişkenlerle Faktörlere Ait Korelasyon Analizi

Fidan boyu, fidan çapı, yaşama yüzdesi gibi fidanlara ait değişkenlerle, bu değişkenler üzerinde etkili olan ve her deneme alanı için ayrı ayrı ölçülerek belirlenen yükselti, ortalama eğim, toprak derinliği, pH değeri, organik madde ve CaCO<sub>3</sub> değeri gibi Fizyografik ve edafik faktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Korelasyon Analizi yapılmıştır (Tablo 220).

Korelasyon Analizine göre %95 güvenle fidan boyu ile toprak derinliği ve her iki toprak kademesine ait Organik Madde değerleri arasında pozitif bir korelasyon vardır. Yani toprak derinliği ve Organik Madde değeri arttıkça fidan boyu da artmaktadır. Eğim, yükselti, her iki toprak kademesine ait pH ve CaCO<sub>3</sub> değeri arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Arazinin eğimi, yükseltisi, toprağın pH ve CaCO<sub>3</sub> değeri arttıkça fidan boyu azalmaktadır.



## 4. İRDELEME

### 4.1. Araştırma Alanının Genel Olarak İrdelenmesi

Araştırma alanı ağaçlandırma yapılmadan önce Kızılkaya serisi Amenajman planına göre 16, 17, 19, 20, 21 ve 23' nolu bölmelere rastlayan bölgedir ve bozuk baltalık ve orman toprağı niteliğindedir. Orman toprağı olarak gösterilen yerler tarım arazisi olarak kullanılmaktadır ve bozuk baltalık olan yerlerden halk hayvanlara yem için yapraklı dal elde etmektedir (54).

Araştırma alanına komşu olan ve meşe, yüksük otu, ballı babalar ve ardıç türlerinden oluşan orman arazisinden, halk halen yakacak odun ve yapraklı dal elde etmek suretiyle usulsüz olarak yararlanmaktadır.

Araştırma alanlarında fidanlar üzerinde *Thaumetopae pityocampa* ve *Lofhurum rufus* zarar yapmaktadır. Fidanlar ölmese de böcek zararları fidanların büyüme ve gelişmelerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Böcek zararlarının ilerideki boyutlarını kestirmek mümkün değildir.

Ağaçlandırmada başarı sağlamak için keçi, koyun ve sığır gibi hayvanlara karşı ağaçlandırma alanı dikenli tel ile çevrilmiştir. Fidanlar kendini kurtardıktan sonra keçi dışındaki hayvanların alan içerisinde otlatılmasına izin verilmektedir.

### 4.2 Karaçam Fidanları İçin İrdeme

#### 4.2.1. Karaçamın Fidan Boyu Bakımından İrdeme

Deneme alanlarında Karaçam fidanları için en yüksek ortalama boy büyümesi 6.29 m. en düşük ortalama boy büyümesi 4.38 m olarak ölçülmüştür (Tablo 7).

Yapılan istatistiksel analizlere göre Batı bakılarda boy büyümesi en yüksek bulunmuştur. Batı bakıyı sırasıyla Güney Batı ve Doğu izlemektedir (Tablo 9.).

Varyans Analizi sonuçlarına göre en yüksek boy büyümesi % 17-32 eğim sınıfından meydana gelmiştir (Tablo 11). En düşük boy büyümesi olduğu yerlerin eğimi % 49-70

arasındadır ve bu alanlarda sürgünden gelen meşelerle dikilen karaçam fidanları karışım oluşturmuşlardır (Şekil 11, 12).

Genel olarak bakıldığında ise, Korelasyon Analizi sonucunda (Tablo 76). eğim ile fidan boyu arasında negatif yönde bir ilişki bulunmaktadır. Araştırma alanı için eğim arttıkça fidan boy büyümesi azalmaktadır.

Yükselti ile fidan boyu arasındaki ilişkiyi bakıldığında 630-780 m. yükseltileri arasında en yüksek boy büyümesi olmuştur (Tablo 13). Araştırma alanında Korelasyon Analizine göre yükselti ile fidan boyu arasında negatif bir ilişki vardır. Yükselti arttıkça boy büyümesi azalmaktadır (Tablo 76).

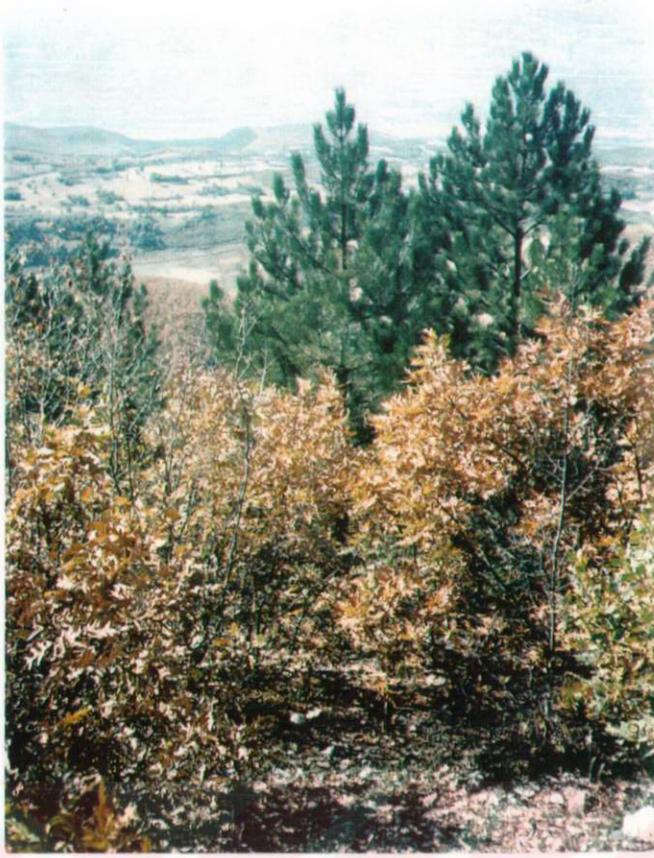
Toprak derinliği ile fidan boy büyümesi arasında da pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur (Tablo 76). 60 cm. den derin topraklarda fidan boy büyümesi sıg (0-30 cm) ve orta derin (30-60 cm) topraklardan daha iyi olmuştur.

Toprağın pH değeri ile fidan boyu arasında yine negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen pH değerleri aynıdır (Tablo 76). Deneme alanlarında genel olarak pH'sı 20-30 cm. derinlik kademesi için 6.40-7.70 arasında 20-50 cm. derinlik kademesi için 6.70-7.80 arasında değişmektedir.

Ağaçlandırma alanından her iki derinlik kademesinden alınan topraklarda yapılan toprak analizleri sonucunda 3 farklı tekstür belirlenmiştir. Bunlar Tozlu Balçık, Balçık, Kumlu Balçıktır (Tablo 6). Yapılan Varyans Analizlerine göre her iki toprak kademesi için de geçerli olarak en yüksek boy büyümesi Tozlu Balçıktan oluşan topraklarda saptanmıştır. (Tablo 20 ve 21).

Toprağın organik madde değeri ile fidan boy büyümesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki derinlik kademesi için belirlenen organik madde değerleri için aynıdır (Tablo 76). Organik madde değeri arttıkça fidan boy büyümesi artmaktadır. Her iki derinlik kademesinde de organik madde 0-9,30 arasında değişmektedir.

Toprağın  $\text{CaCO}_3$  değeri ile fidan boy büyümesi arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen  $\text{CaCO}_3$  değerleri için aynıdır. (Tablo 76). Deneme alanlarının genel olarak  $\text{CaCO}_3$  miktarı 0-20 cm derinlik kademesi için 0-5.0 arasında, 20-50 cm derinlik kademesi için 0-15 arasında değişmektedir.



Şekil 11. 1997 Yılındaki Karaçam ve Meşelerin Durumu



Şekil 12. 1997 Yılındaki Karaçam ve Meşelerin Durumu

#### 4.2.2. Karaçam Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) Bakımından İrdeleme

Araştırma alanında ölçülen en büyük ortalama fidan çapı 12.61 cm, en küçük fidan çapı 9.48 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 32).

Bakı ile fidan çapı ( $d_{1.30}$ ) arasındaki ilişki de fidan boyu ile bakı arasındaki gibi bulunmuştur. En yüksek fidan çapı Batı Bakıda (10.698 cm), en düşük fidan çapı ise Doğu bakıda (9.783 cm) belirlenmiştir (Tablo 34).

Araştırma alanında genel olarak eğitim arttıkça fidan çap büyümesi azalmıştır (Tablo 76). Eğimin % 49-70 olduğu yerlerde en düşük (9.747 cm) fidan çap büyümesi saptanmıştır (Tablo 36).

Fidan çapı ile yükselti arasındaki ilişkide fidan boyu ile yükselti arasındaki gibi negatif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo 76). Yine Tablo 76'da görüldüğü gibi yükselti arttıkça pH değeri azalmakta, yani toprakların bazik özelliği azalmaktadır. pH değeri arttıkça fidan çap büyümesi azalmaktadır (Tablo.41, 42 ve Tablo 76).

Toprak derinliği arttıkça fidan çap büyümesinde arttığı Tablo 48 ve Tablo 76'de görülmektedir.

Tozlu Balçıktan oluşan topraklarda her iki derinlik kademesi için fidan çap gelişimi Balçık ve Kumlu Balçığa göre daha iyi olmuştur (Tablo 45 ve 46).

Her iki derinlik kademesinden alınan topraklardaki Organik Madde ile fidan çapı arasında da pozitif yönde bir ilişki olduğuna göre Organik madde arttıkça fidan çap büyümesi artmaktadır (Tablo 51, 52 ve Tablo 76).

Her iki derinlik kademesindeki topraklarda  $\text{CaCO}_3$  miktarı arttıkça fidan çap büyümesinin azaldığı görülmektedir (Tablo 55, 56 ve Tablo 76).

#### 4.2.3. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme

Yaşama yüzdesi sırasıyla en yüksek Batı ve Güney Batı bakılarda, en düşük ise Doğu Bakıda belirlenmiştir (Tablo 58). Araştırma alanında toprağın sığ olduğu yerlerde yaşama yüzdesi genel olarak düşüktür. Toprağın derin olduğu yerlerde yaşama yüzdesi yüksektir (Tablo 67).

Yine toprağın organik madde miktarı bakımından yüksek olduğu yerlerde yaşama yüzdesi yüksektir. (Tablo 70 ve 71 ve Tablo 76).  $\text{CaCO}_3$  miktarında yüksek olduğu yerler

de yaşama yüzdesi düşüktür. (Tablo 74, 75 ve Tablo 76).

Alanın yine meşeliklerle kaplı olmasının da yaşam yüzdesinin düşük çıkmasının bir başka nedeni olarak gösterilebilir.

### 4.3 Kızılçam Fidanları İçin İrdeleme

#### 4.3.1. Kızılçam Fidan Boyu Bakımından İrdeleme

Deneme alanlarında en yüksek ortalama boy büyümesi, 5.61 m. en düşük ortalama boy büyümesi ise 4.25 m. olarak ölçülmüştür (Tablo 79).

Yapılan istatistiksel analizlere göre Güney bakılar da boy büyümesi en yüksek bulunmuştur. Batı bakıyı sırasıyla Güney Batı, Güney Doğu ve Doğu izlemektedir (Tablo 81). Varyans Analizi sonuçlarına göre en yüksek boy büyümesi % 17-32 eğim sınıfından meydana gelmiştir. En düşük boy büyümesinin olduğu yerlerin eğimi % 49-70 arasındadır. (Tablo 83). Bu alanlarda sürgünden gelen meşelerle dikilen Kızılçam fidanları karışım oluşturmuşlardır (Şekil 13, 14).

Genel olarak bakıldığında ise, Korelasyon Analizi sonucunda (Tablo 148), eğim ile fidan boyu arasında negatif yönde bir ilişki bulunmaktadır. Araştırma alanı için, eğim arttıkça fidan boy büyümesi azalmaktadır.

Yükselti ile fidan boyu arasındaki ilişkiye bakıldığında 630-780 m. yükseltileri arasında en yüksek boy büyümesi (4.486 cm) olmuştur (Tablo 85). Araştırma alanında Korelasyon Analizi sonucuna göre, yükselti arttıkça boy büyümesi azalmaktadır (Tablo 148).

Toprak derinliği ile fidan boy büyümesi arasında da pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur (Tablo 148). 60 cm'den derin topraklarda fidan boy büyümesi sıg (0-30 cm) ve orta derin (30-60 cm) topraklardan daha iyi olmuştur (Tablo 95).

Toprağın pH değeri ile fidan boyu arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen pH değerleri için aynıdır. (Tablo 148). pH değeri yükseldikçe fidan boy büyümesi azalmıştır. Deneme alanlarının genel olarak pH'sı 0-20 cm derinlik kademesi için 6.40-7.70 arasında, 20-50 cm derinlik kademesi için 6.70-7.80 arasında değişmektedir.



Şekil 13. 1997 Yılındaki Kızılçam ve Meşelerin Durumu



Şekil 14. 1997 Yılındaki Kızılçam ve Meşelerin Durumu

Ağaçlandırma alanından her iki derinlik kademesinden alınan topraklarda yapılan toprak analizleri sonucunda 3 farklı tekstür belirlenmiştir. Bunlar Tozlu Balçık, Balçık ve Kumlu Balçık tır. Yapılan Varyans Analizlerine göre her iki toprak kademesi için de geçerli olarak en yüksek boy büyümesi Tozlu Balçıktan oluşan topraklarda saptanmıştır (Tablo 92 ve 93).

Toprağın organik madde değeri ile fidan boyu arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen organik madde değerleri için aynıdır (Tablo 148). Organik Madde değeri arttıkça fidan boy büyümesi artmaktadır. Her iki derinlik kademesinde de organik madde 0-9.30 arasında değişmektedir.

Toprağın  $\text{CaCO}_3$  değeri ile fidan boyu arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen  $\text{CaCO}_3$  değerleri için aynıdır (Tablo 148).  $\text{CaCO}_3$  değeri arttıkça fidan boy büyümesi azalmaktadır. Deneme alanlarının genel olarak  $\text{CaCO}_3$  miktarı 0-20 cm derinlik kademesi için 0-5, 20-50 cm derinlik kademesi için 0-15 arasında değişmektedir.

#### 4.3.2. Fidan Çapı ( $d_{1,30}$ ) bakımından İrdeleme

Araştırma alanında ölçülen en büyük ortalama fidan çapı 11.75 cm, en küçük ortalama fidan çapı 8.72 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 104).

Bakı ile fidan çapı, ( $d_{1,30}$ ) arasındaki ilişki de fidan boyu ile baskı arasındaki ilişki gibi bulunmuştur. En yüksek fidan çapı Güney Bakıda (10.68 cm), en düşük fidan çapı ise Doğu bakıda (9.25 cm) belirlenmiştir (Tablo 106).

Araştırma alanında genel olarak eğim arttıkça fidan çap büyümesi azalmıştır. (Tablo 148). Eğimin % 49-70 olduğu yerlerde en düşük (9.43 cm) fidan çap büyümesi saptanmıştır (Tablo 108).

Fidan çapı ile yükselti arasında ilişki de fidan boyu ile yükselti arasındaki negatif yönde bir ilişki olduğu saptanmıştır. (Tablo 148). Yine Tablo 148'de görüldüğü gibi yükselti arttıkça pH değeri azalmakta, yani toprakları bazik özelliği azalmaktadır. pH ile fidan çapı arasında da negatif bir ilişki olduğuna göre, pH arttıkça fidan çap büyümesi azalmaktadır. (Tablo 113,114 ve 148).

Toprak derinliği arttıkça fidan çap büyümesinin de arttığı Tablo 120 ve Tablo 148 de görülmektedir.

Tozlu Balçıktan oluşan topraklarda her iki derinlik kademesi için fidan çap gelişimi Balçık ve Kumlu Balçığa göre daha iyi olmuştur. (Tablo 117 ve Tablo 118).

Her iki derinlik kademesinden alınan topraklardaki Organik Madde ile fidan çapı arasında da pozitif yönde bir ilişki olduğuna göre Organik Madde arttıkça fidan çap büyümesi artmaktadır. (Tablo 123,124 ve Tablo 148).

Her iki derinlik kademesindeki topraklarda  $\text{CaCO}_3$  miktarı arttıkça fidan çap büyümesinin azaldığı görülmektedir (Tablo 127, 128 ve 148).

### **4.3.3. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme**

Yaşama yüzdesi sırasıyla en yüksek Güney, Güney Batı , en düşük Güney Doğu ve Doğu bakılarda belirlenmiştir (Tablo 130). Araştırma alanında toprağın sıg olduğu yerlerde yaşama yüzdesi genel olarak düşüktür.

Yine toprağın Organik madde miktarı bakımından yüksek olduğu yerlerde yaşama yüzdesi yüksektir. (Tablo 142, 143 ve Tablo 148).  $\text{CaCO}_3$  miktarında yüksek olduğu yerlerde yaşama yüzdesi düşüktür (Tablo 146, 147 ve Tablo 148).

Alanın yine meşeliklerle kaplı olmasında yaşama yüzdesinin düşük olmasının bir başka nedeni olarak gösterilebilir.

## **4.4. Sarıçam Fidanları İçin İrdeleme**

### **4.4.1. Fidan Boyu Bakımından İrdeleme**

Deneme alanlarından en yüksek ortalama boy büyümesi 5.41 m, en düşük ortalama boy büyümesi 4.15 m olarak ölçülmüştür (Tablo 151).

Yapılan istatistiksel analizlere göre Batı ve Kuzey Batı Bakılarda boy büyümesi en yüksek bulunmuştur. Batı ve Kuzey batı bakıyı sırasıyla Kuzey, Kuzey doğu izlemektedir. (Tablo 153)

Varyans analizi sonuçlarına göre en yüksek boy büyümesi % 9-16 eğim sınıfında meydana gelmiştir. (Tablo 155). En düşük boy büyümesinin olduğu yerlerin eğimi %49-70 arasındadır ve bu alanlarda sürgünden gelen meşelerle dikilen Sarıçam fidanları karışım oluşmuştur (Şekil 15, 16).



Şekil 15. 1997 Yılındaki Sarıçam ve Meşelerin Durumu



Şekil 16. 1997 Yılındaki Sarıçam ve Meşelerin Durumu

Genel olarak bakıldığında ise, Korelasyon analizi sonucunda (Tablo 220) eğim ile fidan boyu arasında negatif yönde bir ilişki bulunmaktadır. Araştırma alanı için, eğim artıkça fidan boy büyümesi azalmaktadır.

Yükselti ile fidan boyu arasındaki ilişkiye bakıldığında 941-1090 m yükseltileri arasında en yüksek boy büyümesi (5.20 m) oluşmuştur (Tablo 157). Araştırma alanında Korelasyon Analizi sonucuna göre, yükselti artıkça boy büyümesi de azalmaktadır (Tablo 220).

Toprak derinliği ile fidan boy büyümesi arasında da pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. (Tablo 220). 60 cm'den derin topraklarda fidan boy büyümesi sıg (0-30 cm) ve orta derin (30-60 cm) topraklarda daha iyi olmuştur. (Tablo 167).

Toprağın pH değeri ile fidan boyu arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen pH değerleri için aynıdır (Tablo 220). pH değeri yükseldikçe fidan boy büyümesi azalmıştır. Deneme alanlarının genel olarak pH'sı 0-20 cm derinlik kademesi için 6.40-7.70 arasında, 20-50 cm derinlik kademesi için 6.70-7.80 arasında değişmektedir.

Ağaçlandırma alanından her iki derinlik kademesinden alınan topraklarda yapılan toprak analizleri sonucunda 3 farklı tekstür belirlenmiştir. Bunlar tozlu Balçık, Balçık, Kumlu Balçıktır. Yapılan Varyans Analizlerine göre her iki toprak kademesi için de geçerli olarak en yüksek boy büyümesi Tozlu balçıktan oluşan topraklarda saptanmıştır (Tablo 164,165).

Toprağın Organik Madde değeri ile fidan boy büyümesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki derinlik kademesi için belirlenen Organik Madde değerleri için aynıdır (Tablo 220). Organik madde değeri artıkça fidan boy büyümesi artmaktadır. Her iki derinlik kademesinde de Organik Madde 0-9.30 arasında değişmektedir.

Toprağın  $\text{CaCO}_3$  değeri ile fidan boy büyümesi arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum her iki toprak derinlik kademesi için belirlenen  $\text{CaCO}_3$  değerleri için aynıdır (Tablo 224). Deneme alanlarının genel olarak  $\text{CaCO}_3$  miktarı 0-20 cm derinlik kademesi için 0-5.0 arasında değişmektedir.

#### 4.4.2. Fidan Çapı ( $d_{1.30}$ ) Bakımından İrdeleme

Araştırma alanında ölçülen en büyük ortalama fidan çapı en küçük fidan çapı 8.38 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 176).

Bakı ile fidan çapı ( $d_{1.30}$ ) arasındaki ilişki gibi bulunmuştur. En yüksek fidan çapı batı bakıda 9.84 cm. en düşük fidan çapı ise Kuzey Doğu bakıda 8.38 cm. olarak belirlenmiştir (Tablo 178).

Araştırma alanında genel olarak eğim arttıkça fidan çap büyümesi azalmıştır (Tablo 224). Eğimin %49-70 olduğu yerlerde en düşük 8.60 cm. fidan çap büyümesi saptanmıştır (Tablo 180).

Fidan çapı ile yükselti arasındaki ilişkide fidan boyu ile yükselti arasındaki gibi negatif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo 224). Yine Tablo 224'de görüldüğü gibi yükselti arttıkça pH değeri azalmakta, yani bazik özelliği azalmaktadır.

pH ile fidan çapı arasında da negatif bir ilişki olduğuna göre pH değeri arttıkça fidan çap boy büyümesi azalmaktadır (Tablo 185,186 ve Tablo 220).

Toprak derinliği arttıkça fidan çap büyümesinin de arttığı Tablo 192 ve Tablo 220 de görülmektedir.

Tozlu balçıktan oluşan topraklarda her iki derinlik kademesi için fidan çap gelişimi Balçık ve Kumlu balçığa göre daha iyi olmuştur (Tablo 189 ve 190).

Her iki derinlik kademesinden alınan topraklardaki Organik Madde ile fidan çapı arasında da pozitif yönde bir ilişki olduğuna göre Organik madde arttıkça fidan çap büyümesi artmaktadır (Tablo 195, 196 ve Tablo 220).

Her iki derinlik kademesindeki topraklarda  $CaCO_3$  miktarı arttıkça fidan çap büyümesinin azaldığı görülmektedir (Tablo 199,200 ve Tablo 220).

#### 4.4.3. Yaşama Yüzdesi Bakımından İrdeleme

Yaşama yüzdesi en yüksek Batı ve Kuzey Batı bakılarda, en düşük ise Kuzey ve Kuzey bakıda belirlenmiştir (Tablo 202). Araştırma alanında toprağın sıg olduğu yerlerde yaşama yüzdesi genel olarak düşüktür. Toprağın derin olduğu yerlerde yaşama yüzdesi yüksektir (Tablo 211).

Yine toprağın Organik Madde miktarı bakımından yüksek olduğu yerlerde yaşama yüzdesi yüksektir (Tablo 214, 215 ve Tablo 220)  $\text{CaCO}_3$  miktarında yüksek olduğu yerlerde yaşama yüzdesi düşüktür. (Tablo 218, 219 ve Tablo 220).

Alanın meşeliklerle kaplı olmasının da yaşama yüzdesinin düşük çıkmasında bir başka nedeni olduğu söyleyebiliriz (Şekil 17).



Şekil 17. Yaşama Yüzdesinin Çok Düşük Olduğu Yerler

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Orta Karadeniz Bölgesinin Güneyinde kalan Tokat-Niksar yöresinin yarı kurak iklim tipi ve step vejetasyon örtüsüne sahip bulunan bölgesinde yapılmış olan Karaçam-Kızılçam-Sarıçam ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarına yardımcı olmak amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçları ve önerileri şöyle sıralayabiliriz.

Niksar yöresinde halkın geçim kaynağı sınırlıdır ve daha çok hayvancılık ve ormancılıktan geçimini sağlamaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları ihtilafın olmaması için, halkın hayvanları otlatılabileceği yerler planlanmalı, fidanların kendini kurtardığı alanlar kontrollü olarak keçi dışındaki hayvanlara otlatmaya açılmalıdır. Ağaçlandırma alanı içindeki yollar ve şeritler üzerine otlatma yapılırsa yazın yangın tehlikesine karşıda bir çeşit önlem alınmış olabilir. Yine daha önce yapılan ağaçlandırma çalışmalarının başarısı ve yararlarının köy halkına anlatılarak bilinçlendirilmesi, halkın eğitimi sağlanabilir.

Eski Amenajman planında görüldüğü gibi ağaçlandırma alanı önceden bozuk baltalık ve tarım yapılan orman toprağı niteliğindedir. Ağaçlandırma alanının çevresinde daha çok meşeden oluşan bozuk baltalıklar hakimdir. Buralarda meşeler kesilerek yerine Karaçam-Sarıçam-Kızılçam türlerin fidanlarını dikilmesiyle dönüştürme yapılmıştır.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarında fizyografik ve edafik faktörlere göre fidanların boy ve fidan çapı gelişmelerine bakıldığında arazi eğiminin fazla olduğu, pH değerinin büyük olduğu toprağın daha çok bazik özellik gösterdiği, toprağın organik madde miktarının az olduğu, CaCO<sub>3</sub> miktarının fazla olduğu yerlerde fidan boyu ve çap gelişmeleri daha düşüktür. Arazi eğiminin fazla olduğu, pH değerinin yüksek olduğu ve CaCO<sub>3</sub> miktarının fazla olduğu yerler bozuk meşe baltalığı olan yerlerdir. Taze sürgün ve yapraklı dal faydalanması, toprağın besin maddeleri bakımından gelişmesine neden olmaktadır.

pH değerinin alanın genelinde 6,40-7,80 arasında gelişmektedir. Yapılan Analizlere göre pH değeri arttıkça fidanların gelişimleri azaldığı belirlenmiştir. Bu nedenle ağaç türlerinin pH istekleri göz önüne alınarak tür seçimine gidilmeli ve ağaçlandırma projeleri hazırlanmalıdır.

Toprak derinliğinin de fidanların gelişimini etkileyen önemli bir faktördür. Toprağın orta derin ve derin olduğu yerlerde, fidan gelişimi daha iyi, yaşama yüzdeleri de daha yüksek bulunmuştur.

Toprakların organik madde miktarları genelde az-orta derece arasında değişmektedir. Ağaçlandırma sahası organik madde miktarı ağaçlar büyüyüp kapalılık arttıkça zamana bağlı olarak artacaktır.

Toprakların kireç miktarları pek az kireçli ile pek çok kireçli arasında değişmektedir. Kireçli topraklar üzerinde yaşamını sürdürebilen ve yetiştirme ortamı koşullarına uyum sağlayan ağaç türleri ağaçlandırma çalışmalarında tercih edilmelidir.

Ağaçlandırma alanında *Thaumetopae pityocampa* ve *Lofhurem rufus* böcekleri fidanlarda zararlara neden olmaktadır. Bu zararlılar fidanların ibrelerinde sararmalara, kurumalarına neden olmaktadır. Bu da ekonomik açıdan odun kalitesini düşürmektedir.

Bütün bu nedenler ve sonuçlar göz önüne alındığında Ağaçlandırma alanında bazı yerlerde meşelerin fidanlar üzerinde baskı yaparak kapatmasına rağmen genel olarak başarılı bir çalışma yapılmıştır. Meşelerin kesilip yerine dönüştürme yapılarak diğer türlerin getirilmesi uygun değildir. Bunun yerine halkın otlatma ve yakacak ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra meşe baltalıkları korunarak ve gerekli müdahalelerle ıslah ve koruya tahvil çalışmaları ve enerji ormanı çalışmaları da düşünülebilir. Bu alanlara ibreli türler getirildiğine göre gerekli bakım müdahaleleri yapılarak ibreli ve meşe karışımının devam ettirilmesi gerekir.

Çalışma sırasındaki değerlendirme ve gözlemler sonucu bundan sonraki plantasyonlar için şunlar önerilebilir.

- Ağaçlandırma alanını iyi tanınması, iklim ve toprak özellikleri ile topografik yapısının belirlenmesi gerekir.

- Toprak işleme sırasında, özellikle sığ ve fakir topraklarda, madeni toprağın açığa çıkması için toprağın alt-üst edilmeden işlenmesine dikkat edilmesi gerekir.

- Olanaklar elverdiğince tüplü fidan kullanılmalıdır. Çünkü tüplü fidanlarda kökler güneş ve rüzgar etkilerine açık değildir. Çıplak köklü fidanlar gibi söküm sırasında kökler zedelenmez ve kökün bir kısmının toprakta kalması olayı olmaz. Fidanlar sahaya getirildikten sonra kaldıkları yerden gelişimine devam ederler. Yani "Dikim Şoku" geçirmezler.

- Kaliteli fidan kullanımına gereken önem verilmelidir.

Tutma başarısının yükseldiği ve ilk yıllarda iyi büyümenin gelişmesi için kaliteli fidan kullanmak gerekir. Kaliteli fidan kullanımı yaşayan fidan oranını artırdığı gibi fidanların çap ve boy gelişmesini de artırır. Kaliteli fidan ise kök-gövde oranı dengeli, saçak kökleri uzun ve bol olan fidanlardır.

- Kar kırığına ve devrilmeler karşı dayanıklı orijinler seçilmelidir.

- Sahada oluşabilecek abiotik ve biotik zararlılara vakit geçirmeden mücadele edilmelidir.

- Mümkün olduğunca yörenin doğal ağaç türlerinin tercih edilmesi veya ekonomik düşünceler çerçevesinde iğne yapraklı - yapraklı kombinasyonlarına gidilmesi sağlıklı olacaktır.

- Yörenin ekolojik koşullarına uygunluk gösteren varyete ve ekotipler tespit edilmelidir.

- Tohum transferinde tespit edilen kurallara dikkat edilmelidir.

- Fidanların dikim mevsimlerine bağlı kalınmalıdır.

- Fidanların taşıma ve saklama işlemlerinin usulüne uygun yapılması gerekir.

Bu nedenle geniş alanlarda ağaçlandırma çalışmalarına başlamadan önce orijin denemelerinin kurulması ve bu sonuçlara göre ağaçlandırma çalışmalarına başlanması daha akılcı olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

1. Anonim, Çölleşen Türkiye ve Ağaçlandırma, Orman Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, 1985.
2. Özdoğan, M., Türkiye'nin Ağaçlandırma Problemleri Üzerinde Ormancılık Politikası Yönünden Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:178, İstanbul, 1986.
3. Ürgenç, S., Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:375, İstanbul, 1986.
4. Geray, A.U., Çörekcioglu, A., Kalkınma Amaçları ve Stratejisine Göre Türkiye'de Ağaçlandırmaların Önemi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 28, Sayı:1, İstanbul, (1978), 80-85
5. Kodalbaş, S., Ağaçlandırma ve İbreliler, Orman Genel Müdürlüğü, Teknik Haberler Bülteni, Sayı:24, Ankara, 1967.
6. Pamay, B., Türkiye Toprakları ve Ağaçlandırma Seferberliği, Orman Mühendisliği Dergileri, Sayı:7, Ankara, (1984), 7-14.
7. Anonim, Türkiye'nin Milli Ağaçlandırma Politikası, Uygulamada Kamu ve Özel Sektör, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 6, Ankara, (1998), 4-9.
8. Yahyaoğlu, Z., Ağaçlandırma Tekniği, K.T.Ü., Orman Fakültesi Yayın No: 21, Trabzon, 1989.
9. Ürgenç, S., Türkiye Ekonomisinde Ağaçlandırmanın Yeri ve Önemi. O.G.M. İktisadi Araştırmalar Vakfı, İstanbul, 1987
10. Aydın, S., Öztekin, T., Türkiye'de Ormancılıkta Ağaçlandırmanın Yeri, Amaçları, Yeni Politika ve İlkelerin Belirlenmesi, I. Ormancılık Şurası, Cilt 1, Ankara, (1983), 260-264.
11. Öztürk, O.N., Ertaylan, Y., Aksoy, A., Ağaçlandırma Makro planının Değerlendirilmesi, Revize Edilmesi ve Ağaçlandırma Mastır Planının Hazırlanması, I. Ormancılık Şurası, Ankara, Kasım 1993 . Cilt 1, 562-568.
12. Yıldırım, S., Çatalan-Selimpaşa Serisinde Kullanılan Sahilçamı, Karaçam, Fıstıkçamı Ve Sedir Türlerinin Gelişiminin Değerlendirilmesi, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 1984.
13. Özdemir, Ö.L., Türkiye'nin Önemli Kurak Mıntıklarında Karaçamla Ağaçlandırma Tekniği Üzerinde Bazı Denemeler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 100, Ankara, 1980.

14. Kızmaz, M., Karaçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 238, Ankara, 1993.
15. Tosun, S., Özbay, Z., Tetik, M., Sarıçam (*P. silvestris* L.) Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 239, Ankara, 1993.
16. Tetik, M., Bozkuş, S., Doğu Anadolu Bölgesinde Orman Dışı Açık Alanların Sarıçamla (*P. silvestris* L.) Ağaçlandırma Tekniğine İlişkin Bazı Denemeler, Ankara, 1992.
17. Ayık, C., Yılmaz, H., Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme Ekipmanlarının Ağaçlandırma Sahalarının Toprakları Üzerinde Etkileri, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 155, İzmit, 1992.
18. Örtel, E., Değişik Ekim ve Dikim Yöntemleriyle Getirilmiş Kızılcım Meşcerelerinde Gelişme Durumlarının Karşılaştırılması, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı:1, Antalya, (1995), 7-19.
19. Zoralioğlu, T., Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarı Kurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makinalı Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit, 1989.
20. Chapman, G., A Manuel On Establishment Techniques In Manmade Forest Unda/Fao Prozeç, 1973.
21. Akgül, E., Yılmaz, A., Doğal Yayılış Alanları Dışında Yapılan Ağaçlandırmalarda Yörenin Ekolojik Özellikleri İle Toros Sedirinin (*C. libani* A. Rich) Gelişimi Arasındaki İlişkiler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:188, Ankara, 1987.
22. Tosun, S., Batı Karadeniz Bölgesinde Karaçam (*P. nigra* Arnold) Kültürlerinin Tesis İçin Uygulanarak Dikim Şekli İle Aralıkların Tesis ve Kültür Bakım Giderlerine Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 127, Ankara, 1984.
23. Tuçtaner, K., Tulukçu, M., Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde Bulunan Tür Denemelerinde Sedirin Büyüme Performansı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Seri No: 17, İzmit, 1992
24. Aslan, S., Kızmaz, M., Karaçam (*P. nigra* Arnold) Fidanlarını Dikiminden Önce Agricol İle İşlem Yapılmasının Tutma Başarısına Etkisi ve Ekonomisinin İrdelenmesi, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Rapor Serisi No: 67, Ankara, 1996.
25. Tetik, M., Sarıçam (*P. silvestris* L.) Fidanların Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:22, Ankara, 1995

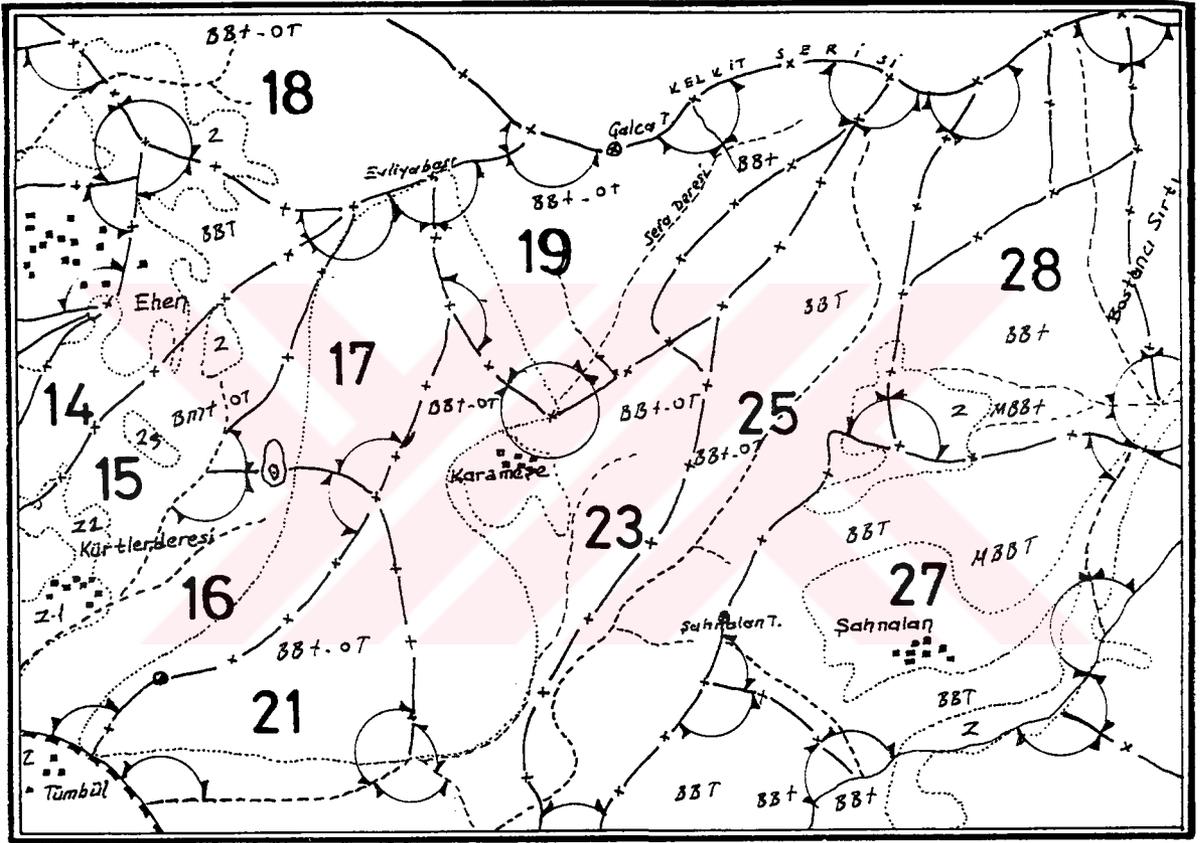
26. Şimşek, Y., Erkuloğlu, Ö., Tosun, S., Türkiye'de Karaçam (*P. nigra Arn. Ssp. pallasiانا* (Lamb.) Halmbøe) Orijin Denemelerinin Sonuçları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 247, Ankara, 1995.
27. Güven, E., Kızılçam (*P. brutia Ten.*) Fidanlarının Alanlarda Dikim ve Fidanlıklardan Söküm Zamanı Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 85, Ankara, 1976.
28. Özkazanç, O., Yücel, M., Yarı Kurak Ağaçlandırma Mintikalarında Zarar Yapan Böcekler Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 153, Ankara, 1985.
29. Toplu, F., Bozkuş, S., Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde Hızlı Gelişen Türlerle Tesis Edilen Deneme ve Ağaçlandırmalarda Kar Zararları, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, İzmit, 1988.
30. Çepel, N., Boydak, M., Taşkın, O., Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Sonuç Bildirisi, Orman Bakanlığı Yayınları, No: 10, Ankara, 1995.
31. Lohbeck, H., Suner, A., Kurak Bölgelerdeki Ağaçlandırmalarda Kimyasal Maddeler Yardımıyla Tutma Oranı, Artırma Olanakları Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:89, Ankara, 1976.
32. Tolay, U., Ayberk, S., Zoralioğlu, T., Boylu Bozuk Baltalık Sahalarda Makinalı Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin *P. pinaster* ve *P. radiata* Türleri İle Yapılan Ağaçlandırmaların Başarı Üzerine Etkileri, Kavak ve H.G.Y.T.O.A. Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 141, İzmit, 1998.
33. May,I.T., Rahman, S., Ana Worst, R.H., Effects Of Site Preparation And Spacing On Planted Slashpine, Journal Of Forestry, 1973.
34. Kantarcı, M.D., Kopalal, M., Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılçam Ağaçlandırmaları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Sayı:1, İstanbul, 1984.
35. Türköz, N., Ağaçlandırma Çalışmaları ve Güneş Işınlarına Maruz Kalmış Fidanların Tutma ve Gelişme Durumları, O.G.M. Teknik Haberler Bülteni, Sayı: 26, Ankara, 1968.
36. Eler, Ü., Kızılçam, (*P.brutia Ten.*) Dikimlerinde Aralık Mesafesinin Büyüme Üzerine Etkileri, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No:77, Ankara, 1995.
37. Pamay, B., Türkiye'de Çam (Kızılçam-Karaçam-Sarıçam) Kültürlerinde Dikim Aralıkları Problemi, O.M., I. Teknik Kongresi, Cilt 2, Ankara (1996), 411-426.
38. Wilcox, M.D., J.I. Müller, *P. nigra* Provenance variation And Selection In New Zealand, *Silvae Genetica* 24, 1975.
39. Stephan B,R, Schwarzciefin- Heikunftsversuchim Südlichen Schlveswig-Holstein A.F.Z.23, 1984.

40. Larsen, J.B. , Suner A, Frastresistenz Verschiedener Herkünfte Der Schwarzkiefer A.F.Z.23, 1984.
41. Anşın, R., Tohumlu Bitkiler (Gymnospermae), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Cilt.1., Yayın No:15, Trabzon, 1988.
42. Yaltırık, F., Dendroloji, (Gymnospermae), 2.Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:386, İstanbul, 1993.
43. Pamay, B., Bitki Materyalı I, İstanbul, 1992.
44. Ata, C., Demirci, A., Silvikültürün Temel Prensipleri K.T.Ü. Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi No:42 Tarabzon, 1992.
45. Saatçioğlu, F., Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No:138, İstanbul, 1969.
46. Saatçioğlu, F., Silvikültürün Tekniği II, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No:172, İstanbul, 1971.
47. Anonim, Sarıçam El Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar Serisi, No:52, Ankara, 1987.
48. Anonim, Kızılçam El Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi, No:52, Ankara, 1987.
49. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü, Kızılkaya Serisi Orman İçi Ağaçlandırma Uygulama Projesi, AGM Niksar Mühendisliği Niksar, 1977.
50. Çepel, N., Orman Ekolojisi, 4.Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 433, İstanbul, 1995,
51. Erdinç, K., Alan Ölçmelerinde Noktalı Şablonlar ve Planimetre, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A31, 2 (1981)220-442.
52. Kalıpsız, A., İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:427, İstanbul, 1994.
53. Batu, F., Uygulamalı İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 22, Trabzon, 1995.
54. Gülçur, F., Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Maddeleri İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 201, İstanbul, 1974.
55. Bouyoucos, G.J., Direction For Making Mechanical Analyses Of Soils By Hydrometer Method, Soil Science Soc., 42 (1936) 225-229
56. Anonim, Meteoroloji Bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, 1974.

57. Anonim, Orman Bakanlığı, 28.10.1979 Gün ve 263 Sayılı Tebliđi, Orman Ağaçlandırma Verilecek Aralık-Mesafeler, Ankara, 1979.



## 7. EKLER



Ek Şekil 1. Araştırma Alanının Ağaçlandırılmadan Önceki Durumu

Ek Tablo 1. Meteoroloji İstasyonu Bulunmayan Yerlerin Aylık Ortalama Sıcaklıklarının Lapse-Rate Esasına Göre Hesaplanması Sağlayan ve Türkiye Coğrafi Bölgeleri İçin Verilmiş Olan a ve b Değerleri (61).

Geçiş Sahaları	a ve b Değerleri	AYLAR												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Marmara-Ege	a	946	1065	1474	2300	3088	3636	3972	4004	3454	2791	2124	1480	2576
	b	-136	-146	-157	-165	-167	-156	-154	-156	-162	-164	-160	-152	-162
Marmara-Karadeniz	a	818	981	1411	2126	2724	4636	4539	4374	3882	2922	2056	1341	2707
	b	-132	-154	-172	-168	-158	-221	-192	-185	-198	-184	-163	-146	-186
Ege-Akdeniz	a	1154	1218	1774	2762	3772	4541	5586	5040	3578	2828	2092	1490	2852
	b	-117	-117	-140	-168	-184	-180	-200	-178	-146	-142	-134	-125	-154
Ege-İç Anadolu	a	1034	1099	1637	2522	3318	3568	3812	3976	3242	2457	1804	1408	2488
	b	-122	-107	-134	-153	-160	-138	-130	-138	-134	-123	-112	-116	-135
Akdeniz-İç Anadolu	a	1140	1199	1798	2685	3709	4508	5408	4936	3490	2647	1942	1418	2773
	b	-122	-108	-136	-155	-176	-175	-188	-170	-138	-125	-114	-111	-146
Akdeniz-D. Anadolu	a	1125	1202	1730	2610	3661	4411	5291	4692	3404	2788	2093	1364	2753
	b	-101	-102	-116	-138	-162	-160	-172	-148	-123	-125	-130	-114	-134
Akdeniz-GD. Anadolu	a	1150	1280	1834	2790	3352	4482	5248	4845	3444	2700	1999	1414	2961
	b	-110	-116	-131	-156	-148	-162	-172	-156	-124	-121	-120	-116	-146
K. Deniz-İç Anadolu	a	905	1015	1574	2349	2954	4568	4379	4346	3670	2588	1737	1268	2620
	b	-118	-116	-150	-156	-151	-202	-168	-167	-170	-143	-116	-110	-160
K. Deniz-D. Anadolu	a	890	1018	1506	2274	2906	4470	4262	4102	3584	2729	1887	1215	2600
	b	-93	-110	-130	-140	-136	-187	-153	-146	-154	-143	-131	-113	-148
İç Anadolu-D. Anadolu	a	1005	1083	1592	2370	3207	3438	3517	3628	3068	2417	1806	1282	2390
	b	-106	-92	-112	-124	-138	-118	-102	-108	-111	-106	-108	-105	-116
D. Anadolu-GD. Anadolu	a	1016	1064	1629	2476	2850	3411	3557	3537	3022	2470	1862	1278	2578
	b	-94	-101	-106	-124	-109	-106	-88	-94	-97	-102	-112	-110	-116

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1973 Yılında Tokat İlinin Erbaa İlçesinde Dođan Fahri ATALAY, İlköğrenimini ve Orta öğrenimini Erbaa Lisesinde 1990 yılında tamamladıktan sonra, 1991 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı. 1995 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisansa başladı. İngilizce bilmektedir. Erbaa Orman İşletme Müdürlüğünde Mühendis olarak çalışmaktadır.

